



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

RAIJA CISNEIROS DE JESUS

**ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA COBERTURA E USO DA TERRA
NO EXTREMO SUL DA APA LITORAL NORTE DO ESTADO DA
BAHIA**

Salvador

2017

RAIJA CISNEIROS DE JESUS

**ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA COBERTURA E USO DA TERRA
NO EXTREMO SUL DA APA LITORAL NORTE DO ESTADO DA
BAHIA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação em Geografia,
Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, como
requisito para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Alisson Duarte Diniz

Salvador
2017

AGRADECIMENTOS

A Deus, os espíritos de luz e os anjos guardiões por me darem forças e me guiarem nessa jornada.

As minhas mães: Maria Helena Silva Cerqueira e Elisa Cisneiros que foram o meu porto seguro. E, sobretudo, pelo amor, dedicação, apoio e a confiança que sempre depositaram em mim. Obrigado, mães, por me amarem tanto e tentarem passar os melhores valores e ensinamentos da vida. Ao meu namorado, Ademir Duarte, por ser encontrar ao meu lado nos momentos mais difíceis, me apoiando e me incentivando a ter mais foco.

Ao meu professor e orientador Dr. Alisson Duarte Diniz por ter acreditado em mim, quando muitas vezes, me sentia insegura e incapaz. Obrigado pela paciência e dedicação em me orientar, mesmo quando não tinha muito tempo. À professora Dr. Maria Dária Cardoso por ter solicitado ao meu orientador a oportunidade de trabalhar com ele. Bem como, às professoras Erika Cerqueira e Fábria Antunes Zaloti pelo conhecimento e toda disposição em ajudar, principalmente com os mapas. Não esquecendo do nosso querido secretário do Colegiado de Geografia, Nilton da Silva.

Aos meus amigos, em especial, Adriele Teixeira, GlauCIA Almeida, Niedja Sodré, Cicero Santos e Uillan Lima, que desde o início me incentivaram e mostraram que eu era capaz. Muito obrigado por terem me ajudado, por perderem fins de semanas e noites ao meu lado me ensinando, indo à campo ou tirando dúvidas com os mapas. Aos colegas do laboratório, com os quais compartilhei momentos gratificantes, e principalmente, a Ilo Cesar e Sérgio Magarão que me auxiliaram no desenvolvimento do meu trabalho, me indicando ótimas referências, aos quais pude nortear meu TCC.

Aos meninos da CONDER que me apoiaram quando eu me acidentei e que ficaram no meu pé para eu deixar de “baratino” e finalizar logo a minha monografia. Por fim, a todos que de alguma forma fizeram parte desse processo de construção e amadurecimento, como pessoa e profissional.

RESUMO

O Litoral Norte da Bahia, em especial, a região costeira vem passando, ao longo dos últimos anos, por importantes transformações econômicas e socioespaciais. Em virtude disso, o presente trabalho consistiu em analisar as mudanças na cobertura e uso da terra no extremo sul da APA Litoral Norte do Estado da Bahia, entre os anos de 1993 e 2010. Através da interpretação de dois insumos do sensoriamento remoto – fotografias aéreas e ortoimagens, foi possível identificar e mapear 08 classes de cobertura e uso da terra, na escala de 1: 25. 000. Associado a isso, foram realizados os trabalhos de campo, que por sua vez, tiveram grande importância, pois contribuíram para a validação das diferentes classes de cobertura e uso da terra presentes na área de estudo. Os resultados dos mapeamentos, do período analisado, demonstraram que as classes mais representativas no ano de 1993 foram as de cultura agrícola permanente e restinga arbustiva-arbórea, representando 69,1% do total da área de estudo. Por outro lado, as menos expressivas, corresponderam as áreas construídas (1,3%) e a praia (2,1%). Contudo, ao observar o ano de 2010, verificou-se, principalmente, uma redução das áreas de cultura agrícola permanente, em 29,5%, e das coberturas de áreas descobertas e úmidas, seguida do aumento da vegetação de restinga do tipo arbustiva – arbórea, dos manguezais e das áreas construídas. A tendência no aumento da expansão urbana, verificada na área de estudo, traz consigo sérias consequências, por esse motivo, se faz necessário um planejamento ambiental e urbano, além de uma fiscalização contínua, no intuito de deter o possível crescimento de áreas urbanizadas sobre essas coberturas de grande importância ecológica e socioeconômica.

Palavras-chave: Cobertura e Uso da Terra; Sensoriamento Remoto; Expansão Urbana; APA Litoral Norte do Estado da Bahia.

ABSTRACT

The North Coast of Bahia, in particular, the coastal region has been passing, over the last years, by important economic and socio-spatial transformations. As a result, the present work consisted in analyzing the changes in land cover and land use in the extreme south of the APA Litoral Norte of the State of Bahia, between 1993 and 2010. Through the interpretation of two remote sensing inputs - aerial photographs and orthoimages, it was possible to identify and map 08 classes of land cover and land use, in a scale of 1: 25,000. Associated with this, the fieldwork was carried out, which in turn had great importance, since they contributed to the validation of the different classes of land cover and use in the study area. The results of the mappings, from the period analyzed, showed that the most representative classes in 1993 were those of permanent agricultural and restinga shrub-tree, representing 69.1% of the total area studied. On the other hand, the least expressive ones corresponded to the constructed areas (1.3%) and the beach (2.1%). However, in 2010, there was a reduction of 29.5% in the areas of permanent agricultural cultivation, and in the coverage of uncovered and wet areas, followed by an increase in the vegetation of a shrub-like restinga-arboreal, mangrove and built areas. The tendency in the increase of the urban expansion, verified in the area of study, carries with it serious consequences, for that reason, it is made an environmental and urban planning, besides a continuous inspection, with no intention to stop the possible growth of urbanized areas on these coverings of great ecological and socioeconomic importance.

Keywords: Land cover and land use; Remote Sensing; Urban Expansion; APA Litoral Norte of the State of Bahia.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da área de estudo	16
Figura 2 - Organograma Metodológico	63
Figura 3 - Pontos de Controle Levantados na Área de Estudo.....	66
Figura 4 - Cobertura e Uso da Terra em 1993 no extremo sul da APA Litoral Norte do Estado da Bahia	70
Figura 5 - Cobertura e Uso da Terra em 2010 no extremo sul da APA Litoral Norte do Estado da Bahia	71
Figura 6 - Coco-da-baía no extremo sul da APA Litoral Norte do Estado da Bahia da Bahia	72
Figura 7 - Áreas de Cultura Agrícola Permanente, em 1993	75
Figura 8 - Placa indicando ser uma Área de Reserva Legal na APA Litoral Norte do Estado da Bahia	75
Figura 9 - Resquícios de cultura agrícola permanente associada a vegetação de restinga	76
Figura 10 - Restinga arbustiva com alto grau de engalhamento	77
Figura 11 - Restinga herbácea na planície litorânea	78
Figura 12 - Restinga herbácea intercalada à coqueirais	78
Figura 13 - Restinga arbustivo-arbórea, com estratos herbáceos-arbustivos bem desenvolvidos.....	79
Figura 14 - Presença de Palmeiras e Embaúbas entre a vegetação de restinga	79
Figura 15 - Perfil de Neossolo Quartzarênico localizado em área de restinga arbustiva-arbórea	80
Figura 16 - Área modificada da restinga arbustiva - arbórea.....	82
Figura 17 - Condomínio Praia do Castelo, próximo a localidade de Praia do Forte .	83
Figura 18 - Vegetação de mangue, às margens do rio Pojuca, Mata de São João, Bahia	84
Figura 19 - Bosques de mangue do tipo ribeirinho na área de estudo	85
Figura 20 - Área Úmida (brejo) localizada no Parque Natural da Praia do Forte.....	86
Figura 21 - Tradagem realizada em campo – Espodossolo hidromórfico.....	87
Figura 22 - Trecho vulnerável à erosão, na Barra de Praia do Forte.....	89
Figura 23 - Faixa de terra à beira-mar.....	89
Figura 24 - Propaganda do Projeto de um novo condomínio – Alto da Constância Residence	92
Figura 25 - Tradagem realizada em campo – Neossolo Quartzarênico	92
Figura 26 - Tradagem realizada em campo – Neossolo Quartzarênico	93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Síntese das características do meio físico do extremo sul da APA Litoral Norte do Estado da Bahia.	28
Quadro 2 - Relação de Nível x Altitude/Escala.....	37
Quadro 3 - Sistema básico de classificação da cobertura e do uso da terra.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantificação/distribuição das classes de Cobertura e Uso da Terra - 1993 e 2010	69
Tabela 2 - Área plantada com coqueiro e produção de coco nas regiões do Brasil, em 2015	74
Tabela 3 - Área plantada com coqueiro e produção de coco na Bahia, em 2015.....	74

LISTA DE SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
BA	Bahia
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDER	Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia
DAP	Diâmetro à Altura do Peito
ECOPLAN	Engenharia, Consultoria e Planejamento Limitada
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FGA	Fundação Garcia D'Ávila
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBDF	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEMA	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
LUNR	Land Use and National Resources
PANGEIA	Centro de Estudos Socioambientais
PRODETUR	Programa de Desenvolvimento Turístico do Estado da Bahia
RADAMBRASIL	Projeto Radar da Amazônia
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SEI	Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
SEMARH	Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SIG	Sistema de Informação Geográfica
UC	Unidade de Conservação
UGI	União Geográfica Internacional

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	16
2.1 LOCALIZAÇÃO	16
2.2 HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO	17
2.3 CARACTERÍSTICAS DO MEIO FÍSICO	20
2.3.1 Clima	20
2.3.2 Hidrografia	21
2.3.3 Geologia e Geomorfologia	22
2.3.4 Solo	23
2.3.5 Vegetação	24
2.4 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	27
3. REFERENCIAL TEÓRICO	29
3.1 CONCEITOS DE DEFINIÇÕES	29
3.2 ESTUDOS ASSOCIADOS A COBERTURA E USO DA TERRA	32
3.3 A UTILIZAÇÃO DO SENSORIAMENTO REMOTO NOS ESTUDOS DE COBERTURA E USO DA TERRA	42
3.4 FORMAÇÕES VEGETAIS	47
3.4.1 Floresta Ombrófila Densa	49
3.4.1.1 Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas	49
3.4.2 Áreas de Formação Pioneira	52
3.4.2.1 Restingas	53
3.4.2.2 Manguezais	57
3.4.2.3 Brejos/Áreas Úmidas	60
4. METODOLOGIA	62
3.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO, CARTOGRÁFICO E DE INSUMOS DO SENSORIAMENTO REMOTO	62
3.2 MAPEAMENTO DA COBERTURA E USO DA TERRA	64
3.2.1 Mapa de cobertura e uso da terra (1993)	65
3.2.2 Mapa de cobertura e uso da terra (2010)	67
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	68

5.1	ANÁLISE DAS MUDANÇAS OCORRIDAS POR CLASSE DE COBERTURA E USO DA TERRA ENTRE OS ANOS DE 1993 E 2010	72
5.1.1	Cultivo Agrícola Permanente	72
5.1.2	Restingas	77
5.1.3	Manguezal	83
5.1.4	Área Úmida.....	86
5.1.5	Área Descoberta	88
5.1.6	Praia	88
5.1.7	Área Urbana ou Construída.....	90
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
	REFERÊNCIAS	96

1. INTRODUÇÃO

Estudos sobre o levantamento da cobertura e uso da terra têm se tornado comum nos últimos anos. O mapeamento da cobertura e uso da terra é uma importante ferramenta para o planejamento e tomada de decisão, pois retratam, sobretudo, as atividades humanas sobre determinado território, podendo indicar os impactos sobre os elementos naturais.

A obtenção de informações acerca da cobertura da terra mostra-se relevante, uma vez que auxilia no conhecimento dos diferentes usos e das alterações ocorridas na cobertura vegetal, contribuindo, dessa forma, para uma melhor gestão ambiental do espaço, assim como, na proposição de alternativas sustentáveis para preservação dos diferentes ecossistemas encontrados na região. O mapeamento espaço-temporal do uso e cobertura da terra de uma determinada área consiste, portanto, no levantamento de dados a respeito da cobertura da terra a serem analisados em diferentes tempos, com o objetivo de se observar mudanças nos padrões de uso, permitindo, dessa forma, uma espacialização de suas alterações ao longo do período de análise.

De acordo com as ideias explicitadas acima, esta pesquisa constituiu em analisar a cobertura da terra e uso da terra em um trecho da Área de Proteção Ambiental (APA) Litoral Norte do Estado da Bahia entre os rios Pojuca e Córrego Açuzinho nos anos de 1993 e 2010. Com isso, foi possível analisar as mudanças espaciais da ocupação urbana e rural na área de estudo, assim como entender as alterações na cobertura vegetal.

O Litoral Norte, também conhecido por Costa dos Coqueiros (LIMONAD, 2007), está localizado na porção nordeste do Estado da Bahia. Possui 193 km de extensão e compreende os municípios de Camaçari, Mata de São João, Entre Rios, Esplanada, Conde e Jandaíra. Descrita como patrimônio natural, a paisagem do Litoral Norte possui um caráter singular, devido à grande variedade de ecossistemas presentes, desde remanescentes de mata atlântica, à restinga, coqueirais, dunas, áreas de brejos, e seus cordões litorâneos.

De ocupação territorial lenta e pouco adensada, a realidade, do Litoral Norte da Bahia, atualmente é diferente. Nos últimos anos, essa região vem passando por um

rápido crescimento econômico em virtude do turismo. Caracterizado por uma economia estagnada, voltada, principalmente, para o cultivo de coco, para a pecuária extensiva, o extrativismo e a pesca artesanal, a região deparou-se, na década de 1950, com o início da exploração de petróleo. Todavia, os municípios que hoje integram a APA Litoral Norte do Estado da Bahia e que foram beneficiados, na época, com a instalação de poços, permaneceram relativamente isolados, sendo, portanto, devagar as transformações sociais e espaciais até a década de 1970.

Como alternativa para a crise do Petróleo em 1970, e para o fracasso das atividades de reflorestamento, iniciou-se, aos poucos, o desenvolvimento do turismo na região, a partir da venda da Fazenda Praia do Forte a um empresário paulista que modificou a estrutura do lugar. O turismo passou a se desenvolver, a partir de então, em novos moldes e associado à questão ambiental, como uma nova e viável alternativa econômica para o Litoral Norte da Bahia. Assim, inicia-se “o primeiro projeto do Litoral Norte: o Projeto da Praia do Forte” (MATTEDI, 2001, p.3).

Todavia, a consolidação do Litoral Norte baiano como um polo turístico, de complexidade nacional e internacional, só foi possível com o início da construção da rodovia BA-099 (Estrada do Coco) na década de 1970, trecho Lauro de Freitas – Itacimirim. A posterior ampliação dessa rodovia, em 1993, até o Estado de Sergipe, denominada de Linha Verde, favoreceu a comunicação entre as diversas aglomerações ao longo do Litoral Norte. Destaque, também, para a implementação do Programa de Desenvolvimento Turístico do Estado da Bahia (PRODETUR-BA) em 1992, que viabilizou recursos para o desenvolvimento da região (MATTEDI, 2001).

Dessa forma, ao longo da rodovia BA-099, observa-se uma forte especulação imobiliária, através da construção de empreendimentos hoteleiros, a exemplo dos resorts, e condomínios de luxo. Com a implantação do Complexo Industrial de Camaçari, se impulsionou a expansão urbana sobre ecossistemas de grande relevância ambiental. No entanto, percebe-se não só a alteração da paisagem, em relação, principalmente, às mudanças no padrão de uso da terra, como também as transformações dos costumes e do modo de vida das populações locais (DINIZ, 2007; MATTEDI, 2001).

Considerando que a implantação da Linha Verde (BA-099) e o desenvolvimento cada vez maior do turismo provocariam grandes impactos ambientais nos ecossistemas locais e mudanças no contexto socioeconômico da região, o Governo

do Estado da Bahia decidiu, por meio do Decreto nº 1.046 de 17 de março de 1992, criar a Área de Proteção Ambiental do Litoral Norte do Estado da Bahia – APA/LN (BAHIA, 1992). Compreendendo as áreas de planícies marinha e fluviomarina e a porção dos tabuleiros dos municípios de Mata de São João, Entre Rios, Conde, Esplanada e Jandaíra, essa unidade de conservação objetivou, principalmente, promover o uso mais adequado do solo e a preservação das potencialidades paisagísticas da região. De acordo com o referido decreto, a implantação dessa APA consistia em proporcionar o desenvolvimento de atividades socioeconômicas, segundo as exigências do desenvolvimento sustentável.

Na época de implantação da APA Litoral Norte do Estado da Bahia, esse modelo de turismo ecológico implantado na localidade de Praia do Forte era inovador. Porém, ressalta-se para uma contradição entre o discurso e a prática, ou entre desenvolvimento econômico e uso sustentável. Essa contradição se deve ao fato de que na gestão do território, muitas vezes, os espaços passam a ser gestados pelas necessidades dos empreendimentos e pelo que eles determinam para esses espaços e não, necessariamente, para a preservação dos recursos naturais. Sendo assim, Diniz (2007), acrescenta que,

o modelo de unidade de conservação, adotado pela fundação, resultou em impactos sociais, econômicos, ambientais e culturais, com a supervalorização das terras, a especulação imobiliária, a expropriação dos moradores, que contribuiu para a segregação e inexistência socioespacial e o superparcelamento do solo, redefinindo a estrutura e a organização espacial (DINIZ, 2007, p. 17).

Assim, o Litoral Norte da Bahia, como dito anteriormente, é uma região que vem passando por um rápido crescimento econômico em decorrência do turismo. Por esse motivo, se faz necessário entender as mudanças que vêm ocorrendo na área em termos de cobertura e uso da terra, a fim de fornecer subsídios para as análises e avaliações de impactos socioambientais presentes, bem como auxiliar no planejamento e ordenamento da região.

Com referência ao que foi proposto anteriormente, questiona-se o que aconteceu, entre os anos de 1993-2010, em termos de uso da terra, e, principalmente, distribuição espacial da cobertura vegetal, assim como, se ocorreram mudanças, o que contribuiu para essas mudanças? Por fim, até que ponto o desenvolvimento do

turismo na região de Praia do Forte, Litoral Norte da Bahia, tem modificado o padrão de distribuição espacial das formações vegetais?

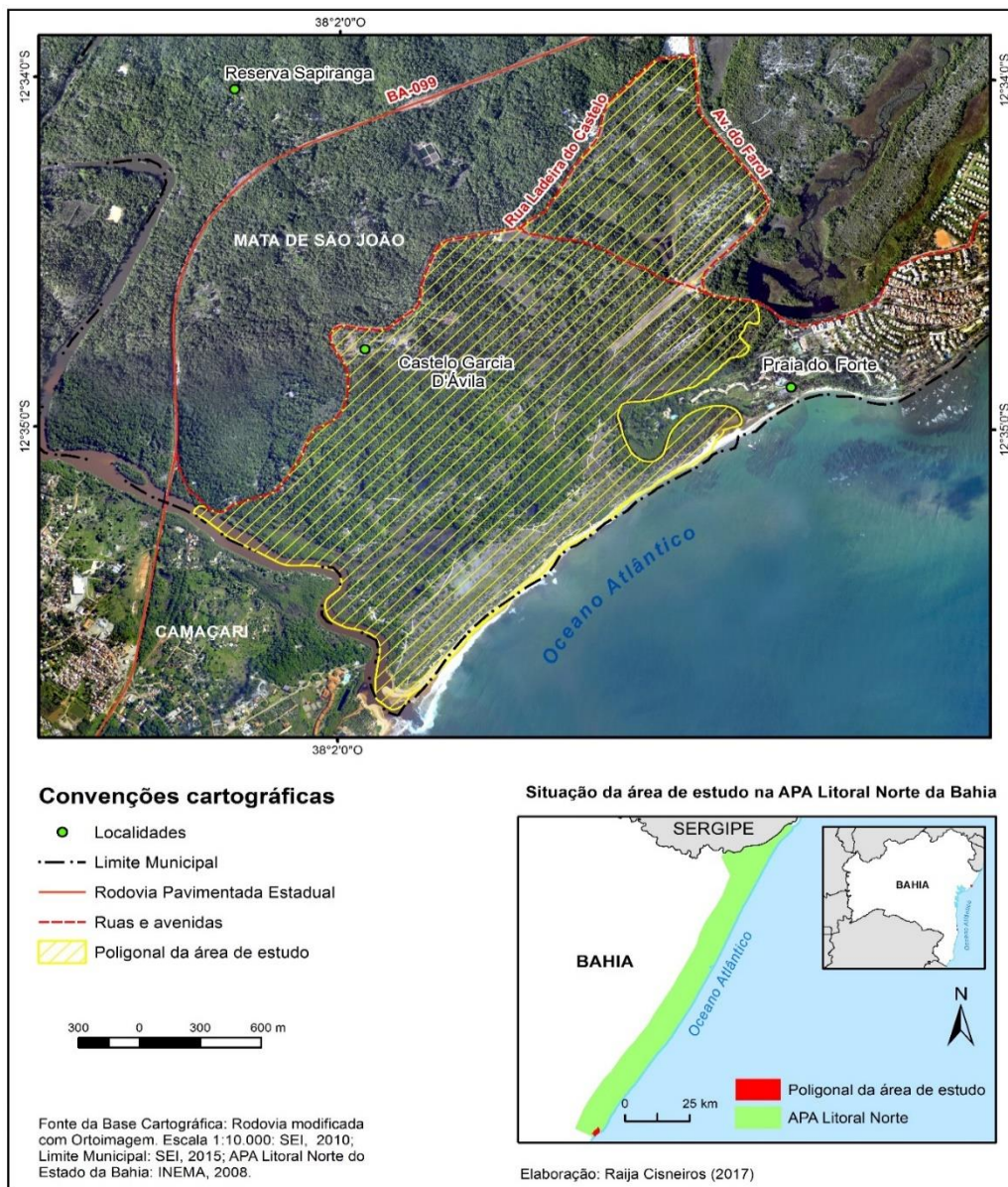
Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo principal analisar, espaço-temporalmente, a cobertura e uso da terra no extremo sul da APA Litoral Norte do Estado da Bahia nos anos de 1993 e 2010. Como objetivos específicos procurou-se: i) mapear a cobertura e uso da terra da área de estudo nos anos especificados; ii) identificar as formações vegetais existentes; iii) discutir as mudanças na distribuição espacial das formações vegetais e no uso da terra ocorridas no período analisado.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2.1 LOCALIZAÇÃO

A área de estudo está localizada no litoral nordeste do Estado da Bahia, no município de Mata de São João, no extremo sul da APA Litoral Norte da Bahia. (Figura 1). Possui, aproximadamente, 4,1km² e está situada entre as coordenadas 12°33'56.41" e 12°35'48.33" de latitude sul e 38°1'2.37" e 38°1'51.36" de longitude oeste.

Figura 1 - Localização da área de estudo



Fonte: Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (2010, 2015); Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (2008).

Essa área limita-se a leste, com a linha de costa; a sudoeste, com o rio Pojuca; a nordeste, com o córrego Açuzinho e a Avenida do Farol; e a noroeste com a Ladeira do castelo.

A região onde está inserida a área de estudo é denominada de Litoral Norte ou Costa do Coqueiros (LIMONAD, 2007). Com 193 km² de extensão, compreende, além de Mata de São João, os municípios de Camaçari, Entre Rios, Esplanada, Conde e Jandaíra. Apresenta, como principal acesso, a BA-099 – Estrada do Coco (trecho Lauro de Freitas até Itacimirim) e Linha Verde (Praia do Forte – Sergipe), que liga os estados da Bahia e Sergipe, sendo o acesso internamente realizado através de estradas pavimentadas, não pavimentadas e trilhas, a partir da BA-099 (ALMEIDA JUNIOR, 2011, p.12).

2.2 HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO

A ocupação do Litoral Nordeste da Bahia teve início na segunda metade do século XVI, ainda no período da colonização brasileira. Segundo Mattedi (2001), Garcia D'Ávila deu início a colonização da área e recebeu de Tomé de Souza uma extensa propriedade compreendida do Rio Pojuca até a foz do Rio Real, divisa da Bahia com o Estado de Sergipe.

Ainda de acordo com Mattedi (2001), entre os anos de 1563 e 1609, foi construída nas imediações da atual Praia do Forte, a primeira Casa da Torre. Essa Fortaleza funcionou como um mirante da coroa portuguesa na colônia, exercendo suas funções de proteção e defesa.

A ocupação territorial, inicialmente, se deu de forma lenta e pouco adensada. Passando essas terras por diversos donos, desde descendentes dos D'Ávila até companhias inglesas produtoras de borrachas, à coronéis e governantes do Estado.

Após o coronel Otacílio Nunes de Souza comprar a Fazenda Praia do Forte de descendentes dos D'Ávila iniciou-se, em 1922, nas áreas da Fazenda, o cultivo de coco e o desenvolvimento de um programa de mudas selecionadas associadas à pecuária extensiva. Em 1970, após muitos anos de conflitos entre os herdeiros do Sr. Otacílio Nunes, é que a Fazenda Praia do Forte é vendida a um empresário paulista. Este tentou dar continuidade as atividades agropecuárias e extrativas, porém, deu-se

início ao desenvolvimento do “primeiro projeto do Litoral Norte: o Projeto da Praia do Forte” (MATTEDI, 2001, p.3).

No período de 1950, iniciou-se na região a exploração do petróleo, com a instalação de poços e, conseqüentemente, a ação da Petrobrás em diversos municípios do Litoral Nordeste. Observou-se, a partir de então, a redefinição de alguns aspectos da estrutura tradicional, baseada no extrativismo e agropecuária. A atividade industrial, agora, passou a ter um peso importante na geração de empregos e no conjunto da economia regional. Contribuindo, de certo, para um novo processo de valorização da terra.

No início dos anos 1970, entretanto, a região deparou-se com a primeira crise de Petróleo, e como alternativa econômica regional, e dado, na época, pelo preço bom, da celulose no mercado internacional, emergiu a produção de celulose e carvão vegetal. É implantado, em seguida, o Distrito Florestal do Litoral Norte da Bahia, abrangendo 763 000ha e vários municípios. Contudo, como se explica:

Apesar das fábricas de celulose nunca terem sido implantadas, devido às mudanças no mercado mundial, o reflorestamento teve grande impacto em termos de ocupação das terras do Litoral Norte. Vastas áreas foram utilizadas na plantação de florestas de eucalipto e pinus (ECOPLAN, 1997 *apud* MATTEDI, 2001).

As atividades do reflorestamento, ao substituir a cultura de subsistência, acentuou a concentração de terras e fragmentou, de certo modo, a estrutura ocupacional tradicional, na época, uma vez que houve a necessidade da população rural desocupar essas áreas que iriam ser reflorestadas. Este fato provocou resistências por parte de grupos ambientalistas e, ao mesmo tempo, de grupos interessados no desenvolvimento do turismo (MATTEDI, 2001). Notando-se, portanto em cena novos interesses e atores na região.

Com base nesse contexto, desenvolve-se o turismo como uma nova e viável alternativa econômica para o Litoral Norte da Bahia. Até então, com um turismo de caráter regional, recebendo apenas veranistas e visitantes dos municípios próximos, a atividade volta-se para o mercado nacional e internacional.

A partir dos anos de 1980, “a região passa a ser preparada para a consolidação da atividade turística, agora, em novos moldes e associada à questão ambiental”

(MATTEDI, 2001, p.4), dando início, portanto, a um processo de redefinição socioespacial. Tem-se, como exemplo, a localidade de Praia do Forte.

De acordo com o Centro de Estudos Socioambientais - PANGEIA (2009, p. 18), a atividade turística “desponta com grande força nessa região, alinhada à política governamental de incentivo ao setor do turismo, como uma alternativa econômica mais adequada e ambientalmente mais limpa”.

Durante esse período, observaram-se importantes ações que favoreceram para a consolidação do turismo, sobretudo, dessa localidade (MATTEDI, 2001):

- A construção do primeiro trecho da BA – 099 (Estrada do Coco) na década de 1970, indo de Lauro de Freitas à Itacimirim; e sua posterior ampliação em 1993 até o Estado de Sergipe, denominada de Linha Verde, favorecendo a comunicação entre as diversas aglomerações dispersas ao longo do Litoral Norte.

- A criação do Parque Florestal Garcia D’Ávila (1975), através do Decreto Estadual N.24.643 (BAHIA, 1975), abrangendo áreas dos Municípios de Mata de São João e Camaçari, - sendo transformada em 1977 em Refúgio Particular de Animais Silvestres, através do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

- A criação em 1981, da Fundação Garcia D’Ávila - FGA, com o objetivo de “administrar a área, executar os projetos e os empreendimentos turísticos, hoteleiro e imobiliário, transformando-se no principal agente transformador do espaço” (SOBRINHO, 1998 *apud* MATTEDI, 2001);

- Em 1984, com a construção da ponte sobre o Rio Pojuca, a ampliação da rede elétrica beneficiando a localidade de Praia do Forte e a instalação do Projeto Tamar. Este projeto, que em 1984, através da Portaria 64 de 6 de fevereiro de 1984 (BRASIL, 1984), do Ministério do Meio Ambiente, (SUASSUNA, 2007), cria uma unidade de conservação, na categoria de Refúgio Particular, - fazendo com que novos espaços, da antiga Fazenda Praia do Forte, fossem destinados à preservação ambiental: Camurujipe e Sapiranga.

Destaque, também, para formulação e implementação do Programa de Desenvolvimento Turístico do Estado da Bahia (PRODETUR-BA) em 1992, que viabilizou recursos para o desenvolvimento da região, denominada de Costa dos Coqueiros, - trecho compreendido entre a Praia do Forte e Mangue Seco. O programa,

teve como proposta o desenvolvimento ordenado do turismo na região, assim como os principais objetivos:

Induzir a parceria com o setor privado; dotar a região de infraestrutura básica e de transportes; valorizar a base de recursos naturais e culturais disponíveis; desenvolverem centros turísticos integrados e incentivar o surgimento de alternativas econômicas complementares (PANGEIA, 2009, p. 18-19).

A elaboração do Plano Diretor da Praia do Forte, regulamentando o uso e ocupação do solo; o Plano de Manejo da Reserva Sapiranga, criado através da Portaria Federal Nº 64 de 6 de fevereiro de 1984 (BRASIL, 1984), posteriormente, seu Plano de Manejo das Áreas de Refúgio Particular da Vida Silvestre, de 1987; a transformação das Lagoas de Timeantube e a Mata de Sapiranga em Reservas Ecológicas e, por fim a criação, em 1992, da Unidade de Conservação da Área de Proteção Ambiental Litoral Norte da Bahia - APA/LN (BAHIA, 1992), foram intervenções governamentais de grande relevância, pois serviram de instrumentos mitigadores da implantação da Linha Verde e, conseqüentemente, uma “barreira” para o crescimento desordenado na região.

2.3 CARACTERÍSTICAS DO MEIO FÍSICO

2.3.1 Clima

A área em destaque, encontra-se inserida na faixa costeira do Litoral Norte da Bahia e caracteriza-se por apresentar um clima do tipo *úmido*, segundo a classificação climática de Thornthwaite e Mather (1955). Esta proposta de classificação se baseia no balanço hídrico, ou índice de umidade (SEMARH, 2005), e através dela, é possível analisar a quantidade de água no solo que pode estar disponível às plantas, além de indicar períodos muito úmidos ou secos, dentro de um determinado espaço de tempo.

Observa-se, chuvas regulares durante o ano, todavia, a maior concentração das precipitações ocorre no período de outono e inverno. Com isso, são atingidos índices pluviométricos acima de 1 600mm anuais, com temperatura média entre 24°C e 25°C (SEI, 2003).

2.3.2 Hidrografia

A área de estudo encontra-se localizada na Bacia do rio Pojuca, mais especificamente, próximo a seu estuário. Com uma área de 4.778km² (VIRÃES, 2014), a bacia do rio Pojuca possui como curso d'água principal, o rio Pojuca, e sua bacia abrange parte da zona rural de Feira de Santana e os municípios de Teodoro Sampaio, Irará, Coração de Maria, Pojuca, Terra Nova, Alagoinhas, Catu, Mata de São João e Camaçari.

Segundo Paixão, Almeida e Rosa (2013), o rio Pojuca é o rio de maior extensão e área de drenagem dentre as bacias hidrográficas inseridas na região do Recôncavo Norte. Com cerca de 200 km de comprimento, o rio nasce no município de Santa Bárbara, na Serra da Mombaça, e desemboca no Oceano Atlântico entre as Barras de Praia do Forte e Itacimirim, constituindo, dessa forma, no divisor natural dos municípios de Camaçari e Mata de São João.

Seu estuário caracteriza-se por ser um ambiente transicional, dotado de certo gradiente de salinidade, em decorrência da ação das marés. A dinâmica sedimentar do estuário é controlada, portanto, não só pelo fluxo das marés como também pelo aporte de água doce da bacia hidrográfica que chega ao estuário através dos seus contribuintes, trazendo uma gama variada de sedimentos e nutrientes (SEMARH, 2005, p. 16).

Outro aspecto levantado por Paixão, Almeida e Rosa (2013), foi em relação a qualidade das águas do rio Pojuca. Os autores, ao analisarem a qualidade dessas águas, constataram que, o ponto mais próximo da foz, coletado por último, na estação de amostragem monitorada, apesar de ter recebido grandes aportes antrópicos relacionados aos padrões de uso e ocupação do solo ao longo do rio apresentaram os melhores resultados dentre os pontos avaliados. Ao que tudo indica, acredita-se que seja pelo fato da estação monitorada encontrar-se localizada em uma Unidade de Conservação (UC), mais precisamente, em uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), a Reserva Sapiranga (PAIXÃO, ALMEIDA E ROSA, 2013).

Em contrapartida, ao realizar uma saída de campo, no ano de 2017, para o local, observou-se uma mudança na qualidade das águas do rio Pojuca, sobretudo, nas proximidades da foz, uma vez que foi possível verificar placas indicando que as águas se encontravam impróprias para banho naquele período.

2.3.3 Geologia e Geomorfologia

A partir do mapa de unidades geológicas, na escala de 1:50 000, elaborados por Almeida Junior, dos Anjos e Sampaio (2013), foi possível identificar na área de estudo a presença de cinco unidades geológicas: o Embasamento Cristalino, o Grupo Barreiras, os Terraços Marinheiros Holocênicos e Pleistocênicos e os Depósitos Flúvio-Lagunares.

O Embasamento Cristalino é encontrado aflorando às margens do rio Pojuca e, por vezes, próximo à linha de costa (ALMEIDA JUNIOR, DOS ANJOS E SAMPAIO, 2013), e, são formados, principalmente, por rochas metamórficas de fácies granulito e migmatito da unidade geotectônica do Cráton do São Francisco (BARBOSA E DOMINGUES, 1996 *apud* ANDRADE, 2015, p. 17). Essa unidade apresenta como principal tipo de relevo, as colinas ou rampas dissecadas pelas drenagens, sendo comum seu afloramento na forma de lajedos.

A região é caracterizada, também, pela presença dos Tabuleiros Costeiros dos sedimentos Terciários da Formação Barreiras, o qual se encontram “dissecados por vales de fundo em forma de “U”, ocupados por zonas úmidas e separados por interflúvios planos” (ALMEIDA, 2012, p. 19). O Grupo Barreiras, no entanto, localiza-se na parte mais interna da área e remonta à época do Mioceno ao Plioceno Superior, período em que as condições climáticas de semiaridez possibilitaram depósitos, de sedimentos areno-argilosos não consolidados, espalhados por toda a costa leste, nordeste e norte do Brasil (ESQUIVEL, 2006; ANDRADE, 2015).

Aos pés dos Tabuleiros Costeiros sucede-se a Planície Costeira Quaternária, estreita e descontínua, formada por conjuntos de cordões litorâneos (DOMINGUES, 2006 *apud* ALMEIDA, 2012). Estas, por sua vez, recobrem os sedimentos terciários da Formação Barreiras e o Embasamento Cristalino. Com relação aos processos responsáveis pela origem e evolução das Planícies Costeiras Quaternárias, destaque para os períodos de oscilações climáticas e de eventos de transgressão e regressão marinha durante o Quaternário.

Segundo Almeida (2012), as planícies litorâneas são caracterizadas por um relevo aplainado, resultantes dos processos de oscilação do nível do mar, que deram origem aos depósitos marinheiros, e por feições onduladas dunares, decorrentes da remobilização de sedimentos arenosos durante os períodos de climas mais quentes

que os atuais. Dentre as unidades morfológicas deste domínio encontradas na área, destaque para os Terraços Marinhos e as Áreas Úmidas.

Os Terraços Marinhos estão relacionados, portanto, a uma grande transgressão marinha. Os mais recentes durante a última transgressão ocorrida no período Holocênico, enquanto que os mais antigos foram formados na penúltima grande transgressão, no Pleistoceno (MARTIN et al. 1980 *apud* ANDRADE, 2015).

Os Terraços Marinhos Internos (Pleistocênicos) são depósitos arenosos depositados durante o evento regressivo da penúltima transgressão, de coloração branca na superfície e passando de marrom ao preto com dois metros de profundidade (MARTIN et al., 1980 *apud* ANDRADE, 2015). Além disso, funcionam também como grandes áreas de infiltração das precipitações pluviométricas, que alimentam os aquíferos quaternários da região (SEMARH, 2005, p. 9).

Nas porções externas das planícies litorâneas encontram-se os Terraços Marinhos Externos (Holocênicos). Estes se localizam logo após os terraços marinhos internos, porém, apresentam uma menor elevação e são constituídos, principalmente, por depósitos arenosos compostos de areias quartzosas e fragmentos de conchas, datados da última transgressão marítima.

Os Depósitos Flúvio-Marinhos (mangues e brejos) são característicos das áreas de Zonas Úmidas, formados no início da última transgressão até hoje. Seu relevo é descrito como o de áreas rebaixadas topograficamente, onde se observa depósitos de sedimentos tipicamente argilo-siltosos, de cor cinza a preta, ricos em materiais orgânicos (ALMEIDA JUNIOR, 2011, p.35).

2.3.4 Solos

Os solos presentes na região são variáveis e sua gênese reflete os processos pedogenéticos controlados por diversos fatores, como as condições climáticas, o tempo e, sobretudo, a natureza do material de origem.

De acordo com Silva et al. (1981) citado por Andrade (2015), as principais classes de solo encontrados no Litoral Norte do Estado da Bahia são: Podzólico Vermelho-Amarelo (Argissolos), Latossolo Vermelho-Amarelo, Areias Quartzosas (Neossolos Quartzarênicos), Glei Húmico (Gleissolos) e Espodossolo Hidromórfico.

Segundo Almeida Junior, dos Anjos e Sampaio (2013), as áreas em contato com o Embasamento Cristalino apresentam um solo mais espesso, rico em argilominerais e de baixa fertilidade. Devido ao clima quente e úmido da região, o solo encontra-se, muitas vezes, sujeito a deslizamentos e processos erosivos, sendo classificado como Argissolo.

Ao longo dos sedimentos da Formação Barreiras se desenvolvem tanto Argissolos quanto Latossolos Vermelho-Amarelo (ANDRADE, 2015). No geral, esses solos são ricos em argilominerais e, normalmente, apresentam uma baixa fertilidade. Destaque, também, para a ocorrência de um manto laterítico de espessura variável, pouco profundo, evidenciando a presença de argilas ricas em Fe e Al (ALMEIDA JUNIOR, DOS ANJOS E SAMPAIO, 2013).

Os Neossolos Quartzarênicos estão presentes nas áreas dos Terraços Marinhos (Holocênicos e Pleistocênicos) e apresentam-se como solos pobres e pouco profundos. Compreendem, sobretudo, solos sem contato lítico dentro de 50 cm de profundidade, essencialmente, quartzosos, com sequência de horizontes A-C e textura areia ou areia franca em todos os horizontes (EMBRAPA, 2013).

Por último, têm-se os solos do tipo Gleissolos, característicos dos Depósitos Flúvio-Lagunares. Estes solos, por sua vez, são descritos como mal drenados, hidromórficos, pouco profundos e caracterizados por uma cor pálida típica de coberturas pedológicas formadas em ambiente redutor (ANDRADE, 2015). Além disso, se apresentam com bastantes diversidades em relação as suas características físicas, químicas e morfológicas, devido às circunstâncias em que são formados, relacionados ao aporte de sedimentos e sob a condição hidromórfica.

2.3.5 Vegetação

O extremo sul da APA Litoral Norte do Estado da Bahia apresenta uma grande diversidade fitogeográfica. Das restingas aos remanescentes de Floresta Ombrófila Densa, as formações vegetais presentes encontram-se intrinsecamente relacionadas às condições climáticas da região e ao tipo de solo e substrato geológico (DOS SANTOS, 2014).

A área em análise é caracterizada, portanto, conforme Brazão & Araújo (1981), em quatro sistemas fitogeográficos: Florestas Ombrófilas, Restingas, Áreas Úmidas (Brejos) e Manguezais.

A Floresta Ombrófila corresponde às áreas sobre o substrato da Formação Barreiras, bastante susceptíveis à erosão, e sobre o qual se desenvolvem tipologias vegetais associadas ao estado da sua atual cobertura vegetal. Dessa forma, a Floresta Ombrófila é dividida em três unidades: (I) Floresta em estágio inicial de regeneração; (II) Floresta em estágio médio de regeneração; (III) Floresta em estado elevado de regeneração (BRAZÃO & ARAÚJO, 1981 *apud* ALMEIDA JUNIOR, 2011, p.27).

A primeira representa áreas que sofreram abrupto desmatamento, e hoje, encontram-se recuperando naturalmente. Caracterizam-se por apresentar uma fisionomia herbácea/arbustiva, de porte baixo, com altura média inferior a 5m, com espécies de lenhosas e pequeno Diâmetro à Altura do Peito (DAP médio inferior a 8cm). Já as epífitas são representadas por líquens, briófitas e pteridófitos, com baixa diversidade (LYRIO, 2003).

A segunda é constituída por vegetação em estágios médios de regeneração, resultante da supressão total ou parcial da floresta, mas que vem se recuperando de forma lenta e natural. É formada, de acordo com Lyrio (2013), por uma fisionomia arbórea e/ou arbustiva predominando sobre a herbácea, podendo formar estratos diferenciados com altura média entre 5 e 12m, com estratos arbóreos variando de aberta a fechada e DAP médio podendo alcançar até 18 cm para as espécies arbóreas. Apresenta, sobretudo, trepadeiras lenhosas e uma maior quantidade de epífitas

A terceira é caracterizada pela Floresta em estágio avançado de regeneração. Nela é possível identificar uma fisionomia arbórea dominante sobre as demais formações vegetais, formando um dossel fechado e um tão uniforme no porte, podendo apresentar árvores com altura média acima de 12 metros com espécies emergentes em diferentes graus de intensidade. As copas superiores, por sua vez, apresentam-se horizontalmente amplas, com grande quantidade de epífitas e um DAP médio superior a 15cm.

A Mata Ciliar é característica também das áreas de florestas ombrófilas, no entanto, esta, se distingue, segundo Esquivel (2006), por estar associada aos cursos d'água, ocorrendo, principalmente, ao longo dos rios e mananciais, evitando assoreamentos e erosões (ALMEIDA JUNIOR, 2011).

A vegetação de Restinga se desenvolve, normalmente, sobre os leques aluviais coalescentes, os terraços marinhos e as dunas. As áreas em que elas se encontram estão associados à cobertura mais recente, de ambientes de transição, e por isso, apresentam forte adaptação edáfica. De acordo com o grau de desenvolvimento (sucessão), podem ser encontradas formações herbáceas, arbustivas e arbóreas, formando a floresta de restinga (BAHIA, 1993).

Nas áreas interioranas, onde ocorrem substratos arenosos associados aos vales em leques aluviais coalescentes (LYRIO, 2003), a fisionomia predominante é arbórea aberta, com árvores emergentes chegando até 8 metros de altura, DAP pequeno, e grande diversidade de espécies (ALMEIDA, 2012). Já, nos depósitos arenosos dos terraços marinhos e dunas, a vegetação, no entanto, se apresenta com um porte mais herbáceo-arbustivo, com algum remanescente de arboreto (LYRIO, 2003). As epífitas quando presentes são representados por líquens, briófitas e bromeliáceas pequenos, normalmente, com baixa diversidade e quantidade.

Há também, a presença dos Escrubes, caracterizados por apresentar uma fisionomia arbustiva com predominância de arbustos de ramos retorcidos formando moitas intercaladas com espaços desnudos ou aglomerados contínuos que dificultam a passagem. E as Restingas de Praias, constituídas por plantas herbáceas providas de estalões ou de rizomas, com distribuição esparsa ou recobrando totalmente a área (LYRIO, 2003).

Os Brejos são característicos das Áreas de Influência Fluvial, e se desenvolvem ao longo dos lagos e rios, sobretudo, em locais deprimidos, periódico ou permanentemente inundados (BAHIA, 1993; ANDRADE, 2015). Estes, apresentam uma fisionomia herbácea de pequeno porte, e do tipo hidrófila, sendo que, nos locais onde há maior influência de água salobra, ocorrem gramíneas, ciperáceas e taboa; e nas áreas com pouca ou nenhuma influência de água salobra existe uma maior diversidade de espécies (ESQUIVEL, 2006).

Por fim, na região próximo a foz do rio Pojuca, e nas margens do córrego Açuzinho, localizam-se os Manguezais, vegetação típica das Áreas de Influência Fluviomarina, os quais, encontram-se adaptados a salinidade das águas e a saturação por água dos solos. É uma formação vegetal, que apesar de apresentar uma baixa diversidade de espécies, composto, geralmente, por espécies do gênero *Rhizophora*, *Lagunculária* e *Avicenia*, forma uma associação muito densa (ESQUIVEL, 2006). Estruturalmente, o manguezal pode se apresentar de forma arbustiva ou arbórea, com árvores que podem chegar a até 15 m de altura (LYRIO, 2003, p.81).

O quadro 1 apresenta uma síntese das características do meio físico presentes na área de estudo.

2.4. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

O município de Mata de São João, segundo o Censo Demográfico do IBGE (2010), contava com uma população de 40.183 habitantes, sendo que, em relação à situação de domicílio, 29.825 habitantes residiam em áreas urbanas e apenas 10.358 habitantes moravam em residências rurais, totalizando um grau de urbanização de 74,2%. E, de acordo com o gênero, a população caracteriza-se por ser, majoritariamente, do sexo feminino, com 51%.

A área de estudo está localizada em Praia do Forte, distrito de Mata de São João. Esta localidade tem crescido muito nas últimas décadas, por conta, do intenso processo de urbanização, e sobretudo, do avanço do turismo no Litoral Norte do Estado da Bahia, fato este, que justifica, em 2014, ter tido 70,9% do seu Produto Interno Bruto (PIB), proveniente do setor de comércio e serviços (SEI, 2016).

Bahia (1993) complementa que, o Litoral Norte da Bahia, como um todo, tem passado por grandes transformações, principalmente, na sua estrutura fundiária, em decorrência das alterações ocorridas nos últimos anos no seu uso do solo. Observa-se, sobretudo, de um lado, a decadência da pecuária e de cultivos tradicionais, como o cultivo do coco-da-baía e, de outro lado, o fortalecimento do Polo Florestal, além da acumulação de terras com vista a fortalecer as atividades de lazer e turismo, favorecidas com a implantação da Estrada do Coco e da Linha Verde, estimulando, dessa forma, o aumento da especulação imobiliária (BAHIA, 1993, p.63).

Quadro 1 - Síntese das características do meio físico do extremo sul da APA Litoral Norte do Estado da Bahia.

Características naturais		Planícies Costeiras	Tabuleiros Pré-litorâneos	Fonte
Geologia	Tempo/Unidade Geológica	Quaternário - Terraços Marinhos Pleistocênicos e Holocênicos Depósitos Flúvio-marinhos	Embasamento Cristalino	Almeida Junior, dos Anjos e Sampaio (2013), Almeida (2012), Martin et al. (1980)
Solos	Classes de solo	Neossolo Quartzarênico Gleissolos e Espodossolos	Argissolos	Almeida Junior, dos Anjos e Sampaio (2013), Andrade (2015)
Hidrografia	Bacia hidrográfica	Rio Pojuca e Córrego Açuzinho		Paixão, Almeida e Rosa (2013), SEMARH (2005)
Clima	Índice pluviométrico	1.600 mm		SEMARH (2005)
	Temperatura média	24°C e 25° C		
	Tipo de clima	Úmido		
Cobertura da Terra	Cobertura vegetal e uso da terra	Restinga arbustiva-arbórea e herbácea-arbustiva, remanescente de Floresta Ombrófila Densa - vegetação secundária, manguezal, brejo, área construída, cultura agrícola permanente, área descoberta	Remanescente de Floresta Ombrófila Densa - vegetação secundária	IBGE (2012; 2013), Brazão e Araújo (1981)

Elaboração: a autora, 2017.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Os termos “cobertura” e “uso” da terra são comumente usados na literatura das ciências naturais e, muitas das vezes, se confundem por serem conceitos parecidos. Em contrapartida, apesar da similaridade, são termos distintos. A cobertura da terra se apresenta de forma estática, - fenômeno único em um certo local e tempo. Quanto ao uso da terra, este, define uma atividade na superfície terrestre, que pode ser única, simultânea ou alternada (INPE, 2012).

Tem-se, por exemplo, na cobertura da terra: a “floresta”, e seu respectivo uso (exploração florestal), que pode ser através, principalmente, da extração de madeira, do látex, do açaí, e da castanha. Outro exemplo trazido e que os torna termos diferentes também, é em relação a sua aplicabilidade e objetivos. Os mapas de cobertura da terra são essenciais para modelos ambientais (climáticos e hidrológicos) mas podem não ser úteis para fins de planejamento e políticas onde o uso da terra é mais relevante.

De forma geral, pode-se dizer que a Cobertura da Terra corresponde a uma descrição física do espaço, isto é, a cobertura biofísica observada da superfície terrestre (DI GREGORIO & JANSEN, 1998), como também “a caracterização dos estados físico, químico e biológico da superfície” (BRIASSOULIS, 1999; TUNER et al., 1994 *apud* BENEDETTI, 2006, p. 20) e, complementando, ainda descrevem-se como sendo “as formações vegetais e construções artificiais que cobrem a superfície da Terra” (BURLEY, 1961 *apud* ANDERSON et al. 1976, p. 7).

Para Novo (1998) citado por Benedetti (2006), o termo cobertura da terra ou “land cover” é entendido como sendo seu revestimento. Rocha e Longhitano (2006) acrescentam que seria o revestimento do solo, - seja ele agrícola, florestal, industrial ou residencial.

O termo Uso da Terra, por sua vez, “pode ser compreendido como a forma pelo qual o espaço está sendo ocupado pelo homem” (ROCHA E LONGHITANO, 2006, p.1). Ou seja, como o homem utiliza desse espaço, sobretudo, seus recursos para beneficiamento próprio e/ou de uma sociedade. Refere-se, principalmente, as

atividades humanas que estão diretamente relacionadas à terra (FAO, 1995 *apud* BRIASSOULIS, 2000) ou a um ecossistema (IBGE, 2013).

Lambim et al. (2006) *apud* Simon (2007), contudo, dizem que a dinâmica no uso da terra e as conseqüentes transformações na cobertura original são os agentes primários das mudanças na morfodinâmica e na morfogênese, dos processos de degradação dos solos, da alteração da dinâmica fluvial e da descaracterização de muitos ecossistemas.

Segundo Lambim et al. (2006) o uso da terra representa o propósito para os quais os seres humanos exploram a cobertura da terra. Envolve tanto a maneira na qual os atributos biofísicos da terra são manipulados e a intenção dessa manipulação. Concomitantemente, para Comber, Fisher & Wadsworth (2005) o uso da terra requer uma interpretação socioeconômica das atividades que ocorrem e que são observadas na superfície da terra.

Simom (2007) adota o conceito de uso da terra para identificar as transformações ocorridas em um determinado espaço, em um dado período de tempo. Ele ainda acrescenta que Ross (1995), ao tratar do uso da terra, indicou que o mesmo pode expressar um retrato estático das manifestações dinâmicas desencadeadas pelas relações socioeconômicas de um território com as características ambientais. No entanto, apesar desse caráter estático,

a interpretação desse retrato – em um único período ou em séries cronológicas – revela inúmeros eventos que reproduzem a evolução histórico-temporal do fragmento espacial em estudo, possibilitando também uma visão futura e a estruturação de estudos geográficos que visam analisar a gênese de alterações ambientais derivadas de usos não planejados da terra (SIMON, 2007, p. 25).

Por esse motivo, o conhecimento sobre o uso da terra é importante, visto que a necessidade de garantir sua sustentabilidade diante das questões ambientais e socioeconômicas se torna cada vez maior. Deste modo, é fundamental conhecer a história dos lugares para se poder entender a dinâmica que transforma o espaço e, por conseguinte, poder espacializar suas alterações ao longo do período em análise.

Outra ideia trabalhada por Lambim et al. (2006) referente ao termo “uso da terra” é que, o mesmo, se configura, também, como sendo um processo no qual a cobertura da terra é modificada ou convertida. Observa-se dois fatos que podem ocorrer em

termo de cobertura e uso da terra, que são: a conversão da cobertura da terra e uso, e conseqüentemente, a modificação no uso da terra. A *conversão* da cobertura da terra envolve uma mudança de um tipo de cobertura para outro; já a *modificação* na cobertura da terra, no entanto, envolve alterações de sua estrutura ou função.

Caracteriza-se, de forma geral, como modificação, - mudanças sutis que afetam as características da cobertura/uso sem que sua classe e características principais sejam modificadas; E, como conversão, a substituição completa de uma cobertura ou uso em outra. Alves et al. (2002) *apud* Benedetti (2006) citam exemplos de conversão de cobertura da terra, como os processos de desflorestamento e desertificação verificados em estudos na Região Amazônica. E a exemplo de conversão de uso, a conversão de áreas florestais em agricultura e pecuária.

Quanto a modificação no uso da terra, dizem que ocorrem, em termos de *cobertura*, mudanças estruturais e funcionais causadas por fenômenos naturais e/ou por ações humanas, como alteração na biomassa e na produtividade da vegetação. Em termos de *uso*, podem ocorrer intensificação ou mudanças nos seus atributos, por exemplo, em sistemas agrícolas, a ocorrência de intensificação, extensificação, marginalização e abandono de áreas (ALVES et al., 2002 *apud* BENEDETTI, 2006, p. 20).

Briassoulis (2000) chama atenção para o que se refere a mudanças detectadas na cobertura e uso da terra, e conseqüentemente, sua importância para a análise de impactos ambientais. A autora afirma que para identificar se ocorreu uma mudança e medi-la, se faz necessário verificar a escala espacial, pois a exemplo, “quanto maior o nível espacial de detalhe, maiores serão as mudanças na extensão da área de uso e cobertura da terra que poderão ser detectadas e registradas” (Briassoulis, 2000, p.10). A autora ainda acrescenta que o significado e conceituação de mudança é muito amplo. Entretanto, ela os distingue conforme os dois tipos de mudanças citados anteriormente: o da conversão e modificação (Tunner et al. 1995; Skole, 1994 *apud* Briassoulis, 2000).

Em suma, as mudanças de cobertura da terra, são resultados de processos naturais, como variáveis climáticas, mudanças nos canais de rios ou do nível do mar, dentre outros. Apesar da maioria das mudanças de cobertura da terra do presente e do passado recente serem em virtude das ações humanas, ou seja, para diferentes usos da terra. A mudança no uso da terra, por sua vez, pode envolver (a) conversão de um tipo de uso para outro, isto é, - mudanças no conjunto ou padrão de uso da

terra em uma área ou (b) a modificação de um certo tipo de uso da terra (ALMEIDA, MONTEIRO, CÂMARA, 2004), que pode implicar em mudanças na intensidade dessa utilização, bem como alterações de suas características ou atributos.

Contudo, para se analisar as mudanças no padrão de uso da terra de um determinado local deve-se levar em conta os aspectos espaço-temporal. Pois, inicialmente, alterações locais podem não produzir alterações significativas, em termos de cobertura da terra/solo, no entanto, eles podem se acumular ao longo do espaço e/ou no espaço e produzir mudanças significativas de cobertura do solo, numa escala regional ou nacional.

3.2 ESTUDOS ASSOCIADOS A COBERTURA E USO DA TERRA

O levantamento sobre cobertura e o uso da terra comporta análises e mapeamentos muito úteis para o conhecimento atual das formas de uso e de ocupação do espaço geográfico, visto que, retrata as atividades humanas sobre determinado território, e indica, conseqüentemente, possíveis impactos sobre os elementos naturais.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2013), destaca que o estudo de cobertura e uso da terra envolve, sobretudo,

pesquisas de escritório e de campo, voltadas para a interpretação, análise e registro de observações da paisagem, concernentes aos tipos de uso e cobertura da terra, visando sua classificação e espacialização por meio de cartas (IBGE, 2013, p.36).

Segundo Prado (2004, p.27), o levantamento do uso da terra é de grande importância, “na medida em que os efeitos do uso desordenado causam deterioração do ambiente”. Para Santos (2007), o homem desenvolveu grande capacidade de apropriação e transformação do meio em que vive, utilizando o quanto o meio possa lhe oferecer, contudo, não desenvolveu, ao mesmo tempo, a consciência e o conhecimento necessários a respeito das limitações desse espaço, usando-o, muitas vezes, de forma descontrolada e desmedida.

Trata-se, portanto, de um estudo importante para o planejamento e gestão ambiental, uma vez que, a elaboração de mapas de cobertura e uso da terra fornece

subsídios aos programas de monitoramento ambiental, à preservação da biodiversidade, aos zoneamentos ambientais e socioeconômicos e a ocupação racional do espaço físico. E além disso, conforme Pereira e Pinto (2007), concede, também, informações acerca das condições do quadro natural e da ocupação territorial da área de estudo, permitindo estabelecer ações para a utilização racional dos recursos disponíveis.

Santos (2007), ainda acrescenta que o planejamento do uso e ocupação das terras em áreas urbanas e rurais é de competência municipal, e o Plano Diretor caracteriza-se como o principal instrumento que um município dispõe para organizar o seu território, as suas atividades e usos da terra, e também o meio para se atingir a desejada qualidade de vida para as populações.

Para o IBGE (2013), esses tipos de levantamento fornecem também subsídios para as análises e avaliações de impactos ambientais, como:

os provenientes de desmatamentos, da perda da biodiversidade, das mudanças climáticas, das doenças reincidentes, ou, ainda, os inúmeros impactos gerados pelos altos índices de urbanização e pelas transformações rurais que se cristalizam em um grande contingente de população sem emprego, vivendo nos limites das condições de sobrevivência (IBGE, 2013, p.37).

Os primeiros levantamentos voltados para o mapeamento do uso da terra, conforme Kuerten (1998), surgiram a partir da necessidade de mapear a vegetação na sua forma original, mas principalmente, na sua forma atual. Por sua vez, Sauer (1919) citado por Luchiari (2005), foi o primeiro pesquisador a preocupar-se com a elaboração de mapas que retratasse a ação do homem sobre a terra, pois na época a Geografia iniciava os seus primeiros inventários.

A proposta de Sauer (1919) consistia, primeiramente, em caracterizar os modos e os graus de utilização da terra, centrando-os, principalmente, nas condições econômicas. Contudo, como esses mapas representavam pequenas áreas, deveriam, então, ser preparados em escala grande. Além disso, os dados para comporem os mapas, deveriam ser coletados mediante os trabalhos de campo. Desta forma, o mapa deveria representar as atividades mais significativas de uma área, sugerindo inter-relações que indicassem os usos adequados, assim como os usos inadequados da terra, as oportunidades e as deficiências nas atividades produtivas.

Outro importante levantamento de uso e cobertura da terra a ser destacado, foi o realizado na Grã-Bretanha, entre 1930 e 1933. O inventário tinha, como principal justificativa, o fato das terras britânicas constituírem em um dos principais recursos de sobrevivência do seu povo, contudo, o seu uso negligenciado vinha causando, cada vez mais, a sua deterioração. O trabalho consistia, principalmente, em identificar e demarcar, em uma carta topográfica, na escala 1:10 500, os limites de cada parcela compreendendo uma categoria de uso e revestimento da terra (LUCHIARI, 2005). No entanto, muitas vezes, os voluntários, recrutados em escolas e universidades, depararam-se com cartas muito antigas, o que tornou difícil a delimitação de edificações e de campos cultivados, pois não condizia mais com a realidade.

Este inventário acabou por promover, mais tarde, a proposta de levantamento do uso e cobertura da terra em nível mundial, o qual foi lançado durante o Congresso Internacional de Geografia, realizado em Lisboa, em 1949. Valkenburg (1949), presidente da comissão encarregada do inventário, em seu discurso, esboçou os principais objetivos e etapas do trabalho que seria realizado.

Segundo Valkenburg (1949) *apud* Luchiari (2005) as atividades da comissão para o mapeamento em nível mundial resumiam-se em: 1) determinar uma escala de mapeamento e um sistema de classificação, 2) treinamento de pessoal com o objetivo de formar supervisores em cada país participante, 3) realização de um mapeamento por meio de um grande inventário e, por fim, 4) a reprodução e publicação dos mapas a serem elaborados.

Contudo, a tarefa mais importante realizada pela comissão, naquele momento, foi à elaboração de uma classificação de categorias de uso e de cobertura da terra e que, por conseguinte, forneceu de base para as classificações atuais. Em virtude da difusão das fotografias aéreas, como técnica auxiliar para a elaboração de mapeamentos de uso e da cobertura da terra, a interpretação de imagens contribuiu, significativamente, para elaboração desses inventários.

Com base nas orientações da comissão de Geografia Urbana da União Geográfica Internacional (UGI), foram realizados, portanto, vários estudos piloto, em diversos países. Proporcionando, desta forma, o aumento de incentivos na criação de grupos de pesquisas distribuídos pelo mundo, inclusive no Brasil, para inventariar o uso e o revestimento da terra.

Outros exemplos, ainda em nível, internacional, foram as do programa Land Use and National Resources (LUNR) da cidade de Nova York, em 1969. Neste, utilizou-se dados de sensores remotos para o mapeamento de uso da terra, “oriundos de dados armazenados de computação com cerca de cinquenta categorias de informação de uso da terra, compilados de fotografias aéreas de 1967-1970” (ANDERSON et al, 1979, p. 16 *apud* BORGES, 2014, p.15). E, a criação, em 1971, da Comissão Diretora Mista para Informação e Classificação do Uso da Terra, que contavam com diversos órgãos envolvidos, e que tinha como objetivo principal,

desenvolver um sistema nacional de classificação que fosse receptivo às entradas de dados, tanto das fontes convencionais quanto de sensores remotos localizados em aviões de grande altitude e em plataformas de satélites, e que ao mesmo tempo constituísse a estrutura na qual as categorias de estudos de uso da terra mais detalhados, feitos por órgãos regionais, estaduais e locais, pudessem ser ajustadas e agregadas, crescentemente, [...] para uso em escala menor mais geral e em nível nacional (ANDERSON et al., 1979, p. 18 *apud* BORGES, 2014, p.15).

Em 1976, o Departamento do Interior dos Estados Unidos publica, então, uma revisão do sistema de classificação de uso da terra, apresentado na U.S. Geological Survey Circular 671 (USGS, 1976). Esse trabalho caracterizou-se, logo, numa das principais referências de classificação de uso da terra com utilização de sensoriamento remoto no Brasil (IBGE, 2013).

No Brasil, os estudos associados à cobertura e uso da terra foram desenvolvidos, inicialmente, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na década de 1940. Contudo, de forma bastante pontual. Destaque também para as pesquisas realizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e Universidades, que, hoje, exercem um papel importante no levantamento de dados de cobertura e uso da terra.

Borges (2014) apresenta uma breve evolução histórica dos estudos de uso da terra no Brasil, de quando se inicia os primeiros trabalhos, à apreensão espacial e temporal do uso da terra no seu conjunto, a partir do avanço da tecnologia espacial, e, sobretudo, da incorporação de técnicas do Sensoriamento Remoto.

Destaque para o IBGE, na década de 40, com seus estudos sobre a colonização estrangeira e a exploração das viagens de reconhecimento. Os anos de 1950 e 1960 caracterizaram-se, sobretudo, pelos estudos espaciais da ocupação por produtos

agrícolas e estudos regionais com foco nos aspectos geográficos, - “foi desta fase o primeiro Mapeamento da Utilização da Terra, de Elza Keller, publicada em 1969” (IBGE, 2013, p.26).

Entre 1970 e 1980 notou-se a intensificação do uso da estatística com aplicação de técnicas de quantificação e modelagem nas análises de utilização de terras. Contudo, o grande marco referencial de trabalho de uso da terra foi desenvolvido pelo projeto Radar na Amazônia (RADAMBRASIL), que elaborou a avaliação da capacidade média de uso da terra e da capacidade econômica dos recursos naturais (BORGES, 2014).

Os estudos de uso da terra vivenciaram, portanto, uma nova fase (1986-1999) a partir da incorporação do RADAMBRASIL ao IBGE. Os levantamentos de uso e cobertura da terra passaram a ser desenvolvidos com base nos estudos integrados de diagnósticos e de zoneamento ambientais, nas quais a percepção se dava por meio da compreensão de suas características e dinâmicas, com intuito de identificar os processos produtivos e os possíveis impactos ambientais (IBGE, 2013; BORGES, 2014).

Os avanços da tecnologia espacial, junto à utilização de técnicas do sensoriamento remoto e de geoprocessamento, contribuíram para um novo rumo dado aos estudos de uso da terra. Uma nova metodologia de pesquisa, a partir de então, foi observada, e pôde se verificar, sobretudo, a incorporação cada vez mais, de técnicas do Sensoriamento Remoto para a interpretação analógica de fotografias aéreas e imagens na identificação de padrões de uso da terra.

O desenvolvimento de sistemas de classificação é de fundamental importância, pois pode fornecer de referências para a organização e hierarquização de informações que constam nos mapas de uso e cobertura da terra. Estes, por sua vez, variam de acordo com a finalidade e o contexto de seu uso (BRIASSOULIS, 2000). De modo geral, as classes de uso e cobertura da terra são identificadas, espacializadas, caracterizadas e quantificadas. E de acordo com Santos (2004) citado por Altmann, Eckhardt e Rempel (2009), as informações sobre esse tema devem não só descrever, a situação atual, como também as mudanças recentes e o histórico de ocupação da área de estudo.

A elaboração de uma classificação de uso da terra deve atender, portanto, as necessidades e especificidades do mapeamento, uma vez que não existe classificação de uso da terra que seja única e ideal, e sim, com diferentes perspectivas e interpretações ao longo do processo de classificação (ANDERSON et al. 1979; BORGES, 2014).

Anderson et al. (1979), a partir de informações e dados oriundos de sensores remotos, propôs um sistema de classificação de uso da terra e do revestimento do solo em quatro (4) níveis de categorização (Quadro 2).

Os níveis I e II caracterizavam-se por constituírem dados generalizados de uso da terra, usualmente, de interesse para uma base nacional, interestadual e estadual. Já os níveis III e IV correspondem a dados mais detalhados sobre uso da terra e revestimento do solo, e são utilizados com maior frequência por usuários que necessitem e forneçam informação de âmbito interestadual, regional, municipal ou distrital.

Quadro 2 - Relação de Nível x Altitude/Escala

Nível de classificação	Características dos dados
I	Tipos de dados de imagens LANDSAT
II	Dados de altitude acima 12.400m ou escala menor 1:80.000
III	Dados de altitude entre 3.100 e 12.400m ou escala entre 1:20.000 a 1:80.000
IV	Dados de altitude menor que 3.100m ou escala maior que 1:20.000

Fonte: ANDERSON et al. (1979, p.26) *apud* BORGES (2014).

O IBGE (2013), por outro lado, propõe para o levantamento de cobertura e uso da terra a identificação de três níveis de análise. A observação parte, inicialmente, de uma visão abrangente, a uma visão mais detalhada capaz de atender a demanda social de informação em níveis regionais e locais. Para ele, o levantamento de cobertura e uso da terra constitui numa importante “ferramenta de planejamento e de orientação à tomada de decisão” (IBGE, 2013, p. 37), pois se espera que o mesmo

forneça informações do território a um grande número de usuários, em diferentes escalas, de tal modo que possam ser comparadas e atualizadas.

Para isso, Heymann (1994) citado por IBGE (2013), recomendou que se observassem quatro princípios básicos para se estruturar o sistema de classificação: i) a escala de mapeamento, ii) a natureza da informação básica, iii) a unidade de mapeamento e definição da menor área a ser mapeada, e por último, iv) a nomenclatura.

Como visto anteriormente, o sistema de classificação de uso e cobertura da terra proposto pelo IBGE (2013) é definido por três níveis hierárquicos, sendo eles, I, II e III e visavam atender, principalmente, ao mapeamento em escalas 1: 250 000 e 1: 100 000. O nível I descreve as principais categorias da cobertura terrestre e fornece, a partir da análise de dados de sensores remotos, informações de caráter nacional ou inter-regional. O nível II retrata a cobertura e o uso em escala regional, subcategorizado, por meio da divisão do nível anterior (BORGES, 2014). Este, porém, além do uso de dados de sensores remotos, necessita de informações complementares e observações de campo para um melhor mapeamento. O nível III, numa escala maior, configura-se em unidades, e explicita o uso da terra propriamente dito. Neste, a utilização de dados exógenos aos sensores remotos, são fundamentais, como aqueles obtidos a partir de observações em campo, de inventários, entrevistas e documentação em geral (IBGE, 2013).

O IBGE (2013), portanto, afim de representar um modelo para se mapear as categorias de uso da terra, sintetizou, de acordo com o Quadro 3, o sistema básico de classificação da cobertura e uso da terra.

Quadro 3 - Sistema básico de classificação da cobertura e do uso da terra

Nível I	Nível II	Nível III
Classe	Subclasse	Unidades
1 - Áreas Antrópicas Não Agrícolas	Áreas Urbanizadas	Vilas
		Cidades
		Complexos industriais
		Áreas urbano-industrial
		Outras áreas urbanizadas

Quadro 3 - Sistema básico de classificação da cobertura e do uso da terra
(continuação)

Nível I	Nível II	Nível III
Classe	Subclasse	Unidades
1 - Áreas Antrópicas Não Agrícolas	Áreas de Mineração	Minerais metálicos
		Minerais não metálicos
2 - Áreas Antrópicas Agrícolas	Culturas Temporárias	Graníferas e cerealíferas
		Bulbos, raízes e tubérculos
		Hortícolas e floríferas
		Oleaginosas temporárias
		Espécies temporárias produtoras de fibras
		Frutíferas temporárias
		Cana-de-açúcar
		Fumo
		Cultivos temporários diversificados
		Outros cultivos temporários
	Culturas Permanentes	Frutíferas permanentes
		Frutos secos permanentes
		Espécies permanentes produtoras de fibras
		Oleaginosas permanentes
		Outros cultivos permanentes
	Pastagens	Pecuária de animais de grande porte
		Pecuária de animais de médio porte
		Pecuária de animais de pequeno porte
	Silvicultura	Reflorestamento
		Cultivo agroflorestal
Uso não Identificado	Uso não identificado	
3 - Áreas de Vegetação Natural	Área Florestal	Unidades de conservação de proteção integral em área florestal
		Unidades de conservação de uso sustentável em área florestal
		Terra indígena em área florestal
		Outras áreas protegidas em área florestal
		Área militar em área florestal
		Extrativismo vegetal em área florestal
		Extrativismo animal em área florestal
		Uso não identificado em área florestal
	Área Campestre	Unidades de conservação de proteção integral em área campestre
		Unidades de conservação de uso sustentável em área campestre

Quadro 3 - Sistema básico de classificação da cobertura e do uso da terra
(continuação)

Nível I	Nível II	Nível III
Classe	Subclasse	Unidades
3 - Áreas de Vegetação Natural	Área Campestre	Terra indígena em área campestre
		Outras áreas protegidas em área campestre
		Área militar em área campestre
		Extrativismo vegetal em área campestre
		Extrativismo animal em área campestre
		Uso não identificado em área campestre
		Pecuária de animais de grande porte em área campestre
		Pecuária de animais de médio porte em área campestre
		Pecuária de animais de pequeno porte em área campestre
4 - Água	Águas Continentais	Unidades de conservação de proteção integral em corpo d'água continental
		Unidades de conservação de uso sustentável em corpo d'água continental
		Terra indígena em corpo d'água continental
		Áreas militares em corpo d'água continental
		Outras áreas protegidas em corpo d'água continental
		Captação para abastecimento em corpo d'água continental
		Receptor de efluentes em corpo d'água continental
		Geração de energia em corpo d'água continental
		Transporte em corpo d'água continental
		Lazer e desporto em corpo d'água continental
		Pesca extrativa artesanal em corpo d'água continental
		Aquicultura em corpo d'água continental
	Uso não identificado em corpo d'água continental	
Uso diversificado em corpo d'água continental		
Águas Costeiras	Unidades de conservação de proteção integral em corpo d'água costeiro	

Quadro 3 - Sistema básico de classificação da cobertura e do uso da terra
(continuação)

Nível I	Nível II	Nível III
Classe	Subclasse	Unidades
4 - Água	Águas Costeiras	Unidades de conservação de uso sustentável em corpo d'água costeiro
		Terra indígena em corpo d'água costeiro
		Áreas militares em corpo d'água costeiro
		Outras áreas protegidas em corpo d'água costeiro
		Captação para abastecimento em corpo d'água costeiro
		Receptor de efluentes em corpo d'água costeiro
		Geração de energia em corpo d'água costeiro
		Transporte em corpo d'água costeiro
		Lazer e desporto em corpo d'água costeiro
		Pesca extrativa artesanal em corpo d'água costeiro
		Pesca extrativa industrial em corpo d'água costeiro
		Aquicultura em corpo d'água costeiro
		Uso não identificado em corpo d'água costeiro
		Uso diversificado em corpo d'água costeiro
5 - Outras Áreas	Áreas Descobertas	Unidade de conservação de proteção integral em área descoberta
		Unidade de conservação de uso sustentável em área descoberta
		Terra indígena em área descoberta
		Outras áreas protegidas em área descoberta
		Áreas militares em área descoberta
		Extrativismo animal em área descoberta
		Uso não identificado em área descoberta
		Uso diversificado em área descoberta
		Pecuária de animais de médio porte em área descoberta
		Pecuária de animais de pequeno porte em área descoberta

Fonte: IBGE (2013).

3.3 A UTILIZAÇÃO DO SENSORIAMENTO REMOTO NOS ESTUDOS DE COBERTURA E USO DA TERRA

Grande parte dos trabalhos realizados sobre o levantamento de cobertura e uso da terra utilizam técnicas e/ou insumos do sensoriamento remoto, muitas vezes, aliado ao uso de sistemas de informações geográficas (SIG) e do geoprocessamento para o mapeamento do uso da terra.

Segundo Teotia et al. (2003), as imagens de satélite e as técnicas de tratamento de dados de sensor remoto têm possibilitado o inventário e o monitoramento da paisagem, ao se analisar as diversas respostas espectrais e texturais que representam as tipologias vegetais e as mudanças no uso da terra resultantes da ocupação humana no tempo.

Almeida e Vieira (2008), ao abordarem sobre a importância do levantamento da cobertura vegetal e do uso da terra para o planejamento, criticam as técnicas ditas convencionais, que são aquelas caracterizadas pelo alto custo e pela dificuldade de obter dados em curto período (PEREIRA, 1989 *apud* ALMEIDA e VIEIRA 2008). Para as autoras, o uso dos sensores orbitais tem demonstrado ser bastante útil na identificação de informações sobre os recursos naturais, sobretudo, quando relacionados à cobertura vegetal e o uso da terra, por se apresentarem mais econômicos, uma vez que esse tipo de insumo fornece informações atualizadas a um custo relativamente baixo.

Cândido (2013), complementa que o sensoriamento remoto permite a aquisição de dados de cobertura e uso da terra de maneira rápida, a baixo custo e com periodicidade. Os sensores utilizados, no entanto, são bastante diversificados e estes variam de acordo com os objetivos da pesquisa à escala de abordagem (KUNTSCHIK, 2004 *apud* CÂNDIDO, 2013).

Para Salles et al. (2011) citado por De Souza e Kawakubo (2012), a utilização de imagens de satélites é uma boa alternativa para o monitoramento de regiões de difícil acesso, como também para as regiões que sofrem influência de eventos climáticos que afetam o ecossistema, visto que, as informações obtidas a partir das imagens permitem realizar análises multitemporais da dinâmica destas áreas possibilitando. Dessa forma, a geração de mapas que mostram, sobretudo, as condições a que o sistema se submeteu ao longo do tempo. Sendo assim, permitem

detectar e monitorar as mudanças que ocorrem não só numa área específica, mas na superfície da terra como um todo.

Conforme, Dos Santos (2015) as análises multitemporais permitem o estudo da evolução ambiental de uma região desde o início da intensificação dos processos antrópicos. E, segundo Baca (2002), citado por Benedetti (2006), a partir da classificação multitemporal de imagem se torna possível analisar a dinâmica da paisagem e o modo como cada um de seus elementos interage em tal processo.

Outro exemplo é o de Pereira e Pinto (2007), ao discorrerem sobre a utilização de imagens aerofotográficas no mapeamento multitemporal do uso da terra e cobertura vegetal no rio Corumbataí em São Paulo. Os autores demonstraram que, através dos produtos do sensoriamento remoto (fotografias aéreas e imagens orbitais), foi possível resgatar as informações históricas do uso da terra e cobertura vegetal da bacia, permitindo, dessa forma, a espacialização de suas alterações ao longo do período de análise e a contextualização de suas mudanças, principalmente as relacionadas pelas atividades agropecuárias.

Para Rocha e Longhitano (2006), as fotografias aéreas apresentam um resgate temporal maior do que as imagens de satélite, que são bem mais recentes e proporcionam um maior nível de detalhamento na identificação do uso da terra (BORGES; DEMATTÊ; PFEIFER, 1993, p.365). Por esse motivo, sua interpretação, em larga escala, vem sendo bastante empregada nos últimos anos.

Crepani et al. (2002), reforçam a importância das fotografias aéreas, as quais mostraram também ser muito úteis, uma vez que serviram de informações complementares no auxílio da interpretação.

Para Altmann, Eckhardt e Rempel (2009), a análise multitemporal consiste numa função do sensoriamento remoto, que se remete à análise dos fenômenos temporais, e que se verifica, principalmente,

pela disponibilidade de imagens de satélite de uma mesma região da Terra, espaçadas no tempo, e das ferramentas computacionais presentes nos SIG, que permitem que sejam elaboradas comparações, utilizando a dimensão temporal como uma qualidade dos dados adquiridos nos distintos instantes (ALTMANN, A. L.; ECKHARDT, R. R.; REMPEL, C. 2009, p.275).

Segundo Anderson et al. (1976) *apud* Benedetti (2006), o sensor remoto ao capturar a imagem adquire uma resposta baseada nas características da superfície terrestre, incluindo sua cobertura natural e artificial. O interprete, por sua vez, utiliza padrões, tais como, texturas, formas e associações de outras fontes para se obter informações sobre as atividades de uso da terra.

Complementarmente, ao empregar dados de sensoriamento remoto e técnicas de geoprocessamento no mapeamento de uso e cobertura da terra, estes, além de auxiliarem na tomada de decisão de políticas ambientais (BAPTISTA, 2015), permitem, ainda, a adequação dos programas de planejamento e monitoramento dos ecossistemas e do uso da terra (ALMEIDA E VIEIRA, 2008, p.82).

O uso do geoprocessamento em estudos ambientais, conforme De Souza e Kawakubo (2012), pode ser explicado, sobretudo, pelo potencial de sua capacidade de processamento digital, e variedade de operações de dados espaciais, uma vez que serve de suporte para a coleta, tabulação, tratamento e, posterior, espacialização dos dados coletados.

Luchiari et al. (2005) citado por Cândido (2013), destacam ainda, que os dados de sensoriamento remoto, quando submetidos à análises e manipulações, obedecem a três principais conjuntos de rotinas computacionais: (1) pré-processamento, (2) realce e (3) classificação. O pré-processamento corresponderia a correção das distorções das imagens originadas no momento em que foram obtidas, tais como as distorções radiométricas e geométricas. A melhora da qualidade visual da imagem, por seu lado, seria adquirida com a aplicação das rotinas de realce, tal como a manipulação de contraste e aplicação de filtros para o realce ou atenuação de certas feições. E a classificação de padrões compreenderia em associar o comportamento de cada pixel da imagem em relação a uma determinada classe de uso da terra e cobertura vegetal (LUCHIARI et al, 2005 *apud* CÂNDIDO, 2013, p. 20).

Sendo assim, existem dois procedimentos para a classificação de padrões: a classificação supervisionada e a não supervisionada. Na classificação supervisionada, amostras de treinamento são selecionadas ao sistema, e posteriormente, o classificador compara o comportamento de cada pixel presente na imagem com o comportamento estatístico da amostragem. Neste caso, no entanto, se faz necessário o conhecimento dos dados e das classes de objetos que existem na área, antes de se iniciar o processo de classificação (MENESES E DE ALMEIDA,

2012). Já na classificação não supervisionada, o analista define apenas o número de grupo de classes e o sistema identifica automaticamente estes grupos com base em análises estatísticas (LUCHIARI et al, 2005 *apud* CÂNDIDO, 2013).

É comum lermos trabalhos que trazem o mapa de uso atual das terras gerado a partir da classificação supervisionada de imagem do sensor ETM+ (Landsat 7), bandas 3, 4 e 5, do ano de 2002, utilizando-se o classificador estatístico “MAXVER” (máxima verossimilhança), integrante do aplicativo Spring – Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas. Pedron et al. (2005) em seu artigo utiliza dessa metodologia para estudar sobre a aptidão de uso, uso atual e os conflitos de uso da terra afim de contribuir para o planejamento racional dos recursos naturais no município de São João do Polêsine (SJP).

Segundo Goward et al. (2001) citado por Araújo Filho; Meneses; Sano (2007), as imagens ETM+ do satélite Landsat constituem-se num dos produtos mais adequados para o desenvolvimento de sistemas de classificação, devido à sua resolução espacial de 30 metros, à resolução temporal de 16 dias, à cobertura sinóptica do terreno e à eficiência na identificação das principais feições da superfície terrestre, por meio de diferentes bandas nas regiões espectrais que variam do visível ao infravermelho de ondas curtas. A combinação entre a resolução espacial de 30 metros e a resolução radiométrica de 8 bits permite uma definição e separabilidade espectral de classes com padrões mais homogêneos e que podem ser representados com confiabilidade até a escala de 1:100 000, considerada a melhor escala regional para mapas dessa natureza.

Há trabalhos também que buscam apresentar o mapa do uso da terra, com o objetivo de quantificar e espacializar, as mudanças ocorridas em um determinado tipo de vegetação, por exemplo, com base no uso da terra. Faria e Castro (2007) trazem como foco os remanescentes de cerrado existentes na Alta Bacia do rio Araguaia (GO, MT e MS), que se encontram, ainda, ameaçados pelas atividades agropecuárias. Políticas e projetos governamentais, como o II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), estimularam a ocupação intensiva do Bioma Cerrado. Dessa forma, o desenvolvimento da região promoveu intensos desmatamentos das fitofisionomias nativas, e conseqüentemente, a sua substituição, pela agropecuária.

Assim como os demais autores, Fiorio, Demattê e Gerdsparevek (1999) utilizaram-se da fotointerpretação e do geoprocessamento para realizar o

levantamento do uso da terra, neste caso, na microbacia hidrográfica do Ceveiro, em Piracicaba, SP. Segundo eles, esta região é caracterizada por ser uma das áreas de grande crescimento econômico do Estado de São Paulo, e destaca-se, sobretudo, pelo plantio da cultura de cana-de-açúcar, que nos últimos anos substituiu em torno de 27 000ha de pastagens e outras atividades.

Ainda segundo Fiorio, Demattê e Gerdsparevek (1999), objetivando avaliar a cronologia e o impacto ambiental do uso da terra nessa microbacia nos anos de 1962, 1965, 1978 e 1995, analisaram fotografias aéreas pancromáticas em diferentes escalas. Os autores puderam constatar que ao utilizar as escalas de 1:35 000 e 1:25 000 (escalas maiores) houve um melhor detalhamento de informações, conseqüentemente, facilitando a interpretação. Contudo, ao optarem pelas fotografias aéreas numa escala menor (1:60 000), estes notaram perdas de detalhes do uso da terra, principalmente, para matas ciliares e matas próximas a canais de drenagem (FIORIO; DEMATTÊ; GERDSPAROVEK, 1999, p.673).

Novo (1979), por sua vez, ao estabelecer comparações entre as classes de uso da terra obtidos a partir de fotografias aéreas convencionais, neste caso, datadas de 1973, na escala de 1:25 000, e àquelas levantadas através de análise visual de imagens de LANDSAT, nos canais 5 e 7 com escala 1:250 000, concluiu que, para a região de Taubaté, a análise de fotografias aéreas associada ao trabalho de campo permitiu a identificação de 16 classes de uso da terra. Já a análise de imagens de LANDSAT possibilitou apenas a identificação de 10 classes de uso da terra, e com um grau de precisão de 71%.

Para Martins (2015) o uso de sensores orbitais foi fundamental para as pesquisas voltadas ao acompanhamento das mudanças de cobertura através da análise de parâmetros biofísicos, especialmente a vegetação (GALFORD et al., 2008 *apud* MARTINS, 2015). Além do mais, seu conhecimento cartográfico padronizado e a hierarquização das escalas de mapeamento da cobertura da terra proporcionam, sobretudo, o ordenamento territorial e caracterização ambiental.

Já Samuel-Rosa et al. (2011), optaram por utilizar imagens do aplicativo do Google Earth Pro para descreverem a ocupação e uso da terra numa microbacia hidrográfica da região do Reborbo do Planalto do Rio Grande do Sul, pois as imagens disponibilizadas pelo aplicativo (fev. 2008 e jul. 2009) permitiram a discriminação adequada das classes do uso da terra, bem como as mudanças ocorridas nesse uso.

Os resultados mostraram, sobretudo, que apesar da intensa substituição da vegetação nativa para o cultivo agropecuário, as mudanças no uso da terra resultaram na regeneração da vegetação natural e atual predomínio de áreas florestadas.

Por fim, foi possível verificar que a obtenção de imagens periódicas permite não só detectar, mas também monitorar as mudanças que ocorrem na superfície da Terra. Logo, as imagens de satélites passaram a ser a ferramenta mais eficiente para o levantamento dos recursos naturais e aplicações que envolvem análises ambientais servindo, desta forma, como um meio para um planejamento ambiental sustentável.

3.4 FORMAÇÕES VEGETAIS

A vegetação representa a cobertura vegetal que se sobrepõe às formas de relevo continentais, colonizando diferentes tipos de solos, e mesmo de rochas expostas (PEREIRA, 2004). De acordo com as condições climáticas e pedológicas dos lugares, a vegetação irá apresentar um aspecto visual característico, que seria sua fisionomia. Esta, por sua vez, é definida pela estrutura da formação vegetal, tanto no sentido vertical como no sentido horizontal. Nesse sentido, entende-se por formação vegetal, o termo criado para designar um tipo vegetacional definido, e segundo Gustaf Einar Du Rietz (1954) *apud* IBGE (2012, p.48), representa um “conjunto de formas de vida vegetal de ordem superior, que compõem uma fisionomia homogênea, apesar de sua estrutura complexa”.

A estrutura horizontal é analisada pelo grau de proximidade ou de afastamento dos vegetais, levando-se em conta seu porte (ervas, arbustos e árvores). Por sua vez, a estrutura vertical avalia a vegetação quando disposta em camadas sobrepostas ou estratos, com vegetais de diferentes alturas em sobreposição natural. Sendo assim, é comum referir-se a um estrato herbáceo, um estrato arbustivo e um ou mais estratos arbóreos.

Além desta, tem-se a composição florística, importante também para se identificar um tipo de vegetação, uma vez que a presença de famílias, gêneros e espécies botânicas integram determinada formação vegetal. A vegetação, portanto, se manifesta pela sua fisionomia e pela sua composição florística, ocupando certo espaço geográfico (PEREIRA, 2004, p.110). Ao estudo das características florística-

fisionômica- ecológica dos vegetais e sua distribuição espacial, denomina-se Fitogeografia.

No Brasil, a história da fitogeografia é antiga, e teve início com a classificação do naturalista alemão Carl Friedrich Philip Von Martius, em 1824. Contudo, observa-se certa dificuldade em tentar universalizar terminologicamente um sistema de classificação fitogeográfico brasileiro, uma vez que não se entra em consenso. Por esse motivo, buscou-se elaborar uma nova proposta com abrangência para todas as escalas, no qual se procura usar uma nomenclatura compatível com as classificações fitogeográficas mundiais (IBGE, 2012).

Na nova versão de classificação fitogeográfica da vegetação brasileira (IBGE, 2012), as formações vegetais, portanto, são retratadas, hierarquicamente, numa visão fisionômica-ecológica das regiões florísticas em escala detalhada, levando-se em conta a hierarquia fitossociológica e a pesquisa ecossistemática realizada no País. Destaca-se, ainda, que cada tipo de vegetação terá uma designação universalizada, a qual será acompanhada da terminologia regional, baseada, principalmente, na bibliografia nacional.

Leite (1994), por seu lado, acredita que os estudos de caráter mais abrangente, sistemático, tanto fisionômico quanto florístico, só tiveram lugar nas últimas décadas, em decorrência, sobretudo, do advento da tecnologia de sensoriamento remoto, o qual permitiu a visualização integral, em diferentes escalas, de todo o território nacional, inclusive da extensão da intervenção humana nos diversos ambientes.

Segundo os critérios de classificação fitogeográfica propostos pelo IBGE (2012), na planície litorânea do extremo sul da APA Litoral Norte do Estado da Bahia, encontram-se as seguintes formações:

- Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas
- Formações Pioneiras com influência Marinha (Restingas)
- Formações Pioneiras com Influência Fluviomarinha (Manguezais)
- Formações Pioneiras com Influência Fluvial (Áreas de Brejos/Úmidas)

3.4.1 Floresta Ombrófila Densa

Inseridas nos biomas da Mata Atlântica e Amazônica, as Florestas Ombrófilas Densas representam um domínio de grande extensão e importância ambiental no Brasil. Também conhecida por Floresta Pluvial Tropical (ELLENBERG E MUELLER-DUMBOIS, 1967), essa formação vegetal caracteriza-se por possuir uma fisionomia adaptada às médias de temperaturas e pluviosidade elevadas ao longo do ano.

Segundo o sistema de Raunkiaer (1934), a vegetação é representada, sobretudo, por fanerófitas – subformas de vida macro e mesofanerófitas, além de lianas lenhosas e epífitas. São marcantes na fisionomia epifítica do interior da floresta, as representantes de Bromeliaceae, Orchidaceae, Araceae, Polypodiaceae, Piperaceae, Cactaceae e Gesneriaceae. Estas, por sua vez, cobrem quase totalmente os troncos e galhos das árvores adultas, já entre as lianas, sobressaem-se a Bombacaceae, Bignoniaceae e Sapindaceae.

A fisionomia, estrutura e composição da Floresta Ombrófila Densa podem variar de acordo com o regime hídrico dos solos, do estágio de desenvolvimento da floresta e do nível de interferência antrópica (RODERJAN et al., 2002, p. 3-4). Por esse motivo, o IBGE (2012, p.66) subdividiu esse tipo vegetacional em cinco formações, ordenado, segundo a hierarquia topográfica, que condiciona fisionomias diferentes, de acordo com as variações das faixas altimétricas.

Com base nessas variações, tem-se as seguintes formações: Formação Aluvial; Formação das Terras Baixas; Formação Submontana; Formação Montana e Formação Alto - Montana. Contudo, destaque para a Formação das Terras Baixas, a qual será estudada mais adiante.

3.4.1.1 Florestas Ombrófila Densa das Terras Baixas

Representa as formações florestais situada em áreas de terrenos sedimentares do terciário/quaternário, em geral, das planícies costeiras, capeadas por tabuleiros plioleustocênicos do Grupo Barreiras (IBGE, 2012), e situadas entre o nível do mar e aproximadamente 20 metros de altitude (RODERJAN et al., 2002). Essa formação ocorre, sobretudo, desde a Amazônia, e se estende por toda a costa litorânea, indo

da Região Nordeste até as proximidades do Rio São João, no Estado do Rio de Janeiro, dando prosseguimento, posteriormente, à Região Sul do país.

A Floresta, hoje, contudo, apresenta-se bastante reduzida por conta da ação antrópica, mesmo encontrando remanescentes em diversos estágios de regeneração. Com relação a atual situação da Floresta Ombrófila Densa, Cervi, Matschbach & Linsingen (2007), complementam ainda que:

Atualmente, a Floresta encontra-se extremamente fragmentada e reduzida a manchas disjuntas, concentradas nas regiões Sudeste e Sul, principalmente em locais de topografia acidentada, inadequada às atividades agrícolas, e nas unidades de conservação (CERVI, MATSCHBACH & LINSINGEN, 2007, p.424).

Conforme observado por Rizzini (1979), as Florestas Ombrófilas do domínio atlântico caracterizam-se por um máximo desenvolvimento, contudo, suas árvores estão longe de serem as maiores e mais idosas, visto que, ao ser comparada com a Floresta Amazônica, esta pode ser considerada como uma floresta de baixo porte, em virtude, muitas vezes, da inclinação da encosta. Com grandes diâmetros e alturas menores, a inclinação da linha de tendência para a relação alométrica das árvores é menor na Floresta Atlântica (CAMPOS et al., 2011).

De acordo com Veloso et al. (1991), citado por Cervi, Matschbach & Linsingen (2007), as Florestas Atlânticas de Terras Baixas apresentam, normalmente, um dossel não contínuo, entre 20 e 30m, acima do qual sobressaem alguns indivíduos emergentes que podem atingir cerca de 40m de altura. Sob esse dossel, situa-se um estrato arbóreo, contínuo, representado pela grande maioria das árvores. Os estratos arbustivo e herbáceo apresentam-se mais ou menos desenvolvidos, e a depender da situação, condicionam trechos nos quais a locomoção se torna difícil e outros nos quais esta é feita com facilidade.

As trepadeiras, por seu lado, estão bem representadas, sendo que alguns indivíduos podem apresentar diâmetro superior a 10cm, enquanto as epífitas, apesar de bem representadas, só exibem maior expressão sobre as árvores de grande porte ou nas proximidades dos cursos de água e nos trechos mais úmidos da floresta. (VELOSO et al., 1991 *apud* CERVI, MATSCHBACH & LINSINGEN, 2007).

Rizzini (1979), por sua vez, ao caracterizar as Florestas Atlânticas como, Floresta Pluvial dos Tabuleiros, identificou além dos estratos supracitados acima, a

presença de um herbáceo, não muito denso, com ervas macrofilas e plantas jovens. Além disso, um solo revestido de camada morta atingindo entre 5 e 20 cm de espessura e, uma submata englobando algumas lianas e palmeiras.

A região da costa litorânea apresenta certa homogeneização nas características estruturais e fitofisiológicas dos vegetais. Scaramuza et al. (2011) relatam um estudo da flora da Ecorregião Serra do Mar, cujos ecossistemas estudados são, predominantemente, florestais, a exemplo, das Florestas Ombrófilas Densas de Terras Baixas. As florestas encontradas na região da Serra do Mar, caracterizam-se pela seguinte estrutura, - ocorrem associadas à planície costeira e aos depósitos de talos na base das encostas, em altitudes inferiores a 50m. Ocupam, principalmente, os terrenos quaternários formados por sedimentos arenosos sobre solos podzólicos de drenagem moderada, profundo e rico em matéria orgânica, resultantes da erosão das serras costeiras. Trata-se, portanto, de uma floresta bem desenvolvida com elementos dominantes, formando um dossel denso e homogêneo em torno de 20 a 30m de altura (SCARAMUZA et al., 2011).

As espécies arbóreas encontradas no estudo desenvolvido por Scaramuza et al., (2011), são geralmente seletivas e higrófilas, sendo características do dossel, o tapiriri (*Tapirira guianensis*), guacá-de-leite (*Pouteria cenosa*), maçaranduba (*Manilkara subsericea*), bicuíba (*Virola oleifera*), canela-nhutinga (*Cryptocarya aschersoniana*), baguaçu (*Talauma ovata*), entre muitas outras. No estrato arbóreo inferior, são comuns, o miguel-pintado (*Matayba guianensis*), pindaíba (*Xylopia brasiliensis*), guaricica (*Vochysia bifalcata*), ingás (*Inga* spp), jacarandá-lombriga (*Andira anthelmintica*), tapiá-guaçu (*Alchornea triplinervis*), guamirim-vermelho (*Gomidesia spectabilis*) e embaúbas (*Cecropia pachystachya*).

Já no sub-bosque e estrato herbáceo observam-se grande número de bromélias terrestres (gêneros *Nidularium*, *Aechmea*, *Vriesia* e *Bromelia*), erva-d'anta (*Psychotria* spp), caetês (*Calathea* spp, *Heliconia* spp) e palmeiras (gêneros *Bactris*, *Astrocaryum* e *Geonoma*). Entre as lianas destacam-se as ciclantáceas do gênero *Asplundia*, muito características. Entre as epífitas, sobressaem aráceas dos gêneros *Philodendron*, *Scindapsus*, *Monstera* e *Anthurium*, bromeliáceas dos gêneros *Tylandsia*, *Aechmea* e *Vriesia*, cactáceas do gênero *Rhipsalis*, e inúmeras orquídeas, além de grande número de espécies de fetos, musgos e líquens (SCARAMUZA et al., 2011, p.31).

Estudando a composição florística de um trecho da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas na Reserva Ecológica de Sapitanduva, no município de Morretes, no Paraná, observou-se como principais espécies presentes: *Myrtaceæ* (20 sp.), *Rubiaceæ* (14 sp.), *Bromeliaceæ* (13 sp.), *Melastomataceæ* (13 sp.), *Piperaceæ* (9 sp.), *Orchidaceæ* (9 sp.), *Bignoniaceæ* (9 sp.), *Moraceæ* (8 sp.) e *Euphorbiaceæ* (7 sp.) (CERVI, HATSCHBACH & VON LINSINGEN, 2007, p.426). Destas, as famílias *Myrtaceæ*, *Arecaceæ*, *Euphorbiaceæ*, *Fabaceæ* e *Rubiaceæ* apresentavam suas espécies com altas densidades e frequências ao longo da floresta, tendo uma grande importância no desenvolvimento do ambiente, ao passo que para *Sapotaceæ*, *Moraceæ* e em menor escala, *Bombacaceæ* apresentou - se de forma pontual. Já os gêneros *Dendropanax*, *Ficus*, *Geonoma*, *Myrcia* se estendem da Bahia até o Rio Grande do Sul.

Observa-se, portanto, que apesar dos levantamentos florísticos terem se intensificado nos últimos anos, os remanescentes de Floresta Ombrófila Densa têm mostrado uma grande diversidade florística e um alto índice de endemismos (KURTZ & DE ARAÚJO, 2000), além de apresentarem as famílias *Myrtaceæ* e *Bromeliaceæ* como predominantes na maioria dos estudos.

3.4.2 Áreas de Formação Pioneira

Entende-se por Áreas de Formação Pioneira, os locais de terrenos instáveis, alagadiços ou não, formados, principalmente pela deposição de sedimentos. Trata-se, segundo o IBGE (2012), numa vegetação de primeira ocupação, de caráter edáfico, que ocupa os terrenos rejuvenescidos pelas seguidas deposições de areias marinhas nas praias e restingas, as aluviões fluviomarinha nas embocaduras dos rios e os solos ribeirinhos aluviais e lacustres. Em outras palavras, compreendem, as vegetações de restinga (arbórea e herbácea sobre dunas e cordões litorâneos); dos ambientes de acumulação dos cursos d'água, sujeitos a inundações periódicas (vegetação herbácea); e dos mangues (fisionomia arbórea ou herbácea), respectivamente.

De acordo com Leite (1994), o termo formação pioneira é usado para designar, sobretudo, o tipo de cobertura vegetal formado por espécies colonizadoras de ambientes novos, sejam eles, áreas subtraídas naturalmente de outros ecossistemas

ou surgidas em função da atuação recente dos agentes morfodinâmicos e pedogênicos. As formações pioneiras, de modo geral, caracterizam-se por serem vegetações complexas, - dada a sua adaptabilidade aos diferentes tipos de solos. Por esse motivo, as torna ambientes com equilíbrio ecológico comprometido em decorrência da instabilidade de seu curto tempo de duração natural devido à dependência dos fatores externos instáveis:

As constantes transformações do mangue pelo assoreamento fluviomarinho, a invasão das restingas pela floresta e a rápida transformação dos campos de várzea assim que cessam as inundações periódicas são dinamismos que servem como exemplos e justificam a reunião dessas formações edáficas em comunidades de um sistema ecológico que foi denominado Áreas das Formações Pioneiras (RADAM, 1981, p. 429).

Sendo assim, tanto o Projeto RADAM (1981), como o IBGE (2012) classificam como áreas de Formações Pioneiras: as Áreas de Formação Marinha (restinga), as Áreas de Influência Fluviomarinha (manguezal) e a Áreas de Influência Fluvial (áreas úmidas).

3.4.2.1 Restinga

As restingas se apresentam como um ecossistema frágil, em virtude das características edáficas e das condições ambientais de onde se desenvolvem, além da constante ação antrópica ao longo da costa que acarreta na degradação dos seus componentes biológicos e paisagísticos. Segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA (1996), entende-se por vegetação de restinga, o conjunto das comunidades vegetais, fisionomicamente distintas, sob influência marinha e fluviomarinha. Característica de ambientes litorâneos, essa, compreende a vegetação de primeira ocupação, áreas de formação pioneiras (IBGE, 2012), que se desenvolve paralelamente à linha da costa, sobre sedimentos do quaternário, constituído por areias quartzosas marinhas ou de origem fluviomarinha.

O termo restinga possui mais de um significado. De acordo com a geomorfologia, a palavra é empregada para caracterizar os depósitos arenosos alongados, dispostos de maneira paralela à costa, comumente referidos como faixas ou línguas de areia produzidas pela ação destrutiva e construtiva das águas oceânicas (GUERRA, 1997).

Do ponto de vista fitogeográfico, no entanto, a restinga refere-se a todas as formações vegetais que cobrem as areias holocênicas desde a praia, ou apenas à vegetação lenhosa, arbustiva ou arbórea, presentes nas porções mais internas e planas do litoral (RIZZINI, 1979).

Observa-se que a vegetação desses ambientes sofreu adaptações, de modo a, suportar as adversidades do meio, apresentando, desta forma, folhas rijas e resistentes, caules duros e retorcido e raízes com forte poder de fixação no solo arenoso. Segundo Scarano (2002), as comunidades de restingas, estão sujeitas a adversidades abióticas como: as altas temperaturas, períodos de seca, vento constante, alta salinidade e escassez de nutrientes, que tornam a sua estrutura e função diferentes de quaisquer outros ambientes.

Gomes (2011, p.24) acrescenta, ainda, que “a elevada salinidade do solo, combinada a sua alta permeabilidade, torna a água menos disponível para as plantas nas porções superficiais”. Por último, verificou-se que os diferentes padrões fisionômicos ocorrentes nas restingas contemplam tanto as formações herbáceas, passando por formações arbustivas, abertas ou fechadas, até as florestas cujo dossel varia em altura, geralmente, não ultrapassando os 20m (SILVA, 1999).

Dessa forma, ao traçar um transecto da região entre marés em direção às dunas (FONSECA, 2008), foi possível observar, de modo geral, uma restinga herbácea constituída, basicamente, pela vegetação pioneira e colonizadora. Ocorrem, principalmente, nas faixas de praia e ante-dunas, em locais que, eventualmente, podem ser atingidos pelas marés mais altas, ou então em áreas de brejo. Essa compreende uma região, portanto, que possui uma distribuição homogênea de vegetais e de baixa diversidade de espécies; Em seguida, notou-se uma formação arbustiva, também conhecida por scrub (VELOSO et al., 1991) que, por sua vez, forma moitas (RIBAS et al., 1994), preferencialmente, em grupamentos isolados, intercalados por clareiras, podendo apresentar-se também mais adensada, com plantas de até 3m de altura cobrindo a região de sedimentos já fixados. Por fim, os autores encontraram uma restinga arbórea ou mata de restinga que cobre áreas com maior disponibilidade de água, tais como, faixas marginais de brejos e/ou acúmulos de matéria orgânica, e cuja altura pode variar entre 5-15m, podendo ocorrer emergentes de até 20m.

Além dessas, pode-se identificar as seguintes formações florestais: a floresta baixa de restinga, - caracterizada por estratos arbustivo e arbóreo predominantes, com dossel aberto, e árvores com média de 3 a 10m de altura, e diâmetro de 5 e 10cm. (BRASIL, 1996 *apud* FONSECA, 2008). Verifica-se a ocorrência de grande variedade e quantidade de epífitas, representadas, principalmente, por bromélias, orquídeas e líquens, e raras trepadeiras, além de encontrar, em seu solo arenoso, uma camada fina de serrapilheira com muitas folhas ainda não decompostas. A floresta alta de restinga, com vegetação, predominantemente arbórea, apresenta um dossel fechado e árvores de 10 a 15m de altura, com diâmetro, aproximado, de 12 a 25cm, e alta diversidade e quantidade de epífitas e trepadeiras, tendo seu sub-bosque composto por plantas jovens de estrato arbóreo e arbustos.

A vegetação associada a depressões, por sua vez, caracteriza-se por encontrar-se fixada entre os cordões arenosos e as áreas formadas, a partir do assoreamento de áreas úmidas (lagoas, afluentes e afloramentos de lençol freático), a exemplo da vegetação entre cordões arenosos, de fisionomia herbáceo-arbustiva, de baixa diversidade, com plantas atingindo até 1,5m de altura. E, por fim, o brejo de restinga, composto por um estrato herbáceo, encontrado, principalmente, nas depressões situadas entre os cordões litorâneos ou no entorno das lagoas e lagoas costeiras, onde se observa, normalmente, espécies herbáceas das famílias Cyperaceae e Poaceae, dominantes e responsáveis pelo aspecto mais característico da vegetação (SILVA, 1999).

Bastos (1995) estudando a importância das formações vegetais da restinga para as comunidades pesqueiras no litoral do Pará descreveu, a partir de uma adaptação da classificação de Araújo & Henriques (1984), seis formações vegetais: (I) Halófila - localizada no estirâncio de praia, com plantas que suportam alto grau de salinidade, sendo dominada pelas espécies *Sesuvium portulacastrum* L. e *Iresine vermicularis* Moq.; (II) Psamófila reptante - localizada nos cordões arenosos, é formada por plantas rastejantes. Destacam-se as *Ipomoea pes-caprae* Rottb. e a *Ambrosia microcephala* DC.; (III) Brejo herbáceo - localizado, geralmente, no reverso de cordão dunar, inundado em uma época do ano. Neste, observou-se a predominância de capins (*Gramineae* e *Cyperaceae*), *Dolichocarpus spraguei* (cipó-piririca), *Dalbergia ecastophylla* Taub. e *Entada polyphylla* Benth.(jipooca); (IV) Restinga aberta de Ericaceae - constituída por um extrato herbáceo intercalado por moitas com vegetais

arbóreos e arbustivos, sendo comum a presença das espécies *Humiria balsamifera*, *Brysonima classifolia* e da *Copaifera martii*, e no extrato herbáceo, das *Eriocaulaceae*, caracterizados por sempre-vivas e orquídeas; (V) Mata de restinga - formada por indivíduos arbustivos e arbóreos, com altura média de 5 m, não muito densa, com indivíduos, em sua maioria, apresentando troncos finos. Nesta formação, podem ser encontrados as espécies *Himatanthus articulata*, *Ananas nanus* e *Maytenus sp.*; (VI) Dunas, na qual se desenvolve uma vegetação herbácea, onde se encontram as espécies *Heliotropium polyphyllum* e a *Phyllanthus niruri* (BASTOS, 1995).

Santos (2013), ao realizar um levantamento fitossociológico da vegetação de restingas ao longo das planícies costeiras baianas, em especial, às Áreas de Proteção Ambiental (APA) das localidades de Massarandupió, Diogo, Ituberá, Serra Grande, Trancoso e Caravelas, observou, inicialmente, em suas análises fitossociológicas, que suas áreas apresentaram uma heterogeneidade entre a estrutura e a florística das áreas de vegetação arbustiva a arbórea. Outro aspecto levantado por ela, foi com relação as famílias que apresentaram um maior número de espécies, tais como: Myrtaceae, Fabaceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Malpighiaceae e Annonaceae. Além destas, destaque, também as famílias: Orchidaceae e Bromeliaceae caracterizadas como uma das principais famílias das restingas brasileiras.

Nota-se, entretanto, que no Brasil, os estudos a respeito da vegetação de restinga, sobretudo, com relação a sua fisionomia, fitossociologia e florística, no geral, ainda são poucos e restritos, sendo mais frequentes, nos estados do Sul e Sudeste do país. Tem-se como exemplos, os Centros de Endemismo Rio de Janeiro-São Paulo, e de estudos fitogeográficos apresentados do Estado do Paraná (RODERJAN, et al.,2002). Em menor escala, destacam-se os Centros de Endemismo Bahia-Espírito Santo e o de Centro de Endemismo Pernambuco (MEDEIROS, 2009), no Nordeste. A região Norte, por sua vez, vem intensificando os estudos nas restingas principalmente no litoral dos Estados do Pará e Amapá (SANTOS, 2013).

Silva (1999), assim como os demais autores (RIZZINI, 1979; ARAUJO & HENRIQUES, 1984; VELOSO et al.,1991; IBGE, 2012) reconhecem uma unidade fitogeográfica para a região litorânea brasileira, apesar da denominação empregada, seja para estabelecer e classificar a vegetação litorânea, seja para diferenciar as suas

respectivas fitofisionomias, se apresente de forma bastante diversa, e as vezes, um tanto confusas:

Tanto a restinga como os manguezais, que podem ser considerados como os tipos vegetais mais expressivos da costa brasileira, são reconhecidos praticamente em todos os trabalhos consultados, mas a definição das diferentes “comunidades”, “fisionomias” e/ou “formações” associadas a estes conjuntos ainda permanece obscura, e muitas vezes, carece de critérios de classificação (SILVA, 1999, p.6)

Outra dificuldade encontrada nos estudos sobre a vegetação de restingas, diz respeito às questões ligadas à definição dos limites das formações de restingas na região litorânea, uma vez que, a distinção apresentada para as fisionomias arbóreas de restinga em relação às florestas das planícies costeiras (Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas) não é precisa (SILVA, 1999). Tem-se que levar em conta, entretanto, que se trata de um conjunto de formas vegetacionais distintas, quanto as diferentes escalas e área de ocorrência ao longo da costa brasileira.

3.4.2.2 Manguezais

O manguezal configura-se como um ecossistema costeiro de transição entre os ambientes terrestre e marinho. Típico de regiões tropicais e subtropicais, é considerado pelo IBGE (2012) como uma comunidade microfanerófitica de ambiente salobro, por se encontrar sujeito ao regime das marés.

A vegetação de mangue ocorre, especialmente, em áreas de influência fluviomarinha, às margens dos estuários, lagunas e enseadas. Em função disso, sua vegetação apresenta uma combinação de adaptações morfológicas, fisiológicas e reprodutivas comum, a qual permite desenvolver-se em ambientes instáveis e estressantes (LIGNON, 2005), como em relação, principalmente, às condições de variação de salinidade, inundação pelas marés e substrato geralmente inconsolidado e anaeróbico (BERNINI, 2008).

No Brasil, os manguezais são encontrados entre as latitudes 4°30' N e 28°30' S e, apesar da baixa diversidade (PETRI, 2009; LIMA & TOGNELLA, 2012) variam muito de acordo com a forma de crescimento e os padrões de distribuição de espécies. Segundo Fruehauf (2005), cerca de 85% dos manguezais brasileiros ocorrem ao longo de 1.800km do litoral norte, entre os estados do Amapá, Pará e Maranhão. O

litoral nordeste, que abrange do Ceará ao Rio de Janeiro, apesar de compreender quase metade do litoral brasileiro, possui apenas cerca de 10% da área total de manguezais do país. O litoral sudeste, por sua vez, abrange do Rio de Janeiro à Santa Catarina e constitui apenas 5% da área total de manguezais do Brasil.

No litoral norte do país, os manguezais apresentam-se mais desenvolvidos, ou seja, são, maiores e mais complexos, em razão de suas características hidrológicas e topográficas singulares da região. Destaque para os gêneros *Avicennia*, - cuja altura pode atingir 40m, além da *Rhizophora*, *Spartina* e *Hibiscus tiliaceus*. No litoral nordestino, caracterizam-se manguezais mais baixos e estruturalmente menos complexos que os do litoral norte, sendo a *R. mangle*, a espécie mais importante, atingindo 10 – 20m de altura. Por fim, tem-se os manguezais do litoral sudeste, cujas florestas são constituídas por árvores baixas, raramente ultrapassando 10m de altura e não apresentando uma dominância de espécies (FRUEHAUF, 2005).

De modo geral, os mangues são jovens e pouco maduros, uma vez que a dinâmica das áreas onde se encontram produz constantemente modificações desses terrenos, resultando em uma sequência de avanços e recuos (SCHAEFFER-NOVELLI, 1987; COELHO JR, 1998 *apud* FRUEHAUF, 2005). Observa-se, nesse ambiente halófito, desde plantas lenhosas a espécies herbáceas, epifíticas, hemiparasitas e aquáticas (SUGIYAMA, 1995 *apud* VIDAL, 2009).

Com relação à composição florística e a estrutura da vegetação de mangue, verifica-se que podem variar através do gradiente de inundação e ao longo do estuário, em direção ao continente. Da Silva, Bernini e Do Carmo (2005), ao caracterizar bosques de mangue no estuário do rio São Mateus-ES constataram que a altura e o DAP médio das árvores tendem a diminuir no sentido rio-mar. Eles observaram, sobretudo, que as árvores mais baixas foram registradas nas áreas associadas com salinidades mais elevadas e a uma maior hidrodinâmica local. Em contrapartida, os manguezais localizados sob menor influência marinha apresentaram uma maior riqueza de espécies, quando comparado àqueles sob influência marinha constante.

Fruehauf (2005), considera que o conjunto de características interdependentes, como a fisionomia, a densidade, o porte e a distribuição das árvores que compõe uma comunidade vegetal de mangue, contribuem para determinar a estrutura do bosque, e conseqüentemente, indicam o grau de desenvolvimento do ecossistema. Além

disso, verifica-se a importância de se estudar a estrutura da vegetação, pois este fornece:

uma ideia do grau de desenvolvimento da floresta de mangue, possibilitando, dessa forma, a identificação e a delimitação de florestas com características semelhantes, o que permite realizar comparações entre áreas diferentes (SCHAEFFER-NOVELLI & CINTRÓN 1986 *apud* BERNINI E REZENDE, 2004, p.491).

Os bosques mais jovens, caracterizam-se por apresentar grande densidade de troncos de diâmetro reduzido, enquanto que os bosques maduros possuem poucas árvores de grande diâmetro. Esse processo de redução da densidade deve-se, principalmente, à competição das copas por espaço e ao desenvolvimento do sistema radicular, uma vez que as árvores mais altas causam o sombreamento dos indivíduos menores, dificultando ou impedindo o desenvolvimento destes (SCHAEFFER-NOVELLI & CINTRÓN, 1986 *apud* LIMA & TOGNELLA, 2012, p.1806).

Com relação a classificação dos manguezais, Lugo & Snedaker (1974) identificaram seis tipos fisiográficos de florestas/bosques de mangue: ribeirinho, franja, bacia, ilhote, arbustivo e anão. Por sua vez, Cintrón et al. (1985), ao realizar uma revisão dessa classificação passou a considerar apenas três tipos: ribeirinho, franja e bacia. Os demais tipos fisiográficos, foram considerados, portanto, subtipos dos principais.

A floresta do tipo ribeirinho desenvolve-se ao longo das margens dos rios e canais. Por consequência, estes bosques não sofrem com acúmulo de sais ou falta de nutrientes, uma vez que os fluxos de água doce são contínuos ou quase contínuos e a energia cinética da água contribui para a oxigenação e dissipação de substâncias nocivas (CINTRÓN & SCHAEFFER-NOVELLI, 1983 *apud* LIMA & TOGNELLA, 2012), apresentando, dessa forma, elevado desenvolvimento estrutural. O tipo franja ocorre ao longo das margens de costas protegidas, e tende a ter um menor desenvolvimento estrutural quando comparado ao ribeirinho (DA SILVA, BERNINI E DO CARMO 2005), apontando, normalmente, um gradiente horizontal devido ao recobrimento diário das marés (PETRI, 2009).

Por fim, tem-se a floresta do tipo bacia, que se desenvolve em áreas mais interiores do manguezal, condicionadas por uma suave depressão, onde a frequência de inundação pelas marés é menor. Contudo, devido à tendência de estagnação de

água e acúmulo de sais nas bacias, as espécies que dominam estes tipos florestais possuem adaptações para lidar com uma menor disponibilidade de oxigênio e tolerar salinidades mais elevadas do que aquelas encontradas nas franjas (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2000). Identificou-se, portanto, que a altura média do dossel, área basal e biomassa, geralmente aumentam na direção ribeirinho > bacia > franja dentro de qualquer faixa latitudinal (TWILLEY & DAY, 1999 *apud* BERNINI, 2008).

Assim como as restingas, os manguezais caracterizam-se também num ecossistema frágil, e apesar de serem considerados como Área de Preservação Permanente (APP), de acordo com a Lei 12.651 de 25 de maio de 2012, do novo Código Florestal (BRASIL, 2012) eles se encontram constantemente ameaçados. As áreas de mangue destacam-se, sobretudo, como “espaços de grande potencial econômico” (BERNINI, 2008, p.5) e além disso, segundo Almeida, Soares e Kampel (2008), são apontados como indicador biológico para as modificações de linha de costa, em decorrência da rápida resposta de suas espécies vegetais a qualquer alteração no ambiente.

Verifica-se, portanto, nos últimos anos, um aumento das transformações ocorridas no ecossistema manguezal, em consequência, principalmente, dos impactos ambientais que acabam por refletir na sustentabilidade e no comprometimento da riqueza natural, reduzindo, dessa forma, no bem-estar social das comunidades costeiras.

3.4.2.3 Brejos / Áreas Úmidas

Os brejos correspondem às formações vegetais que sofrem com a influência fluvial, também denominada de campos de várzea. Essa comunidade vegetal é encontrada, principalmente, em áreas sazonalmente alagáveis, decorrentes do acúmulo das águas dos rios, riachos e de chuvas.

De acordo com o IBGE (2012), as comunidades vegetais, característicos dos terrenos aluviais, apresentam fisionomia e gêneros diferentes, a depender da quantidade de água empoçada e do tempo que ela permanece na área. Logo, as áreas de Influência Fluvial representam, sobretudo, os locais inundados ou saturados por águas superficiais ou subterrâneas, na frequência e tempo suficientes para promover

condições de saturação de solo responsáveis pelo desenvolvimento de vegetação e outros organismos adaptados a esta situação (MALTBY, 1986 *apud* MIURA, 1999).

De modo geral, identificam-se dois tipos fisionômicos de formações fluviais: os arbustivos e herbáceos, determinados, sobretudo, pelo grau de inundação ao qual estão submetidos. Ivanauskas et al. (1997), identificou que as áreas onde a água mantém-se por mais tempo no solo, de forma quase estagnada, desenvolver-se-iam formações vegetais herbáceas. Já as áreas onde se verifica uma movimentação mais definida da água nos canais superficiais, desenvolver-se-iam formações florestais. Jaster (1995), por sua vez, complementa que é possível encontrar caxetais¹, intercalados com a vegetação de restinga, à medida em que se afasta da influência marinha e começa a ocorrer depressões com solos hidromórficos.

Segundo Araújo Filho (2011), as formações vegetais dos brejos podem se apresentar de forma densa, e por vezes, abertas com presença de três a quatro espécies, sendo que uma delas, a exemplo da ciperácea, também conhecida como junco (*Eleocharis* sp.) pode ser a responsável pela fisionomia principal da área. Isso se deve, principalmente, quando essa vegetação se encontra relacionada a solos Salino, próximos de manguezais. Por fim, verifica-se em outras áreas com vegetação de influência fluvial, caracterizadas como várzeas, as espécies poácea *Panicum virgatum*, a ciperácea *Cyperus giganteus*, a arácea *Montrichardia* sp. e a polipodiácea *Acrosticum* sp.

¹ Correspondem a vegetação de transição entre as várzeas e as florestas úmidas da planície.

4. METODOLOGIA

Em decorrência da área de estudo encontrar-se situada em um trecho da APA Litoral Norte do Estado da Bahia, e dada a sua importância como “patrimônio natural”, categorizado como Refúgio Particular, conforme a Portaria 64 de 6 de fevereiro de 1984, do Ministério do Meio Ambiente, optou-se por elaborar um mapeamento de uso e cobertura da terra na escala de 1:25 000.

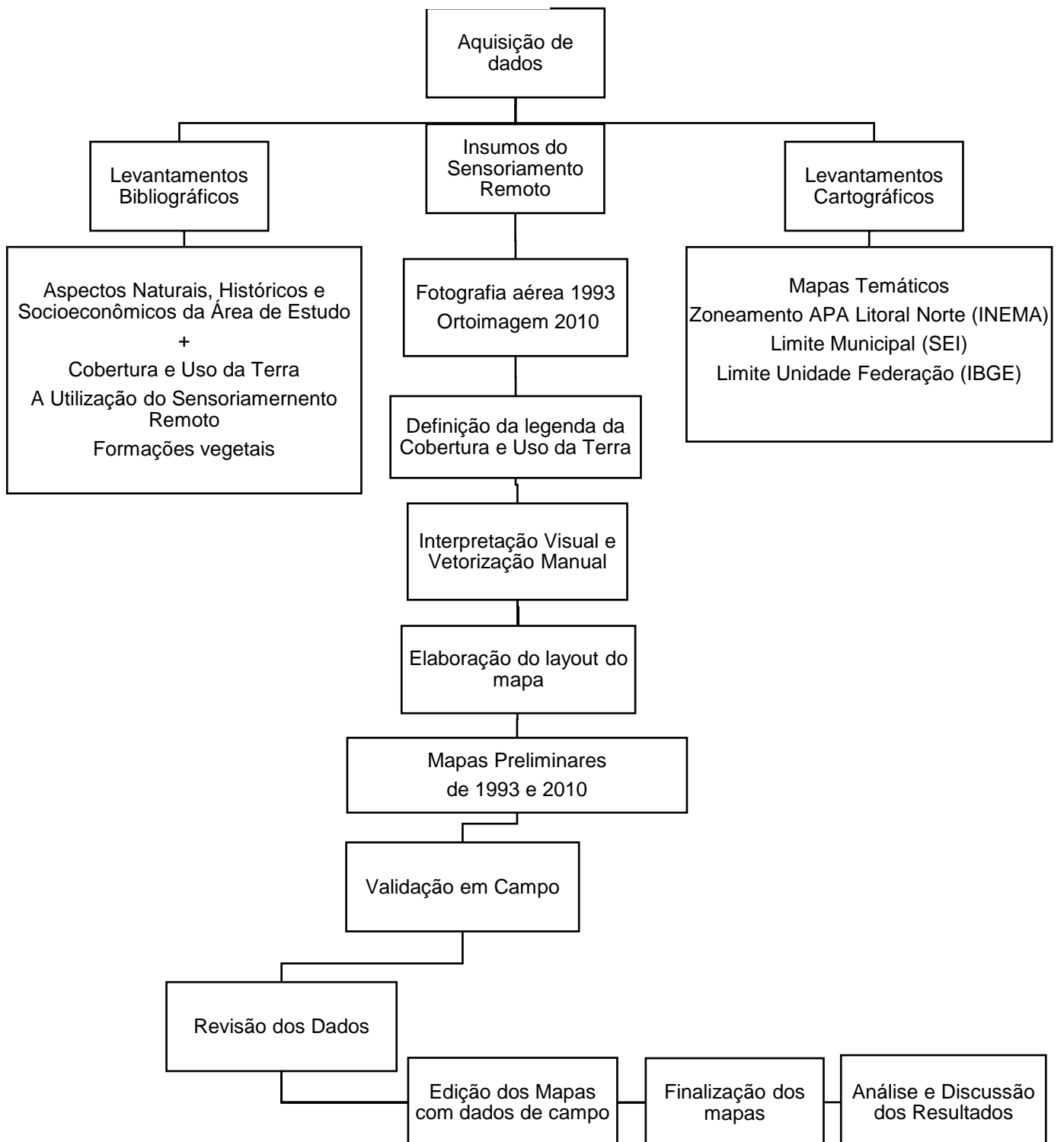
A metodologia aplicada nesta pesquisa visou, portanto, analisar espaço-temporalmente a cobertura e uso da terra no extremo sul da APA Litoral Norte do Estado da Bahia. Para realização do trabalho foram necessárias duas etapas que conduziram e tornaram possíveis a pesquisa.

A primeira desse trabalho consistiu no levantamento bibliográfico, cartográfico, de ortoimagens e fotografias aéreas que auxiliaram no desenvolvimento da pesquisa. Já a segunda etapa, resultou no trabalho de campo e posterior análise dos dados obtidos a partir da elaboração do mapa de cobertura e uso da terra. Em campo, foram realizados, sobretudo, o reconhecimento da área, a identificação das formações vegetais existentes, bem como, a validação das classes de uso da terra e registros fotográficos. A figura 2 representa os procedimentos metodológicos utilizados.

4.1. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO, CARTOGRÁFICO E DE INSUMOS DO SENSORIAMENTO REMOTO

Inicialmente buscou-se, na literatura, trabalhos sobre mapeamento e classificação das formações vegetais, cobertura e uso da terra, bem como pesquisas voltadas para o uso do sensoriamento remoto nesses estudos. Além desses dados utilizados para fundamentar a pesquisa, buscou-se levantar também informações sobre os aspectos naturais, históricos e socioeconômicos da região, possibilitando, dessa forma, uma caracterização da área de estudo. Dentre os principais trabalhos que fundamentam essa pesquisa, pode-se citar: os Manuais Técnicos de Vegetação Brasileira (IBGE, 2012) e Uso da Terra (IBGE 2013); Anderson et al. (1976); SEI (2003); Mattedi (2001); Semarh (2005); Lyrio (2003); Almeida (2012); Almeida Junior (2011), entre outros.

Figura 2 - Organograma Metodológico



Elaboração: a autora, 2017.

Com relação aos dados cartográficos, utilizou-se no trabalho de pesquisa: Limite municipal (SEI, 2015); Limite Unidade Federação (IBGE, 2016); arquivo em formato shapefile - Zoneamento da APA Litoral Norte da Bahia (INEMA, 2008); Ortoimagem de 2010, na escala de 1:10 000, com resolução de 60 centímetros (SEI, 2010); além da fotografia aérea do ano de 1993, na escala de 1:25.000, georreferenciada (CONDER, 1993).

4.2. MAPEAMENTO DA COBERTURA E USO DA TERRA

O mapeamento da cobertura e uso da terra na área de estudo foi realizado através da interpretação de dois insumos do sensoriamento remoto: fotografia aérea e ortorectificação, nos anos de 1993 e 2010 respectivamente, utilizando o software ArcGis *Free trial*. A interpretação dessas fotografias e ortorectificações teve, como principal objetivo, mapear para quantificar e analisar a cobertura e uso da terra entre os anos supracitados.

O primeiro passo foi adquirir a fotografia aérea e a ortofoto nos órgãos competentes. Em seguida, procurou-se definir a escala e estabelecer uma legenda, afim de identificar as classes de cobertura e uso da terra da área de estudo. Para elaboração da legenda, utilizou-se as classes de cobertura e uso da terra definidas a partir do Manual Técnico de Uso da Terra - IBGE (2012) e do Manual Técnico da Vegetação Brasileira – IBGE (2013), bem como da análise de trabalhos produzidos na área de estudo como os de Almeida (2012) e St Jean (2017).

A legenda adotada incluiu, portanto, as seguintes classes: a) Cultura Agrícola Permanente; b) Restinga Arbustiva - Arbórea; c) Restinga Herbácea-Arbustiva; d) Manguezal; e) Área Úmida; f) Área Descoberta; g) Praia; h) Área Construída.

No programa ArcGis, de modo geral, delimitou-se a área de estudo e criou-se um arquivo vetorial no formato shapefile. Em seguida, gerou-se um campo denominado “classe” para atribuir a classificação da cobertura e uso da terra identificada, possibilitando, com isso, a vetorização e inserção das classes como atributos das respectivas unidades de mapeamento, além da criação de um banco de dados para pôr o nome dos rios, estradas e localidades. E, por fim, a confecção de mapas preliminares da cobertura e uso da terra dos anos de 1993 e 2010.

Com relação ao trabalho de campo, foram realizadas um total de três visitas a área de estudo entre 2016 e 2017. A primeira e a segunda visita ocorreram nos dias 13/12/2016 e 21/01/2017 e consistiram no reconhecimento da área e registro documental fotográfico. A terceira, por sua vez, sucedeu-se no dia 15/07/2017 e compreendeu na identificação das formações vegetais e na delimitação das unidades de cobertura e uso da terra preliminarmente identificadas. O último trabalho de campo teve como objetivo validar as classes para o mapeamento final. Com o apoio do GPS foram coletados um total de 14 pontos de observação (Figura 3).

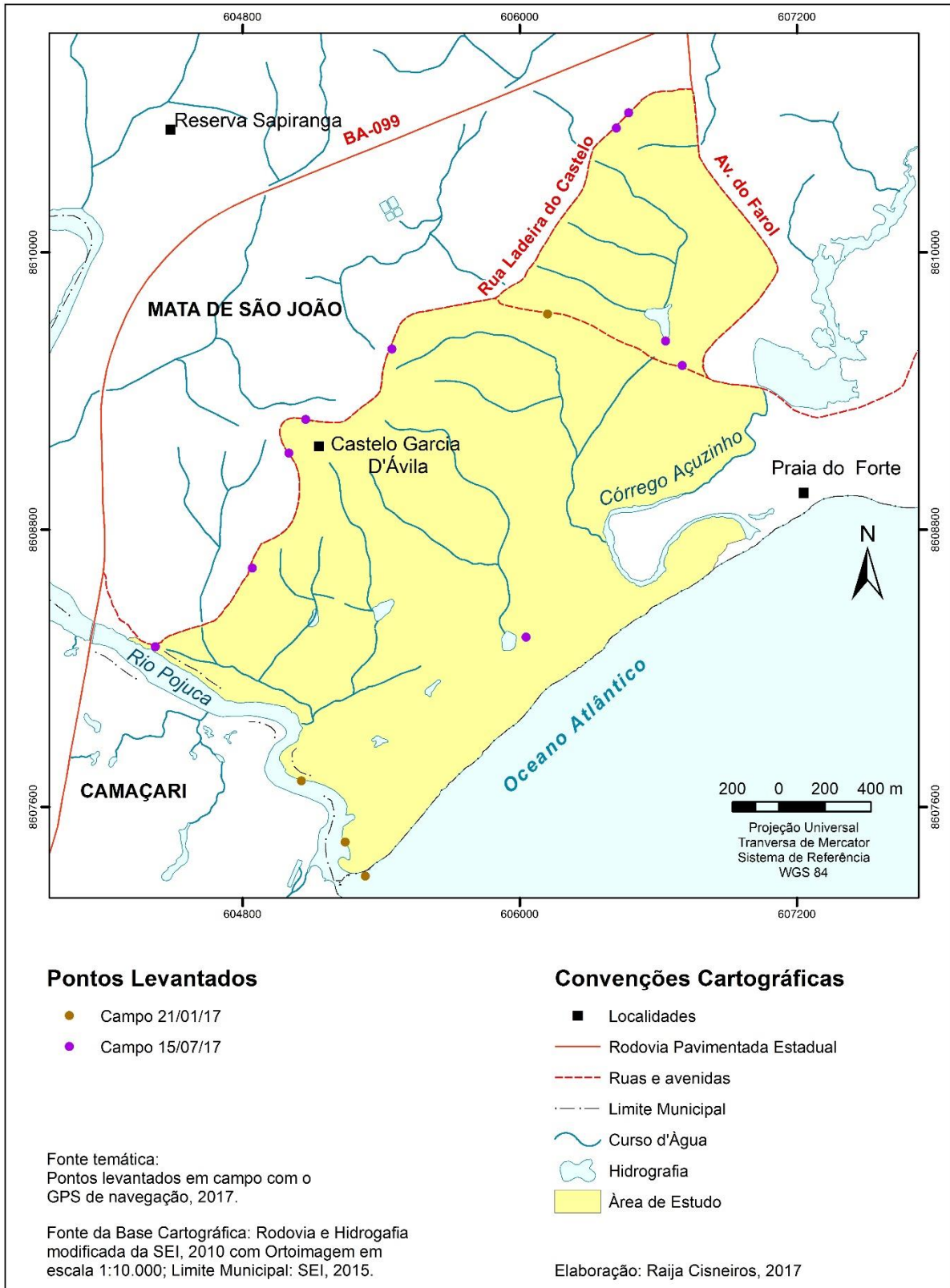
Ao retornar do trabalho de campo, foram realizadas as devidas correções no mapeamento da cobertura e uso preliminares, assim como a organização das informações obtidas em Campo. Em seguida, foi elaborado e editado o mapeamento de cobertura e uso da terra final e o layout do mapa e, por fim, a análise e discussão dos resultados.

4.2.1. Mapa de cobertura e uso da terra (1993)

Para o mapeamento do ano de 1993, utilizou-se como insumo a fotografia aérea pancromática, georreferenciada, na escala de 1:25 000, fornecida pela Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER). Após a aquisição da fotografia aérea, iniciou-se no software *ArcGis Free trial*, a sobreposição do limite da área.

A próxima etapa constituiu-se na construção do arquivo vetorial em formato shapefile que representasse as classes de cobertura e uso da terra interpretadas, seguidas do processo de digitação das feições vetoriais e da inserção das classes como atributo. A vetorização apoiou-se, principalmente, na análise dos aspectos como tonalidade, forma, padrões texturais e arranjos, ou seja, conforme os métodos convencionais de fotointerpretação. Ao fim dela, foi elaborado o mapa preliminar de 1993 com o seu respectivo layout.

Figura 3 - Pontos de Controle Levantados na Área de Estudo



Fonte: Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (2010; 2015).

4.2.2. Mapa de cobertura e uso da terra (2010)

Para o mapeamento do ano de 2010, utilizou-se, nesse caso, como insumo, a ortoimagem, na escala 1:10 000, com resolução de 60cm disponibilizada pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI). O processo para a elaboração do mapa de cobertura e uso da terra para o ano de 2010, por sua vez, foi parecido com o que foi explicado, anteriormente, para o mapa de 1993.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O homem desenvolveu grande capacidade de apropriação e transformação do meio em que vive, utilizando o quanto o meio possa lhe oferecer. Contudo, não desenvolveu, ao mesmo tempo, a consciência e o conhecimento necessários a respeito das limitações desse espaço, usando-o, muitas vezes, de forma descontrolada e desmedida (SANTOS, 2007).

O mapeamento espaço-temporal da cobertura e uso da terra de uma determinada área consiste no levantamento de dados a respeito da cobertura da terra a serem analisados em diferentes tempos. Tem como objetivo analisar as mudanças nos padrões de uso, permitindo, dessa forma, uma espacialização de suas alterações ao longo dos anos.

A partir dos mapeamentos realizados para análise espaço-temporal da cobertura e uso da terra no extremo sul da APA Litoral Norte do Estado da Bahia, foi possível identificar as principais alterações ocorridas, entre os anos de 1993 e 2010, em termos de cobertura e uso da terra, bem como os fatores que contribuíram para essas modificações.

Os resultados dos mapeamentos demonstraram que as principais classes de cobertura e uso da terra na área de estudo foram: Cultura Agrícola Permanente; Restinga Arbustiva - Arbórea; Restinga Herbácea-Arbustiva; Manguezal; Área Úmida; Área Descoberta; Praia; Área Construída.

As Figuras 4 e 5 apresentam os mapas com as classes de cobertura e uso da terra mapeados em 1993 e 2010. É possível observar, na Tabela 1, a distribuição dessas classes de cobertura e uso da terra em quilômetros quadrados (km²) e em porcentagem (%) para os anos de 1993 e de 2010.

Tabela 1 - Quantificação/distribuição das classes de Cobertura e Uso da Terra - 1993 e 2010

Classes de Cobertura e Uso da Terra	1993		2010	
	Km ²	%	Km ²	%
Cultura Agrícola Permanente	1,34	35	0,07	1,8
Restinga Arbustiva-Arbórea	1,31	34,1	0,004	0,1
Restinga Herbácea-Arbustiva	0,29	7,5	0,42	10,6
Manguezal	0,12	3,1	0,22	5,5
Área Úmida	0,53	13,8	0,15	3,7
Área Descoberta	0,12	3,1	0,06	1,5
Praia	0,08	2,1	2,7	68
Área Construída	0,05	1,3	0,35	8,8
TOTAL	3,84	100	3,97	100

Fonte: a autora (2017)

Ao analisar, portanto, os dados quantitativos de cobertura e uso da terra da tabela 1 observa-se que as classes mais representativas no ano de 1993 foram as de Cultura Agrícola Permanente e Restinga, contabilizando, juntas, 69,1% do total da área de estudo, seguida da classe Área Úmida com 13,8%. Já as classes menos expressivas, para esse mesmo ano, foram as Áreas Construídas (1,3%) e Praia (2,1%). Em contrapartida, no ano de 2010, observou-se um aumento significativo da classe Restinga Arbustiva-Arbórea, conferindo 68% da área, seguido da Área Úmida (10,6%), Restinga Herbácea-Arbustiva (8,8%) e Cultura Agrícola Permanente (5,5%). A classe menos representativa no ano de 2010 foi a de Área Descoberta (0,1%).

Figura 4 - Cobertura e Uso da Terra em 1993 no extremo sul da APA Litoral Norte do Estado da Bahia

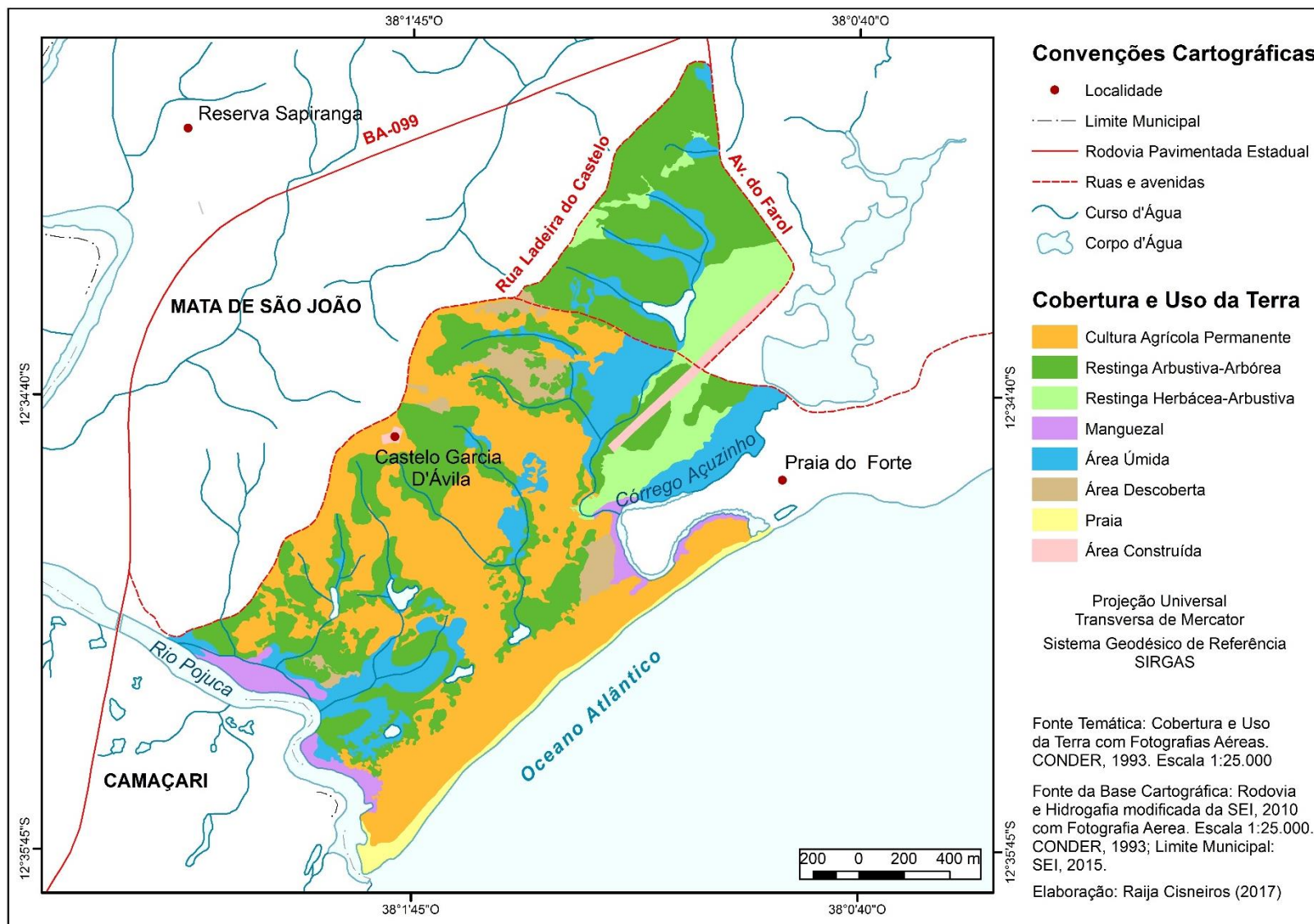
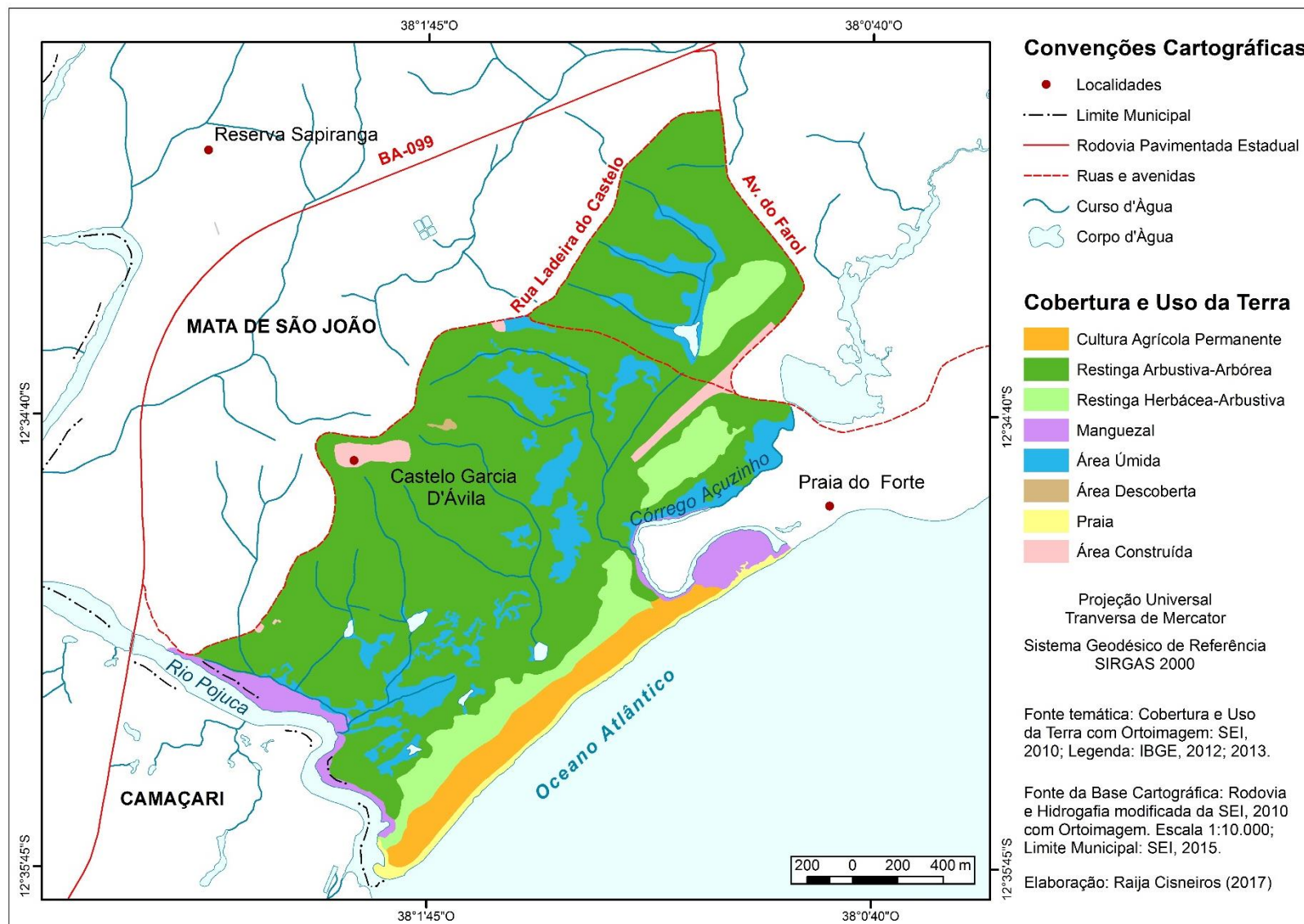


Figura 5 - Cobertura e Uso da Terra em 2010 no extremo sul da APA Litoral Norte do Estado da Bahia



5.1 ANÁLISE DAS MUDANÇAS OCORRIDAS POR CLASSE DE COBERTURA E USO DA TERRA ENTRE OS ANOS DE 1993 E 2010

5.1.1 Cultura Agrícola Permanente

A classe cultura agrícola permanente é representada pelo coco-da-baía (Figura 6), uma espécie produtora de fibra de fruto seco permanente (IBGE, 2013), que, em virtude das condições climáticas favoráveis, encontrou espaço para a sua expansão na área de estudo.

Figura 6 - Coco-da-baía no extremo sul da APA Litoral Norte do Estado da Bahia da Bahia



Foto: a autora (2016, 2017).

O coco-da-baía é típico de clima tropical quente e úmido e, por esse motivo, não se desenvolve bem sob condições de baixa luminosidade. Para um melhor desenvolvimento, a planta necessita de um clima quente, sem grandes variações de temperatura, com média anual em torno de 27° C para o crescimento e produção.

A umidade atmosférica também influencia no desenvolvimento do coqueiro, uma vez que, locais com umidade relativa do ar inferior a 60% ou muito elevadas prejudica o seu crescimento provocando a redução da absorção de nutrientes, queda prematura dos frutos, além de favorecer a propagação de doenças fúngicas (SIQUEIRA, 2008). Somando-se a isso, deve-se levar em consideração a distribuição de chuvas, caracterizada por uma precipitação anual de 1500 mm, com pluviosidades mensais não inferiores a 130 mm (SIQUEIRA, 2008).

Os coqueirais apresentam melhores condições de adaptações em áreas com relevo plano a suave ondulado e em solos arenosos, bem drenados, que permite um bom suprimento de água e nutrientes pelas raízes. De acordo com Siqueira (2002), a adaptação do coqueiro aos Neossolos Quartzarênicos do Litoral Nordeste está quase sempre associada à presença de lençol freático pouco profundo (1 a 4 metros), compensando, assim, sua baixa capacidade de retenção de água e justificando, dessa forma, a sua presença na área de estudo associada à vegetação de restinga. Contudo, quando o lençol freático se apresenta, profundo, se faz necessária a adoção de técnicas de irrigação.

Segundo Martins e Jesus Júnior (2011), a cocoicultura vem sendo estimulada e introduzida em várias regiões do país, contudo, as maiores plantações e produções são verificadas na faixa litorânea do Nordeste e parte da região Norte do Brasil (Tabela 2). Pode ser cultivado de forma extensiva e/ou semi-extensiva, sendo o fruto comercializado in natura ou vendido para indústrias de alimentos que produzem o leite de coco e/ou coco ralado como principais produtos.

Vale ressaltar, entretanto, que embora o Nordeste venha mantendo maior participação na produção de coco, em cerca de 75%, seu rendimento, em termos de produtividade, é menor do que em outras regiões. O Estado da Bahia é o que mais produz coco. Com uma área plantada de 83.221ha, teve uma produção de 748.904 toneladas na safra de 2015, sendo responsável por 51% da produção de coco do Nordeste, conforme a Tabela 3 (IBGE, 2015).

Segundo Cuenca (1989), dentre os vários fatores que contribuíram para a instalação de empresas e grupos agroindustriais na região Nordeste - com o investimento em plantios com material genético melhorado e a adoção de tecnologias capazes de melhorar o rendimento médio por hectare, destaca-se o mercado

consumidor, pelo aumento no número de indústrias processadoras de cocos e o consumo "in natura".

Tabela 2 - Área plantada com coqueiro e produção de coco nas regiões do Brasil, em 2015

Regiões do Brasil	Área plantada com coqueiro (ha)	Quantidade produzida (T)	Rendimento médio (km/ha)
Norte	22.835	219.198	9.671
Nordeste	210.369	1.468.322	7.029
Sudeste	17.804	240.316	13.552
Sul	248	2.921	11.778
Centro-Oeste	2.127	27.906	13.194

Fonte: IBGE. Produção Agrícola Municipal, 2015.

(1) Quantidade produzida em 1 000 frutos e rendimento médio em frutos por hectare.

Tabela 3 - Área plantada com coqueiro e produção de coco na Bahia, em 2015

ESTADO	Área plantada com coqueiro (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (kg/ha)
Bahia	83.221	748.904	9.002

Fonte: IBGE. Produção Agrícola Municipal, 2015.

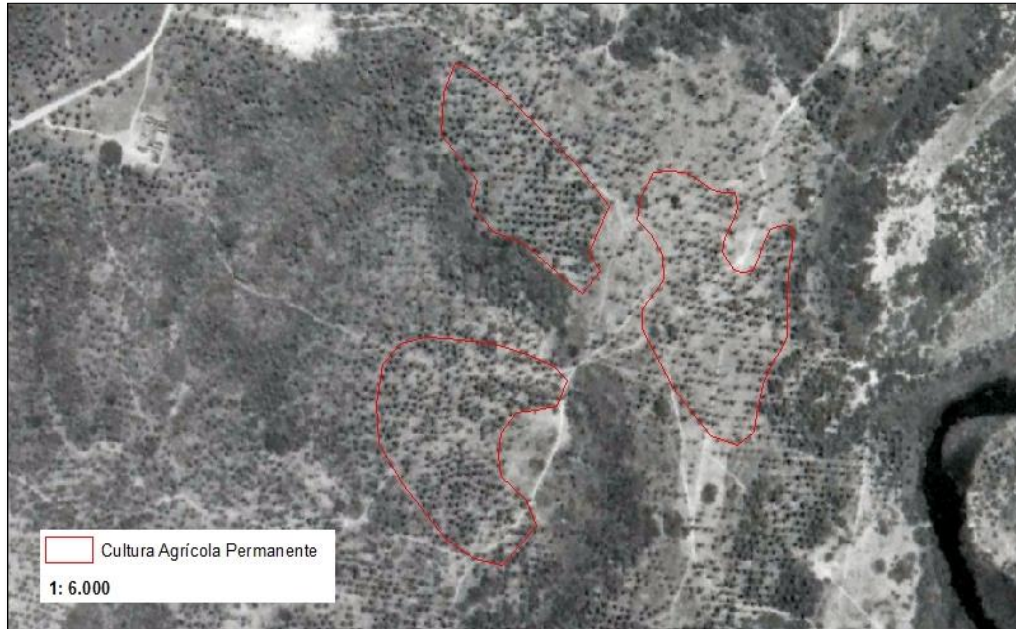
(1) Quantidade produzida em 1 000 frutos e rendimento médio em frutos por hectare.

Em 1993, esse tipo de uso predominava na região do Litoral Norte, sobretudo na área de estudo, representando 35% do total da área de estudo, com 1,34 km² (Figura 4 e 7). Em contrapartida, no ano de 2010 essa classe correspondeu apenas a 5,5% do total da área, ou seja, constatou-se uma queda expressiva de 29,5%, sendo substituída, posteriormente, pela Restinga arbórea-arbustiva (Figura 5).

Acredita-se que a vegetação de restinga, associada, por vezes, à vegetação secundária, tenha sofrido um processo de regeneração. Assim, houve uma regeneração da vegetação nativa após a criação da APA Litoral Norte do Estado da Bahia, em 1992, e também depois da área de estudo ter se tornado Área de Reserva

Legal² (Figura 8), uma vez que foi cercada e proibida a produção do coco-da-baía levando, conseqüentemente, à queda de sua produção e seu beneficiamento.

Figura 7 - Áreas de Cultura Agrícola Permanente, em 1993



Fonte: CONDER (1993).

Figura 8 - Placa indicando ser uma Área de Reserva Legal na APA Litoral Norte do Estado da Bahia



Foto: a autora (2017).

² De acordo com a Lei 12.651/2012, art. 3º, trata-se de área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural e auxiliar a sua conservação.

Às regulações estipuladas na RESOLUÇÃO Nº 1.040 de 21 de fevereiro de 1995 que aprovou o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Litoral Norte e instituiu o Zoneamento Ecológico-Econômico dessa APA (Art. 3º) contribuíram, portanto, para diminuição das áreas de uso da cultura agrícola permanente, durante a década de 2000. Conforme St Jean (2017), é provável que a exigência legal para realização de tal licenciamento tenha limitado a quantidade de áreas destinadas à agricultura na área de estudo, e, por conseguinte, tenha permitido o avanço da restinga.

No mapeamento de 2010, verificou-se, portanto, que as áreas dos coqueirais se restringiram apenas a faixa paralela à linha de costa/praias (Figura 5), representando 0,22 km² de área, ou seja, 5,5%, além de algumas manchas, não visualizadas na escala do mapa, mas que em campo foram perceptíveis, sendo possível verificar resquícios de antigos coqueirais associados à vegetação de restinga (Figura 9).

Figura 9 - Resquícios de cultura agrícola permanente associada a vegetação de restinga



Foto: a autora (2016, 2017).

5.1.2 Restingas

Compreende-se por restinga, o conjunto de comunidades vegetais, fisionomicamente distintas, sob influência marinha e fluviomarinha (CONAMA, 1996). Na área de estudo, esse tipo de vegetação encontra-se ocupando, principalmente, as áreas dos leques aluviais coalescentes, dos terraços marinhos e das dunas (Figuras 4 e 5).

Característicos de ambientes litorâneos, as restingas sofreram adaptações, de modo a suportar as adversidades do meio e, por esse motivo, apresentam desde folhas rijas e resistentes, caules duros e retorcidos e raízes com forte poder de fixação no solo arenoso (Figura 10). De acordo com o grau de desenvolvimento (sucessão), podem ser encontradas formações herbáceas, arbustivas e arbóreas (BAHIA, 1993).

Figura 10 - Restinga arbustiva com alto grau de engalhamento



Foto: a autora (2017).

Nas áreas de praias e dunas predomina uma restinga mais herbácea, e por vezes, intercalada à coqueirais (Figura 11 e 12). Afastando-se da praia, no sentido do interior do continente, encontra-se uma vegetação de restinga do tipo arbustivo-arbórea, com árvores em torno de 7 a 8 m de altura e estratos herbáceo-arbustivos bem desenvolvidos (Figura 13). O desenvolvimento do estrato herbáceo nessa última classe de vegetação é atribuído à entrada de luz solar, em decorrência das copas não se tocarem, uma vez que a vegetação apresenta estratos arbustivos e arbóreos em grande parte da área de estudo.

Figura 11 - Restinga herbácea na planície litorânea



Foto: a autora (2017).

Figura 12 - Restinga herbácea intercalada à coqueirais



Foto: a autora (2017)

Figura 13 - Restinga arbustivo-arbórea, com estratos herbáceos-arbustivos bem desenvolvidos



Foto: a autora (2017).

Nota-se, além disso, ao longo da área, a presença de algumas árvores plantadas e de embaúbas, palmeiras, cactos e resquícios de coqueirais entre a restinga arbustivo-arbórea (Figura 14). A formação arbustiva, também conhecida por scrub (VELOSO et al., 1991) apresenta-se mais adensada, com plantas de até 3 m de altura cobrindo a região de sedimentos arenosos.

Figura 14 - Presença de Palmeiras e Embaúbas entre a vegetação de restinga



Foto: a autora (2016, 2017).

St Jean (2017) ressalta que os tipos de restinga como restinga arbustivo-arbórea e restinga arbustiva variam devido às condições do solo. Próximo às áreas mais úmidas, de vale côncavo, característico dos substratos arenosos associados aos leques aluviais coalescentes (LYRIO, 2003), apresentou uma vegetação mais arbórea fechada e um menor desenvolvimento do estrato herbáceo.

A vegetação de restinga se desenvolve, principalmente, sobre solos arenosos, classificados como Neossolos Quartzarênicos. Estes, por sua vez, se apresentam como solos pobres, de baixa fertilidade e pouco profundos (EMBRAPA, 2013). Em razão de suas características físicas, esses solos encontram-se bastante susceptíveis aos processos erosivos indicando, com isso, a fragilidade dos ambientes de restinga.

Na rua Ladeira do Castelo, sentido rio Pojuca, à 59 m de elevação do mar, observou-se um perfil de Neossolo Quartzarênico (Figura 15) descrito por Lima (2017). Tal perfil possui baixa fertilidade e textura areno-argilosa, conforme dados apresentados pela autora. Nestes solos, observou-se uma formação vegetal de restinga arbustiva-arbórea.

Figura 15 - Perfil de Neossolo Quartzarênico localizado em área de restinga arbustiva-arbórea



Foto: a autora (2017).

Analisando os mapas da cobertura e uso da terra, observou-se que no ano de 1993 as restingas arbustivas-arbóreas ocupavam algumas manchas, principalmente

ao redor de áreas úmidas, a leste do Castelo Garcia d'Ávila e ao norte da área de estudo. Contudo, ressalta-se que, grande parte das áreas ocupadas pela cultura agrícola permanente, em 1993, estão recobertas pela vegetação de restinga do tipo arbustiva-arbórea em 2010, como mostra a Figura 5.

É possível que esteja ocorrendo um processo de regeneração da vegetação de restinga, uma vez que, devido questões legais, essas áreas agrícolas foram abandonadas ao longo do tempo. Isso permitiu o desenvolvimento da restinga arbustiva-arbórea que em 2010 já ocupava 68% da área de estudo contra 34,1% em 1993. Dessa forma, essa classe aumentou em 1,39 km² entre as décadas de 1990 e 2000 (Tabela 1).

Como mencionado anteriormente, dentre as hipóteses levantadas para explicar o avanço dessa cobertura vegetal está a tentativa do Governo do Estado em tentar disciplinar o uso e ocupação do solo no Litoral Norte da Bahia (ALMEIDA, 2012), através, sobretudo, de leis ambientais aprovadas para criação de reservas e parques naturais em algumas localidades próximas a área de estudo.

St Jean (2017) cita a Lei Municipal Nº 367/2008 que estipula a criação do Parque Natural Municipal da Restinga de Praia do Forte. Localizado na Fazenda Praia do Forte, este apresenta uma área de 253 hectares e tem como objetivo o manejo, a proteção integral dos recursos naturais e da biodiversidade, garantindo, assim, o processo evolucionário dos ecossistemas (BAHIA, 2013). Além disso, deve-se levar em conta a criação da Fundação Garcia D'Ávila – FGD, em 1981, e do Plano de Ação para a Gestão, Conservação e Sustentabilidade das Áreas de Reserva Particular Protegidas das Fazendas Praia do Forte, que contribuíram para limitar, principalmente, a expansão da cocoicultura na área de estudo.

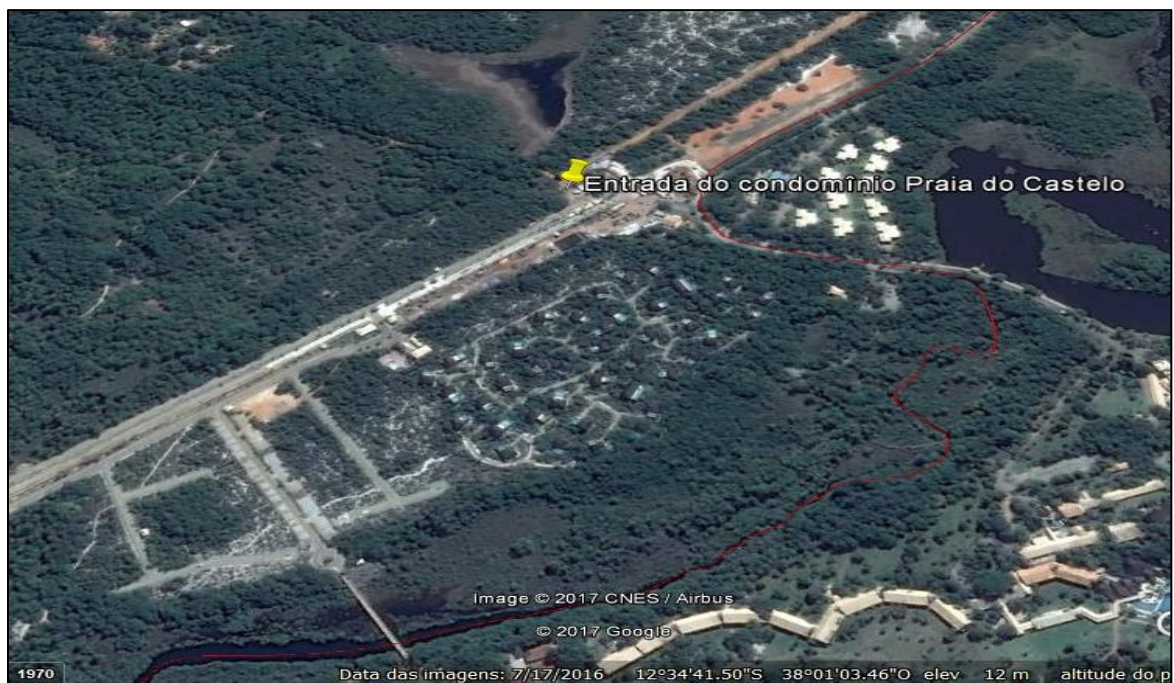
A vegetação de restinga apresenta-se como um grande potencial ambiental, em virtude de sua função ecológica de proteção e fisionomia, relacionada à estabilização das formações arenosas e eólicas (ALMEIDA, 2012). Por esse motivo, as significativas intervenções ocorridas, na época, sobre o território da Fazenda Praia do Forte, foram de grande relevância, mas se faz necessário uma fiscalização contínua, no intuito de deter o possível aumento das áreas urbanizadas sobre essa cobertura.

A restinga herbácea-arbustiva, também mapeada nos dois anos, ocorre, principalmente, na porção norte da área de estudo, nas proximidades da Av. do Farol

e paralelo à antiga pista de pouso. Em 1993, essa classe possuía uma área de 0,29 km², correspondendo a 7,5% da área total. No ano de 2010, passou a representar, então, 8,8% da área.

Vale ressaltar, entretanto, que apesar de ter observado um aumento de 1,3% em sua cobertura (Tabela 1), verificou-se que a porção leste da área teve parte de sua vegetação degradada ou suprimida para a pavimentação e construção do condomínio residencial Praia do Castelo (Figuras 16 e 17).

Figura 16 - Área modificada da restinga arbustiva - arbórea



Fonte: Google Earth (2016).

Figura 17 - Condomínio Praia do Castelo, próximo a localidade de Praia do Forte



Foto: a autora (2017).

5.1.3 Manguezal

O manguezal representa um ecossistema de grande relevância ecológica e socioeconômica (THIERS et al., 2016). Em virtude de sua exuberância e beleza natural, esse tipo de cobertura tem despertado para a potencialidade ecoturística da área de estudo.

Do ponto de vista ecológico, caracteriza por ser uma das regiões mais produtivas do planeta, pois exporta matéria orgânica para as regiões estuarinas e várias espécies encontram nesse berçário natural condições específicas para a sua reprodução (BARBOSA, 2010). Do ponto de vista social e econômico, representa, sobretudo, uma importante fonte de alimentação e economia para a população costeira, principalmente a de baixo poder aquisitivo (TEIXEIRA, 2014).

A vegetação de mangue (Figura 18) ocorre em áreas de influência flúviomarinha, às margens dos estuários, lagunas e enseadas. De acordo com Lignon (2005), essa vegetação apresenta uma combinação de adaptações morfológicas, fisiológicas e reprodutivas comum, a qual permite desenvolver-se em ambientes instáveis e estressantes, como em relação, principalmente, as condições de variação de salinidade, inundação pelas marés e substrato geralmente inconsolidado e anaeróbico (BERNINI, 2008).

Figura 18 - Vegetação de mangue, às margens do rio Pojuca, Mata de São João, Bahia



Foto: a autora (2017)

Notou-se, na área de estudo, sobretudo, a presença dos bosques de mangue do tipo ribeirinho (CINTRÓN et al., 1975), de fisionomia arbustiva, com elevado desenvolvimento estrutural (Figura 19), uma vez que os fluxos de água doce são constantes, proporcionando, por conseguinte, num aporte maior de nutrientes.

Os valores quantitativos constatados para o período analisado no mapa de cobertura e uso da terra contribuíram na avaliação da distribuição espacial dos bosques de mangue nos estuários do rio Pojuca e Córrego Açuzinho. Conforme a análise desses valores (Tabela 1), foi possível verificar um aumento das áreas ocupadas pelos manguezais em 0,6%. Acredita-se que esse aumento decorreu do avanço da vegetação de mangue nas proximidades da foz do córrego Açuzinho, uma vez que, o coco-da-baía introduzido nessa área, em 1993, não tenha prosperado, em função, provavelmente, das condições de alta salinidade.

Embora tenha se constatado um aumento dessa cobertura nos últimos anos no extremo sul da APA, esse ecossistema se encontra ameaçado. A diminuição dessas áreas está associada, por vezes, a degradação dos manguezais, gerada, principalmente, pela supressão da vegetação para implantação de empreendimentos imobiliários e turísticos, pelo aporte de aglomerados urbanos sem estrutura de funcionamentos e pelo consumo e esgotamento dos recursos naturais (THIERS et al., 2016), que acarretam em consequências, por vezes, irreversíveis, representando uma ameaça ao desenvolvimento desse ambiente, sobretudo, colocando em risco a sua conservação.

Figura 19 - Bosques de mangue do tipo ribeirinho na área de estudo



Foto: a autora (2017)

De acordo com Correia (2005), dentre os principais impactos ambientais relacionados à destruição das áreas de manguezais, citam-se: a redução da cobertura vegetal de mangue, levando à mudança do ciclo biológico de espécies estuarinas, diminuindo, assim, a biodiversidade costeira; a queda da atividade pesqueira; a alteração da qualidade de água; o assoreamento dos rios e canais; o aumento da eutrofização, dentre outros.

5.1.4 Áreas Úmidas

Refere-se as áreas sazonalmente alagadas, localizadas nas planícies de inundações dos sistemas fluviais e nas zonas baixas, situadas entre os terraços internos e externos (CONDER, 1998). Os brejos correspondem a vegetação das áreas úmidas. Esses apresentam uma fisionomia herbácea e do tipo hidrófila (Figura 20), adaptáveis a um solo hidromórfico, mal drenado, pouco profundo e caracterizado por uma cor pálida, típica de coberturas pedológicas formadas em ambiente redutor (ANDRADE, 2015). Dentre as principais classes de solo encontradas nas áreas úmidas, sobretudo, na área de estudo, destacam-se: os Gleissolos e os Espodosolos Hidromórficos.

Figura 20 - Área Úmida (brejo) localizada no Parque Natural da Praia do Forte



Fonte: St Jean (2016)

Encontrou-se na área de estudo, uma área úmida que, apesar de apresentar uma vegetação de restinga regenerada em seu entorno, encontrava-se degradada por estar seca. No intuito de identificar o solo presente naquela cobertura, realizou-se uma

tradagem, com mais de 1 m de profundidade. Após isso, foi possível verificar que se tratava de um Espodossolo Hidromórfico (Figura 21). Essas observações em campo concordam com os resultados obtidos por Lima (2017).

As áreas úmidas encontravam-se concentradas ao norte e sul da área de estudo, no ano de 1993. Quando comparada a 2010, observou-se que sua cobertura diminuiu em 3,2% e sua distribuição mudou, apresentando-se de forma dispersa (Figura 4 e 5).

Conforme apresentado no Quadro 1, a classe de áreas úmidas ocupava uma área de 0,53 km² em 1993. Os resultados para 2010 mostram, contudo, que essa área diminuiu, passando a ocupar 0,42 km² do total da área de estudo. St Jean (2017) atribui essa perda aos avanços das classes de restinga e área urbanizada.

Figura 21 - Tradagem realizada em campo – Espodossolo hidromórfico



Foto: a autora (2017).

5.1.5 Área Descoberta

Como área descoberta, considera-se aquelas sem cobertura vegetal, com solo exposto (IBGE, 2013 *apud* ZALOTI, 2017). A classe área descoberta representa os terrenos que tiveram sua vegetação natural suprimida, possivelmente, para a plantação do coco-da-baía ou as áreas úmidas que, por algum motivo, secaram e/ou foram degradadas na área de estudo. Considera-se também como área descoberta, uma área a ser construída, bem como obras de implantação de rodovias.

Quando comparada ao ano de 2010, constatou-se que, em 1993, a Área Descoberta era maior, com 0,12 km², representando 3,1% do total da área. Observou-se, sobretudo, algumas manchas bastante representativas, a nordeste e a noroeste da área de estudo.

Acredita-se que o aparecimento de área descoberta, no ano de 1993, deva estar relacionado a áreas úmidas que secaram, em decorrência do grande número de coqueiros no entorno, uma vez que o beneficiamento do coco-da-baía demanda de muita água para se desenvolver, ou seja, de um fornecimento regular de água (SIQUEIRA, 2002).

Contudo, ao analisar o ano de 2010, notou-se uma diminuição considerável dessas áreas, sendo representadas por apenas 0,1% do total da área de estudo. Pressupõe-se que o processo de regeneração da vegetação de Restinga, sobretudo, da restinga arbórea-arbustiva e a diminuição dos coqueiros, tenha contribuído para restabelecimento da antiga área úmida.

5.1.6 Praia

Segundo o IBGE (1999), a praia representa os depósitos de areia, clastos e conchas, geralmente bem selecionados e laminados, formados na zona litorânea, pela ação das ondas e correntes. Corresponde, sobretudo, a faixa de terra à beira-mar.

Entre os anos de 1993 e 2010, não se apontou mudanças tão significativas com relação à extensão da praia, variando apenas em 0,6% de sua área, de 2,1% para 1,5%, respectivamente. Contudo, ao longo da linha de costa (praia) existem alguns trechos vulneráveis à erosão, como se verificou em campo na Barra de Praia do Forte

(Figuras 22 e 23), processo que pode justificar a diminuição da área em 0,02km² em 2010.

Figura 22 - Trecho vulnerável à erosão, na Barra de Praia do Forte



Foto: a autora (2017).

Figura 23 - Faixa de terra à beira-mar



Foto: a autora (2017).

De acordo com Rodrigues (2008), a erosão da linha de costa pode ser um processo natural ou induzido pelo homem e resulta, principalmente, na remoção do material sedimentar das praias ou de qualquer outro tipo de material exposto em falésias.

Dentre as principais causas que contribuem para a ocorrência de erosão costeira, sobretudo, o recuo da linha de costa, têm-se: (a) variação do nível do mar, da energia das ondas, das marés e das correntes, (b) diminuição do fornecimento de sedimentos, (c) alteração na efetividade do efeito de molhe hidráulico de desembocaduras fluviais em função da ação antrópica nas bacias hidrográficas, (d) substituição da vegetação nativa por outras de coberturas diversas, (e) urbanização.

Souza (2009), afirma que a erosão costeira acarreta diversas consequências na praia nos vários ambientes naturais, bem como aos próprios usos e atividades antrópicas na zona costeira. Nesse sentido, destaca-se, sobretudo, a redução na largura da praia; desaparecimento da zona de pós-praia; perda de equilíbrio de habitats naturais; aumento na frequência de inundações costeiras, perda de propriedades e bens públicos e privados ao longo da linha de costa; comprometimento do potencial turístico, levando também ao prejuízo nas atividades socioeconômicas da região costeira, dentre outros (SOUZA, 2009).

Por esse motivo, se faz necessário a preservação da vegetação presente na área, com o objetivo de se recuperar/manter as dunas, bem como o monitoramento da zona de praia/costeira, a fim de proibir a construção nas áreas caracterizadas de risco, e, sobretudo, sob ecossistemas frágeis.

5.1.7 Áreas Urbanizadas ou Construídas

Correspondem as áreas construídas das cidades (sedes municipais), vilas (sedes distritais) e áreas urbanas isoladas, bem como as áreas de uso intensivo, estruturadas por edificações e sistema viário, onde predominam as superfícies artificiais não agrícolas (IBGE, 2012, p.49).

Ainda de acordo com o IBGE (2012), as áreas urbanizadas podem se apresentar de forma contínua, onde as áreas não lineares de vegetação são excepcionais, ou de modo descontínuo, onde as áreas vegetadas ocupam superfícies mais significativas, - como o que ocorre na área de estudo.

Ao analisar os resultados dos anos de 1993 e 2010, foi possível conferir um aumento de 0,5% da classe área construída. Em 1993, essa classe representava 1,3% da área total (Tabela 1) e em 2010 a área aumentou em 0,02 km², ocupando, assim, 1,8% da área de estudo.

As áreas construídas encontram-se ainda distribuídas de forma pontual, nos limítrofes da Rua Ladeira do Castelo e nas porções norte e leste da área de estudo, próximo ao córrego Açuzinho (Figura 5). Foi observado desde pequenos sítios, condomínios residenciais, pousadas e bares/restaurantes à espaços/pontos turísticos, como o Castelo Garcia D'Ávila, todos envolvidos pela vegetação de restinga.

O Litoral Norte da Bahia, em especial, a região costeira vem passando, ao longo dos últimos anos, por importantes transformações econômicas e socioespaciais. De acordo com Magalhães (2015), esse fato provém, principalmente, do processo de ocupação e uso do solo como resultado de sua integração à economia e à urbanização organizada em torno dos interesses dos agentes econômicos hegemônicos e do governo nas diferentes escalas.

Analisou-se, portanto, que na gestão dos territórios, os espaços passaram a ser gestados pelas necessidades dos empreendimentos e pelo que eles determinam para o espaço e não, necessariamente, para a preservação dos recursos naturais.

Verificou-se, sobretudo, que após a década de 1970, a decadência da pecuária e do cultivo do coco-da-baía, antes predominantes na região, deu lugar às atividades de lazer e turismo ecológico, favorecidas com a implantação da Estrada do Coco e da Linha Verde, estimulando, dessa forma, o aumento da especulação imobiliária.

Segundo Dos Santos Filho (2000), o crescimento de áreas urbanas/construídas implica na transformação de áreas verdes em loteamentos (Figura 24). Durante a fase de construção, entretanto, se faz necessário obras de terraplanagem, levando a desnudação dessas áreas e, conseqüentemente, à erosão do solo.

A figura 25 mostra uma coleta do solo, realizada em campo, por meio da tradagem, com mais de 1 metro de profundidade. Registrou-se que se tratava de um Neossolo Quartzarênico, um solo arenoso, que sofreu influência da construção da estrada na época, pois foi possível verificar terra vermelha no horizonte superficial, muito possivelmente, jogada no período de aterramento e construção.

Figura 24 - Propaganda do Projeto de um novo condomínio – Alto da Constância Residence



Foto: a autora (2017).

Figura 25 - Tradagem realizada em campo – Neossolo Quartzarênico

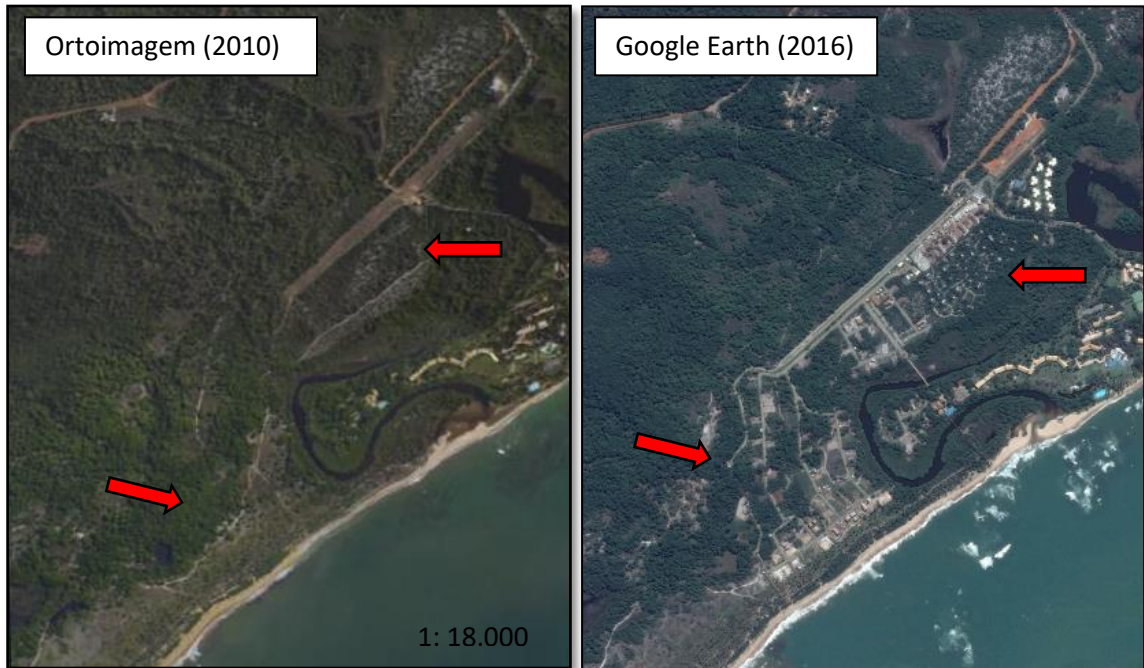


Foto: a autora (2017).

A expansão urbana, por sua vez, tem se impulsionado sobre ecossistemas de grande relevância ambiental. Constatou-se, na região, uma tendência no aumento da expansão urbana (Figura 26) em áreas caracterizadas por ecossistema frágeis e pertencentes a APA Litoral Norte da Bahia, como as áreas de formação pioneira. Em

trabalho de campo, realizado no ano de 2017, foi possível verificar a degradação e supressão cada vez maior das áreas de restinga herbáceas-arbustivas, dos manguezais e do que ainda resta da cultura do coco-da-baía para implantação de condomínios residenciais e resorts.

Figura 26 - Tradagem realizada em campo – Neossolo Quartzarênico



Fonte: SEI (2010); Google Earth (2016).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise espaço-temporal da cobertura e uso da terra realizada no extremo sul da APA Litoral Norte do Estado da Bahia, foi possível perceber, sobretudo, mudanças no padrão de uso da terra, bem como alterações na sua cobertura vegetal.

No mapeamento da cobertura e uso da terra de 1993 e 2010 foram identificadas oito classes: Cultura Agrícola Permanente; Restinga Arbustiva-Arbórea; Restinga Herbácea-Arbustiva; Manguezal; Área Úmida; Área Descoberta; Praia; Área Construída.

Ao analisar os resultados dos mapeamentos, observou-se que as classes “cultura agrícola permanente” e “restinga arbustiva-arbórea” eram predominantes no ano de 1993, representando 69,1% do total da área de estudo. Contudo, acredita-se que a legislação imposta, após a criação da APA Litoral Norte do Estado da Bahia, tenha atribuído certa restrição ao uso da terra naquela região, contribuindo, dessa forma, para uma diminuição das áreas de uso da cultura agrícola permanente, em 29,5% em relação ao ano de 2010. Como consequência disso, foi possível verificar um processo de regeneração da vegetação nativa nesse último ano, uma vez que as áreas de restinga se expandiram em 33,9%. Com relação à restinga herbácea-arbustiva, apesar de ter observado um aumento de 1,3% em sua cobertura, notou-se que ela teve parte de sua vegetação degradada para a construção de condomínios.

O manguezal, por sua vez, apresentou um aumento de 0,6% de suas áreas. Pressupõe-se que esse aumento ocorreu em virtude do avanço da vegetação de mangue nas proximidades da foz do córrego Açuzinho, uma vez que, o coco-da-baía introduzido nessa área, em 1993, não tenha prosperado, em função, provavelmente, das condições de alta salinidade.

Quanto à extensão da praia, verificou-se que diminuiu de 2,1% para 1,5% a largura da praia ao longo dos 17 anos. Isso, se deve ao fato de ter se observado alguns trechos vulneráveis à erosão ao longo da linha de costa. As áreas úmidas, quando comparada a 2010, também apresentaram uma redução de sua cobertura em 3,2%, além disso, foi possível observar uma mudança na sua distribuição, se apresentando de forma dispersada, muito possivelmente, em decorrência dos avanços das classes de restinga e área urbanizada.

Já as áreas descobertas, no ano de 1993, eram maiores e representavam 3,1% do total da área de estudo. Porém, em 2010, observou-se uma diminuição considerável dessas áreas, em 0,1%, em razão do processo de regeneração da restinga arbórea-arbustiva. Provavelmente, a diminuição do cultivo dos coqueiros, que requer muita água, contribuiu para o restabelecimento de antigas áreas úmidas.

Chama atenção, contudo, para os resultados obtidos nas áreas construídas, onde se pôde observar uma tendência no aumento da expansão urbana sobre os ecossistemas frágeis, caracterizados por sua grande relevância ambiental e socioeconômica. Verificou-se, sobretudo, a degradação e supressão de parte das áreas de restinga herbáceas-arbustivas, dos manguezais e dos resquícios dos coqueirais, para a implantação de condomínios residenciais e resorts.

Acredita-se, portanto, que o desenvolvimento do turismo ecológico estabelecido, nos últimos anos, a partir das transformações socioespaciais e econômicas ocorridas no Litoral Norte da Bahia, associado à criação da APA Litoral Norte do Estado da Bahia, tenham contribuído, tanto de forma positiva, quanto negativa para as alterações dos padrões de cobertura e uso na terra nessa APA, sobretudo, na área de estudo.

O uso de insumos do Sensoriamento Remoto foi de grande relevância para o mapeamento da cobertura e uso da terra entre os anos de 1993 e 2010. Por meio da interpretação de fotografias aéreas e ortoimagens foi possível realizar o levantamento da cobertura e uso da terra na área de estudo, e, por conseguinte, espacializar as alterações ocorridas ao longo do período analisado.

A obtenção de informações acerca da cobertura da terra mostrou-se relevante, uma vez que auxiliou no conhecimento dos diferentes usos e das alterações ocorridas na cobertura vegetal, entre os anos de 1993 e 2010. Por esse motivo, se faz necessário dar continuidade a levantamentos desse tipo, afim de contribuir com o monitoramento e conservação da cobertura vegetal, bem como o diagnóstico de futuros impactos socioambientais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. S. de.; VIEIRA, I. C. G. **Dinâmica da cobertura vegetal e uso da terra no município de São Francisco do Pará (Pará, Brasil) com o uso da técnica de sensoriamento remoto**. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Naturais, Belém, v.3, n.1, jan-abr. 2008. p. 81-92. Disponível em: <<http://scielo.iec.pa.gov.br/pdf/bmpegn/v3n1/v3n1a05.pdf>>. Acesso em: 31 ago. 2016

ALMEIDA, C. M.; MONTEIRO, A. M. V.; CÂMARA, G. Modelos de simulação e prognósticos de mudanças de uso do solo urbano: instrumento para o subsídio de ações e políticas públicas urbanas. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 11. Salvador. **Anais...** 2004. Disponível em: <<http://mtc-m12.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/sergio/2005/02.17.10.11?mirror=sid.inpe.br/banon/2001/04.06.10.52.39&metadataarepository=sid.inpe.br/sergio/2005/02.17.10.11.35>>. Acesso em: 25 set. 2016

ALMEIDA, J. S. **Uso de geotecnologias na análise espacial e temporal (1993-2007) da cobertura vegetal e uso da terra na APA Litoral Norte**. 2012. 86f. Dissertação (Mestrado em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente) - Departamento de Ciências Exatas. Universidade Federal de Feira de Santana. Feira de Santana, 2012.

ALMEIDA JUNIOR, M. V. C. **Mapeamento geoambiental da zona costeira da região entre a foz do rio Pojuca e a praia de Imbassaí, Mata de São João – Bahia**. 2011. 67f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2011.

ALMEIDA JUNIOR, M.V.C.; DOS ANJOS, J. A. S. A.; SAMPAIO, F. J. **Mapeamento geológico da zona costeira limitada pela foz do rio Pojuca e a praia de Imbassaí, Mata de São João – Bahia**. Revista do Instituto de Geociências – USP, São Paulo, v.13, nº3, 2013, p.41-50.

ALMEIDA, P. M. M.; SOARES, M. L. G.; KAMPEL, M. Monitoramento de uma área de manguezal na região metropolitana do Rio de Janeiro através de técnicas de sensoriamento remoto. In: III Congresso Brasileiro de Oceanografia e I Congresso Ibero-Americano de Oceanografia, 2008. **Anais...** Fortaleza (CE). AOCEANO – Associação Brasileira de Oceanografia, 2008. p. 1-3. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/pesquisa/publicacoes/RBAG/docs/9F.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2017.

ALTMANN, A. L.; ECKHARDT, R. R.; REMPEL, C. **Evolução temporal do uso e cobertura da terra - estudo de caso no município de Teutônia - RS - Brasil**. Revista Brasileira de Cartografia, nº 61/03, 2009. p. 273-283.

ANDERSON, J. R. et al. **A land use and land cover classification system for use with remote sensor data**. Geological Survey Professional Paper 964. Washington, 1976. p. 41.

ANDRADE, I. C. M. **Estudo pedogeomorfológico de uma sequência de solos da Reserva da Sapiranga - APA Litoral Norte – Bahia.** 2015. 60f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2015.

ARAÚJO FILHO, M. C.; MENESES, P. R.; SANO, E. E. **Sistema de classificação de uso e cobertura da terra com base na análise de imagens de satélite.** Revista Brasileira de Cartografia nº. 59/02, 2007. P. 171-179. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277832092_SISTEMA_DE_CLASSIFICACAO_DE_USO_E_COBERTURA_DA_TERRA_COM_BASE_NA_ANALISE_DE_IMAGENS_DE_SATELITE>. Acesso em: 06 out. 2016.

ARAÚJO FILHO, J. C. de. **Vegetação com Influência Fluviomarinha.** 2011. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CONT000gt7eon7l02wx7ha087apz20wfdln0.html>. Acesso em: 06 abr. 2016.

BAHIA. Centro de Recursos Ambientais. **Projeto de Gerenciamento Costeiro do Estado da Bahia: Zoneamento Costeiro da Baía de Todos os Santos à Mangue Seco.** Salvador: CRA. 1993/1994.

_____. Decreto nº 1.046 de 17 de março de 1992. **Cria a Área de Proteção Ambiental do Litoral Norte da Bahia e dá outras providências.** Salvador: Diário Oficial do Estado, 1992.

_____. Resolução nº 1.040 do Conselho Estadual de Meio Ambiente – CEPRAM, de 21 de fevereiro de 1995. **Aprova o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) do Litoral Norte do Estado da Bahia.** Salvador: Diário Oficial do Estado, 1995.

_____. Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia. Companhia de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Salvador. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Litoral Norte.** Salvador: CONDER, 1996.

BAPTISTA, I. S. **Mudanças no uso e cobertura da terra no sul do Maranhão entre os anos de 1995 e 2015.** 2015. 56f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Florestal. Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: <<http://bdm.unb.br/handle/10483/13708>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

BARBOSA, F. G. **Estrutura e análise espaço temporal da vegetação do manguezal do Pina, Recife-PE: subsídios para manejo, monitoramento e conservação.** 2010. 89f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Departamento de Ciências Geográficas. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

BASTOS, M. N. **A importância das formações vegetais da restinga e do manguezal para as comunidades pesqueiras.** *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, sér Antropologia.* 1995.

BENEDETTI, A. C. P. **Análise espacial da evolução do uso e cobertura da terra na sub-bacia hidrográfica do Arroio Arenal, Santa Maria/RS.** 2006, 72f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Santa Maria. Santa Maria, 2006.

BERNINI, E. **Estrutura da cobertura vegetal e produção de serapilheira da floresta de mangue do estuário do rio Paraíba do Sul, estado do Rio de Janeiro, Brasil.** 2008. 134f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Centro de Biociências e Biotecnologia. Universidade Estadual do Norte Fluminense, Brasil, 2008.

BERNINI, E.; REZENDE, C. **Estrutura da vegetação em florestas de mangue do estuário do rio Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro, Brasil.** Acta Botânica Brasílica, v. 18, n. 3, 2004. p. 491-502.

BORGES, L. F. M. B. **Estudo de uso e ocupação da terra com aplicação de geotecnologias no Distrito de Abrantes, Camaçari - BA.** 2014. 75f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

BORGES, M. H.; PFEIFER, R. M.; DEMATTÊ, J. A. M. **Evolução e mapeamento do uso da terra, através de imagens aerofotogramétricas e orbitais em Santa Bárbara D'Oeste (SP).** Scientia Agricola. São Paulo - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, v. 50, n. 3, 1993. p. 365-371. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/6647>>. Acesso em: 08 nov. 2016.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 7, de 23 de julho de 1996. **Publicada no Diário Oficial da União.** Nº 165, de 26 de agosto de 1996. 13p. Disponível em:< http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_arquivos/conama_res_cons_1996_007_estgios_sucessionais_de_vegetao_de_restinga_sp_202.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2017.

_____. Ministério de Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL.** Folha SD- 24 Salvador; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra, v. 24, Rio de Janeiro, 1981. 624 p. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv12783.pdf> >. Acesso: 25 fev. 2016.

_____. Decreto n. 750, de 10 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 fev. 1993. p. 1801. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d750.htm>. Acesso em: 17 jun. 2016.

_____. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre proteção da vegetação nativa. Altera 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; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 mai. 2012. p. 1.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 04 ago. 2017.

BRAZÃO, J. E. M.; ARAÚJO, A. P. Vegetação In: **Departamento Nacional da Produção Mineral**. Projeto RADAMBRASIL. Folha SD 24 Salvador: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra, Rio de Janeiro: MME, v. 24, 1981. 620p.

BRIASSOULIS, H. **Analysis of land use change: theoretical and modeling approaches**. 1.ed. Virginia: Regional Research Institute, West Virginia University, 2000. 152p.

CÂNDIDO, P. A. **Mapeamento do uso da terra e da cobertura vegetal no domínio cerrado, estado de Mato Grosso**. 2013. 32f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Alfenas, Minas Gerais, 2013.

CERVI, A. C.; HATSCHBACH, G. G.; VON LINSINGEN, L. **Composição florística de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (Floresta Atlântica) na Reserva Ecológica de Sapitanduva (Morretes, Paraná, Brasil)**. Fontqueria, v. 55, n. 52, 2007. p. 423-438.

CINTRÓN, G.; LUGO, A. E.; MARTINEZ, R. **Structural and functional properties of mangrove forests**. Annals of the Symposium Signaling the Complexion of the Flora of Panama. Panama, 1985. p. 53-67.

COMBER, A.; FISHER, P.; WADSWORTH, R. **What is land cover?** Environment and Planning B, 32. 2005. p. 199–209.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR. **Diagnóstico Ambiental da Área de Proteção Ambiental do Rio Capivara / Município de Camaçari /Bahia**. Salvador: CONDER, 1998.

_____. **Fotografias aéreas verticais na escala 1:25.000**. Sistema de Informações Geográficas Urbanas do Estado da Bahia - INFORMS e Sistema Cartográfico da Região Metropolitana de Salvador do Estado da Bahia - SICAR/RMS. Salvador: CONDER, 1993.

CORREIA, M. D. **Ecosistemas marinhos: recifes, praias e manguezais**. Maceió: EDUFAL, 2005, 55p.: il. – (Conversando sobre ciências em Alagoas).

CREPANI, E. et al. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento no mapeamento regional da cobertura e uso atual da terra**. Geografia. Rio Claro, vol. 27, abr. 2002. p.119-135.

CUENCA, M. A. G. **Distribuição da produção de coco-da-baía no Estado de Sergipe**. Aracaju: CNPCo. 1989. 22p.

CUNHA-LIGNON, M. **Ecologia de manguezais: Desenvolvimento espaço temporal no sistema Costeiro Cananéia-Iguape, São Paulo, Brasil**. 2005. 178 p. Tese

(Doutorado em Oceanografia), Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, São Paulo, 2005.

DA SILVA, M. A. B.; BERNINI, E.; DO CARMO, T. M. S. **Características estruturais de bosques de mangue do estuário do rio São Mateus, ES, Brasil.** Acta bot.

Bras. v. 19, n. 3, 2005. p. 465-471. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Elaine_Bernini/publication/255621777_Caracteristicas_estruturais_de_bosques_de_mangue_do_estuario_do_rio_Sao_Mateus_ES_Brasil/links/542e9afd0cf29bbc126f2d24/Caracteristicas-estruturais-de-bosques-de-mangue-do-estuario-do-rio-Sao-Mateus-ES-Brasil.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2016.

DE SOUSA, D. G.; KAWAKUBO, F. S. **Análise multitemporal do uso da terra e da cobertura vegetal no sul de Minas Gerais utilizando imagens landsat-5 tm e cbers-2b.** Minas Gerais, 2012, 5p. Disponível em: <<http://www.unifal-mg.edu.br/jornadageografia/files/S03064.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

DI GREGORIO, A; JANSEN, L. J. M. **Land Cover Classification system; Classification Systems and User Manual for Software.** FAO. Rome, 1998.

DINIZ, E. L. **Tapera, Pau Grande e Barreiro: uma geohistória de resistência de comunidades tradicionais, no Litoral Norte da Bahia.** 2007. 168f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.

DOS SANTOS FILHO, L. A. R. **Avaliação dos aquíferos costeiros da área rio JOANES - JAUA.** 2000. 55f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2000.

DOS SANTOS, G. C. **Estudo preliminar da vegetação na Reserva da Sapiranga, Litoral Norte – BA.** 2014, 57f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2014.

DOS SANTOS, P. H. B. **Dinâmica do uso da terra e da integridade das APPs ao longo da BR-262 no Município de Araxá, Minas Gerais.** 2015. 41f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Florestal. Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Embrapa Solos, 3ª ed. Rio de Janeiro, 2013. 353p.

ESQUIVEL, M. S. **Quaternário costeiro do município de Conde: implicações para a gestão ambiental.** 2006. 102f. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Área de Geologia Costeira e Sedimentar, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2006.

FARIA, K. M. S.; CASTRO, S. S. **Uso da terra e sua relação com os remanescentes de cerrado na alta bacia do rio Araguaia (GO, MT e MS).**

GEOGRAFIA, Rio Claro, v. 32, n. 3, dez. 2007. p. 657-668.

FIORIO, P. R.; DEMATTÊ, J. A. M.; SPAROVEK, G. **Cronologia e impacto ambiental do uso da terra na Microbacia Hidrográfica do Ceveiro, em Piracicaba, SP.** *Pesq. agropec. bras., Brasília*, v. 35, n. 4, 2000. p. 671-679.

FONSECA, G. da. **Construção de signos ecológicos no projeto Meio ambiente e o processo educacional:** os ecossistemas e a cultura de Ilha Comprida. 2008. 234f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2008.

GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico.** Bertrand Brasil, 1997.

Gomes, M. A. F. **Áreas frágeis no Brasil:** subsídios à legislação ambiental. / Marco Antônio Ferreira Gomes, Lauro Charlet Pereira. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2011. 30p.

INEMA - Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Shape – APA Litoral Norte da Bahia.** 2008.

INPE. **Padrões e processos em dinâmica de uso e cobertura da terra.** 2012. Disponível em:

<http://www.ess.inpe.br/courses/doku.php#cursos_de_pos_graduacao_em_ciencia_d_o_sistema_terrestre>. Acesso em: 22 jul. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro, IBGE, 2012, n 1, ed 2ª, 271p.

_____. **Censo demográfico 2010:** Município de Mata de São João. 2010. Disponível em:< <http://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/ba/mata-sao-joao/panorama>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

_____. **Produção agrícola municipal.** 2015. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisa>>. Acesso em: 04 ago. 2017.

_____. **Manual técnico de cobertura e uso da terra.** Rio de Janeiro, 2013, n 7, ed 3ª, 155p.

_____. **Glossário geológico.** Departamento de Recursos Naturais Estudos Ambientais. Rio de Janeiro: IBGE, 1999. 214 p. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/glossariogeologico.pdf>>. Acesso em: 06 de ago. 2017.

IVANAUSKAS, N. M., RODRIGUES, R. R., NAVE, A. G. **Aspectos ecológicos de uma mata de brejo em Itatinga - SP:** florística, fitossociologia e seletividade das espécies. *Revista Brasileira de Botânica*, 1997. p. 139-153.

KUERTEN, R. M. **Produção digital de cartas de uso e cobertura da terra a partir de dados obtidos por sensores remotos, área teste:** Parque Municipal da Lagoa do Peri, SC. 1998. 104f. Dissertação (mestrado em Engenharia Civil) - Curso de

Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

KURTZ, B. C.; DE ARAÚJO, D. S. D. **Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil.** Rodriguésia, 2000, p. 69-111.

LAMBIM, E. F.; GEIST, H.; RINDFUSS, R. R. Chapter 1. Introduction: Local process with Global Impact: In E. F, Lambin & H, Geist (Eds.) **Land cover and land change local processes global impacts.** Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. 2006, p. 1-8.

LEITE, P. F. **As diferentes unidades fitoecológicas da região sul do Brasil: proposta de classificação.** Unpublished Masters Thesis, Dept. of Forestry. UFPR, Curitiba, 1994.

LIMA, J. M. **Levantamento pedológico e morfopedologia na Área de Proteção Ambiental Litoral Norte do Estado da Bahia – entre os rios Pojuca e Imbassaí.** 2017, 196f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

LIMA, T. M. J.; TOGNELLA, M. M. P. **Estrutura e Função dos Manguezais: revisão conceitual.** 2012. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20biologicas/estrutura%20e%20funcao.pdf>>. Acesso em: 06 de ago. 2016.

LIMONAD, E. **O fio da meada: Desafios ao planejamento e à preservação ambiental na Costa dos Coqueiros, Bahia.** Scripta Nova. Barcelona: Universidad de Barcelona, vol. XI, n° 245, 2007b.

LYRIO, R. S. **Revisão do Diagnóstico Socio-ambiental, consolidado numa proposta de zoneamento e plano de gestão.** GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA, SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (SEMARH) & CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS (CRA), 2003.

LUCHIARI, A. Algumas considerações sobre as aplicações dos produtos do sensoriamento remoto para levantamento do uso e revestimento da terra. In: **Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina**, São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/revistageografia/files/2012/10/AN%C3%81LISE-DO-SOLO-UTILIZANDO-DIFERENTES-T%C3%89CNICAS-E-IMAGENS-DE-M%C3%89DIA-E-ALTA-RESOLU%C3%87%C3%83O-ESPACIAL.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2016.

MAGALHÃES, D. S. **Fragmentação e segregação sócio-espacial no processo de urbanização do Litoral Nordeste da Bahia: os dois lados da Rodovia BA-099–“Estrada do Coco”.** 2015. 333f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

MARTINS, P. R. **Relações entre Uso e Cobertura da Terra e Unidades Geomorfológicas na Bacia do Ribeirão Mestre D’armas (DF).** 2015. 39f.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Campus Planaltina, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

MARTINS, C. R.; JESUS JUNIOR, L. A. **Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional: panorama 2010**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011. 28 p. Disponível em: <http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2011/doc_164.pdf>. Acesso em: 08 de ago. 2017.

MATA DE SÃO JOÃO. Decreto nº 59, de 18 de janeiro de 2013, aprova o Plano de Manejo do “PARQUE NATURAL MUNICIPAL DA RESTINGA DE PRAIA DO FORTE” e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**. Mata de São João, Jan. 2013. 128p. Disponível em: <<http://matadesaojoao.ba.io.org.br/diarioOficial/download/505/1401/0>>. Acesso em: 05 ago. 2017.

MATTEDI, M. R. M. Pesquisa e planejamento ambiental no Litoral Norte da Bahia. **Gestão & Planejamento: Revista do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas I da UNIFACS**, Salvador, n.3, Editora, 2001. 11p.
_____. **Espaço e sociedade na área de proteção ambiental do litoral norte da Bahia**. *Revista de Desenvolvimento Econômico*. Salvador: UNIFACS, v. 3, n. 5, dez. 2001b. p. 105-114.

MEDEIROS, D. P. W. de. **Restingas: aspectos fisionômicos e atributos biológicos em ecossistema adjacente à Floresta Atlântica do Centro de Endemismo Pernambuco**. 2009. 127f. Tese (Doutorado em Botânica) – Departamento de Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2009.

MENESES, P. R; DE ALMEIDA, T. **Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto**. Brasília, DF. 2012.

MIURA, A. K. **Identificação e quantificação de áreas de formação pioneira de influência fluvial do Litoral Centro-Sul Paranaense, por meio de técnicas de sensoriamento remoto**. 1999. 131f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

NOVO, E. M. L. M. **Análise Comparativa entre fotografias aéreas convencionais e imagens do LANDSAT para fins de levantamento do uso da terra**. Projeto UTVAP. São Jose dos Campos, INPE, 1979, p. 287-295.

PAIXÃO, J. F; ALMEIDA, E. S; ROSA, E. V. C. Análise espaço-temporal da qualidade das águas do rio Pojuca. In: **Anais do IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, Salvador, 2013. 5p.

PANGEIA. **Diagnóstico da Cadeia Produtiva do Turismo: Projeto turismo com inclusão**. Mata de São João, Costa dos Coqueiros - Ba, 2009.

PEREIRA, A. B. **A vegetação como elemento do meio físico**. Nucleus, v. 3, n. 1, 2010. Disponível em: <<http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/405>>. Acesso em: 08 de abr. 2016.

PEREIRA, L. H.; PINTO, S. D. A. F. Utilização de imagens aerofotográficas no mapeamento multitemporal do uso da terra e cobertura vegetal na bacia do rio Corumbataí – SP, com o suporte de sistemas de informações geográficas. In: **Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2007**, Florianópolis. Florianópolis: INPE, 2007. P. 1321-1328.

PETRI, D. J. C. **Estrutura da floresta de mangue do estuário do rio Benevente, Anchieta, ES**. 2009. 40f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso) - Centro de Biociências e Biotecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Santos, 2009.

PRADO, R. B. **Geotecnologias aplicadas à análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra e qualidade da água do reservatório de Barra Bonita, SP, como suporte à gestão de recursos hídricos**. 2004.172f. Tese (Doutorado). Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2004.

PEDRON, F. A. et al. **A aptidão de uso da terra como base para o planejamento da utilização dos recursos naturais no município de São João do Polêsine - RS**. *Ciência Rural*. 2006, p.105-112. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Antonio_Azevedo5/publication/26427098_A_a_ptido_de_uso_da_terra_como_base_para_o_planejamento_da_utilizao_dos_recurso_s_naturais_no_municpio_de_So_Joo_do_Polsine_-_RS/links/0912f50a688cbf4070000000.pdf>. Acesso em: 20 out. 2016.

RIZZINI, Carlos Toledo. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. Editora de Humanismo, Ciência e Tecnologia, 1976.

ROCHA, B. N.; LONGHITANO, G. A. Mapeamento de uso e cobertura da terra de Cananéia e Jacupiranga, SP - 1962. In: II Semana de Geografia da Unesp de Ourinhos, 2006, Ourinhos/SP. **Anais....** Disponível em: <<http://www.ourinhos.unesp.br/semana/2006/resumos%20expandidos/barbara2.pdf>>. Acesso em: 07 de out de 2016.

RODERJAN, C. V. et al. **As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil**. *Ciência & Ambiente*, v.24, 2002. p.75-92.

SAMUEL-ROSA, A. et al. **Uso da terra no Rebordo do Planalto do Rio Grande do Sul**. *Ciência e Natura*, v. 33, n. 1, 2011, p. 161-173. Universidade Federal de Santa Maria Santa Maria, Brasil. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=467546359011>>. Acesso em: 08 nov. 2016.

SANTOS, R. F. dos (ORG.). **Vulnerabilidade Ambiental - Desastres Naturais ou Fenômenos Induzidos?** Brasília: MMA, 2007. 192p.

SANTOS, V. J. **Restingas do Estado da Bahia: riqueza, diversidade e estrutura**. 2013. 145f. Tese (Doutorado em Botânica) – Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013.

SCARAMUZA, C. A. M. et al. **Bioma Mata Atlântica - visão da biodiversidade da ecorregião Serra do Mar**. WWF Brasil. Disponível em: <

http://assets.wwfbr.panda.org/downloads/visao_conservacao_serra_do_mar.pdf. Acesso em: 15 abr.2017.

SCARANO, F. R. **Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic rainforest.** *Annals of Botany*, v. 90, n. 4, 2002. p. 517-524.

SCHAEFFER-NOVELLI.; Cintrón-Molero, G.; SOARES, M.L.G., & De-Rosa, T. **Brazilian mangroves.** *Aquatic Ecosystem Health & Management*. 2000. p. 561-570.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. Centro de Recursos Ambientais – CRA. **Relatório de Monitoramento das Águas do Estuário do Rio Pojuca.** Salvador: SEMARH, 2005.

SIMOM, A. L. H. **A dinâmica de uso da terra e sua inferência na morfohidrografia da bacia do Arroio Santa Bárbara – Pelotas, RS.** 2007. 185f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, São Paulo. 2007.

SILVA, S. M. Diagnóstico das restingas no Brasil. In: Avaliação e ações prioritárias para a conservação da zona costeira e marinha. Porto Seguro, 1999. **Anais...** Fundação Bio Rio, 1999. Disponível em: <www.bdt.fat.org.br/workshop/costa/restinga>. Acesso em: 25 fev. 2016.

SILVEIRA, M. S. **Aproveitamento das cascas de coco verde para produção de briquete em Salvador-BA.** 2008. 164f. Dissertação (Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais) - Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.

SIQUEIRA, L. A. **A introdução do coqueiro no Brasil:** importância histórica e agrônômica. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. 24p.

SOUZA, C. R. de G. A erosão costeira e os desafios da gestão costeira no Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**-Journal of Integrated Coastal Zone Management. v. 9, n. 1, 2009. 37p. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/3883/388340125003/>>. Acesso em: 06 ago. 2016.

SUASSUNA, D. **Um olhar sobre as políticas ambientais:** Projeto Tamar. Brasília: Thesaurus, 2007. 238p.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. **Limite Municipal, 2015 - Estado da Bahia.** CD-ROM, Salvador: SEI, 2015.

_____. **Mapeamento Sistemático do Estado da Bahia.** Ortofotos e planialtimetria. Salvador, 2010. Escala 1: 10 000.

_____. **Uso atual das terras:** Bacias do Recôncavo Norte e do Rio Inhambupe. Salvador: SEI, 2003.

_____. **Perfil socioeconômico do município de Mata de São João**. Salvador: SEI, 2016. Disponível em: <http://www.sei.ba.gov.br/site/resumos/notas/2921005_NOTA.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2017

ST JEAN, L. T. **Análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra na APA-Litoral Norte do estado da Bahia (1993-2010), entre os rios Pojuca e Imbassaí**. 2017. 102f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

TEIXEIRA, A. R. **Impactos socioambientais: o caso da área de Proteção Ambiental Lagoas de Guarajuba – Ba**. 2014. 96f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

TEOTIA et al. Classificação da cobertura vegetal e capacidade de uso da terra na região do Cariri Velho (Paraíba), através de sensoriamento remoto e geoprocessamento. **Anais XI Sistema Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Belo Horizonte, 10 abril 2003, INPE, p. 1969-1976.

THIERS, P. R. L.; et al. **Ecossistema manguezal na costa oeste cearense: preservação permeada de meias verdades**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2016. 126p.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The Water Balance** - Publications in Climatology. N. Jersey: Centerton, v. VIII, n. 1. 1995.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A **Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro, IBGE, 1991. 123p.

VIDAL, E. F. **Ocupação urbana em área de manguezal: estudo de caso do bairro Teotônio Vilela no município de Ilhéus-Ba**. 2009. 120f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal de Feira de Santana, Feira de Santana, 2009.

VIRÃES, M. V. **Regionalização de Vazões nas Bacias Hidrográficas Brasileiras: estudo da vazão de 95% de permanência da sub-bacia 50 – Bacias dos rios Itapicuru, Vaza Barris, Real, Inhambupe, Pojuca, Sergipe, Japarutuba, Subaúma e Jacuípe**. Recife: CPRM, v. 1. 2014.

ZALOTI, F. A. **Unidades geoambientais e transformações na cobertura e uso da terra – 1976, 1994 e 2016 – no município de Lauro de Freitas, Bahia**. 2017. 192f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.