



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

LEAH THELMA ST JEAN

**ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DO USO E COBERTURA
DA TERRA NA APA- LITORAL NORTE DO ESTADO DA
BAHIA (1993-2010), ENTRE OS RIOS POJUCA E IMBASSAI**

Salvador
2017



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**



LEAH THELMA ST JEAN

**ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DO USO E COBERTURA
DA TERRA NA APA- LITORAL NORTE DO ESTADO DA
BAHIA (1993-2010), ENTRE OS RIOS POJUCA E IMBASSAI**

Salvador-BA
Fevereiro - 2017

LEAH THELMA ST JEAN

**ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DO USO E COBERTURA
DA TERRA NA APA- LITORAL NORTE DO ESTADO DA
BAHIA (1993-2010), ENTRE OS RIOS POJUCA E IMBASSAI**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Federal da Bahia, como requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia

Orientador: Prof. Dr. Alisson Duarte Diniz

Salvador-BA
Fevereiro – 2017

TERMO DE APROVAÇÃO

**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**

LEAH THELMA ST JEAN

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Alisson Duarte Diniz
Doutor em Geografia
Departamento de Geografia, UFBA, Brasil


Prof. Dra. Daria Maria Cardoso Nascimento
Doutor em Geologia
Departamento de Geografia, UFBA, Brasil.


Prof. Dra. Maria Eloísa Cardoso da Rosa
Doutora em Agronomia
Departamento de Oceanografia, UFBA, Brasil.

Aprovada em Sessão Pública de 14 de fevereiro de 2017.

Modelo de ficha catalográfica fornecido pelo Sistema Universitário de Bibliotecas da UFBA para ser confeccionada pelo autor

St Jean, Leah Thelma
Análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra na APA Litoral Norte da Bahia (1993 - 2010), entre os rios de Pojuca e Imbassai / Leah Thelma St Jean. -- Salvador, 2017.
101 f.

Orientador: Alisson Duarte Diniz.
Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-graduação em Geografia) -- Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, 2017.

1. Análise espaço temporal do uso e cobertura da terra. 2. APA Litoral Norte. 3. Mata de São João. I. Duarte Diniz, Alisson. II. Título.

***Dedico este trabalho a minha irmã Roma e
meus pais Damian e Rosemary.***

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus porque sem ele nada neste mundo seria possível. Agradeço aos meus pais, Damian e Rosmary pelo apoio, carinho e amor incondicional. Aos meus irmãos Jacky, Delo, Genella, Melissa, Tony e Kobe. Muito obrigada pelo amor e pelas palavras de motivação, especialmente a minha irmã Roma, a qual considero minha segunda mãe, por sempre estar me incentivando, apoiando, apostando e acreditando que alcançarei os meus objetivos, obrigada por tudo. A meu amor Dahreo, por sua presença essencial na minha vida. A meu tio Steve, a minha tia Doreen e a minha avó Doris obrigada pelo amor e motivação e todo restante da minha família, e amigos na Dominica muito obrigado pela torcida positiva. Ao Senhor Reginald, obrigada pelo apoio que sempre mostrou disponibilidade em me ajudar.

Ao meu orientador, professor Dr. Alisson Duarte Diniz, pessoa muito especial. Não tenho palavras suficientes para expressar o tamanho da minha gratidão. Que Deus lhe guie e o abençoe ricamente em vida. Muito obrigado pela paciência, dedicação, confiança e pela oportunidade de trabalhar ao seu lado.

A minha colega, professora e amiga Fabia que foi uma irmã que Deus me deu aqui no Brasil, obrigada. Você que sempre esteve à disposição em me ajudar, em ensinar algo novo, em esclarecer minhas dúvidas e conversar sobre tudo. A minha amiga e irmã brasileira Jessica, obrigada. Foi um anjo durante este período no Brasil, pois mesmo durante seus momentos difíceis estava disposta em me ajudar, uma pessoa que estará para sempre no meu coração.

A minha amiga Juliet, obrigada por sua ajuda imensa. Aos meus colegas Weldon, Sergio e Ilo, não sei o que seria de mim sem vocês, muito obrigada a todos e aos demais colegas do Laboratório de Estudos Ambientais e Gestão de Território - LEAGET especialmente a professora Erika muito obrigada. Aos meus colegas do mestrado obrigada pelo apoio e amizade que construímos durante esse percurso em especial a Daiana e Fabrine.

Aos meus amigos Michell e Bertilia, agradeço-os bastante pela ajuda nos procedimentos da minha chegada no Brasil. Aos meus amigos Raul, Ronald, Marcelo, Sandra, Abraham, Cinthia e Karen e os demais obrigada pela amizade.

A minha querida professora Denise foi um tempo curto de convivência, porém obrigada pelas sugestões principalmente nos momentos finais do trabalho. As professoras Daria e Eloisa que estão na minha banca, muito obrigada. A todos os meus professores e funcionários de Instituto Geociências - IGEO que de uma maneira direta ou indireta contribuíram na minha formação. Aos meus professores de português Catarina, Gustavo e Heidi por me ensinar uma nova língua.

A OEA e CAPES, obrigada pelo apoio financeiro e pela oportunidade de realizar meu sonho de ser mestre.

Obrigada!

RESUMO

A análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra é muito importante, especialmente nas zonas costeiras, pois auxilia no planejamento ambiental, o qual contribui para minimizar problemas como a erosão, destruição de importantes zonas úmidas e a perda da biodiversidade. A costa do município de Mata de São João, particularmente nas localidades de Praia do Forte e Imbassaí, possui uma indústria turística altamente desenvolvida e lucrativa, demonstrando, assim, a relevância ambiental de se conservar e monitorar os diversos ecossistemas da área. Dessa forma, essa pesquisa teve como principal objetivo mapear a cobertura e uso da terra nos anos de 1993 e 2010 na Área de Preservação Ambiental (APA) Litoral Norte da Bahia, município de Mata de São João, particularmente na interseção dos Rios Pojuca e Imbassaí. Para alcançar este objetivo, apoiou-se nas geotecnologias, como as fotografias aéreas e ortofotos. Essas Geotecnologias possibilitaram a elaboração dos mapas, assim adotando uma escala de 1:25.000. Foram necessárias visitas de campo, com a finalidade de aferir as diferentes classes de uso e cobertura da terra mapeadas. Os resultados do mapeamento e análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra mostrou que a área de estudo é dominada por vegetação secundária nos dois anos estudados. Também revelou o aumento das áreas urbanizadas. As classes de cultura agrícola permanente, pastagem e cultura agrícola mista tiveram diminuições. Os mapas produzidos podem ser usados como ferramentas de monitoramento que garantam o uso sustentável dos recursos da terra na área de estudo.

PALAVRAS CHAVES: Uso e Cobertura da Terra; Análise Espaço-temporal; APA – Litoral Norte; Uso Sustentável

ABSTRACT

Spatial - temporal analysis of landuse and landcover is very important, especially in coastal areas. It benefits environmental planning, which in turn helps in minimizing problems such as erosion, destruction of swamps and loss of biodiversity. Along the coast of the municipality of Mata de São João, particularly in areas like Praia do Forte and Imbassaí, exist a very profitable and develop tourism industry, thus demonstrating the environmental relevance to conserve and monitor the diverse ecosystems in the area. Therefore, the main objective of this research was to map the landcover and landuse of 1994 and 2010 in the Environmental preservation area of the northern coast (APA Litoral Norte) of Bahia, municipality of Mata de São João, more specifically in the intersection between the Pojuca and Imbassai Rivers. To achieve this goal, a number of geotechnologies were used; this includes aerial photographs and orthophotos. These geotechnologies enabled the elaboration of the maps, which adopted a scale of 1: 25 000. Fieldwork was also needed in order to validate the different landuse and landcover classes mapped. The mapping results for both years showed that the study area is covered mostly by secondary vegetation. It also revealed an increase in urbanized areas. Landuse and landcover Classes such as Permanent Agricultural Crops, Pastures and Mixed Agricultural Crops all decreased. The maps produced may be use as monitoring tools in order to guarantee sustainable use of land resources in the study area.

KEY WORDS: Landuse and Landcover; Spatial - Temporal Analysis; APA – Litoral Norte; Sustainable use.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Localização da área de estudo.....	21
Figura 2	Balanco Hídrico Normal Mensal construído com base nos dados da estação climatológica de Açú da Torre (Tabela 1).....	22
Figura 3	Extrato do Balanco Hídrico Mensual construído com base nos dados da estação climatológica de Açú da Torre (Tabela 1).....	22
Figura 4	Fluxograma Metodológico.....	46
Figura 5	Mapa de pontos de observação em campo.....	51
Figura 6	Uso e Cobertura da Terra da APA Litoral Norte da Bahia- entre os Rio de Pojuca e Imbassaí (1993).....	54
Figura 7	Relação entre a distribuição de coberturas antrópicas, não antrópicas (vegetação natural) e água na área de estudo – 1993.....	59
Figura 8	Uso e Cobertura da Terra da APA Litoral Norte da Bahia- entre os Rio de Pojuca e Imbassaí (2010).....	60
Figura 9	Relação entre a distribuição de coberturas antrópicas, não antrópicas (vegetação natural) e água na área de estudo 2010.....	63
Figura10	Varição das classes de uso e cobertura da terra - 1993 e 2010.....	64
Figura 11	Área de de coqueiro na localidade de Imbassaí no ano 1993.....	68
Figura 12	Área Urbanizada na localidade de Imbassaí no ano 2010.....	68
Figura 13	Implantação do Resort Iberostar Bahia na área de Restinga em Praia do Forte, Bahia.....	85

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Tipos de cobertura da terra e associados tipos de uso da terra.....	33
Quadro 2	Legenda de uso e cobertura da terra adotada no mapeamento preliminar.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Balanço hídrico do período de 1961-1990 segundo metodologia de Thornthwaite & Mather (1955), Estação de Açú da Torre.....	22
Tabela 2	Quantificação das Classes de Uso e Cobertura da Terra - 1993.....	58
Tabela 3	Quantificação das classes de uso e cobertura da terra na área de estudo – 2010.....	63
Tabela 4	População do distrito de Açú da Torre (Mata de São João) – 1991 a 2010.....	76
Tabela 5	Taxas de Crescimento populacional do distrito de Açú da Torre - 1991 a 2010.....	76

LISTA DE FOTOS

Foto 1	Vertentes côncavas e convexas associadas a cobertura florestal (vegetação secundária em segundo plano na foto) e pastagem (primeiro plano) no norte e sudoeste da área de estudo.....	55
Foto 2	Topos Planos e associados a pastagem (segundo plano da foto) no distrito de Açú da Torre, município de Mata de São João - Bahia.....	56
Foto 3	Vista da BA 099 e os Topos Planos associados a pastagem (segundo plano da foto) no distrito de Açú da Torre, município de Mata de São João – Bahia.....	57
Foto 4	Paisagem que mostra o relevo plano relacionado com a área umida, restinga (primeiro plano da foto) e cultivo agrícola permanente (segundo plano da foto) no distrito de Açú da Torre, município de Mata de São João - Bahia.....	61
Foto 5	Cultivos de milho, feijão e manga na Reserva de Camurujipe, município de Mata de São João – Bahia.....	65
Foto 6	Cultivo de coco associado a pastagem na localidade de Açú da Torre, município de Mata de São João – Bahia.....	67
Foto 7	Pastagem na localidade de Olhos D'Água, distrito de Açú da Torre, município de Mata de São João – Bahia.....	70
Foto 8	Área de pastagem com a plantação de eucalipto em segundo plano na localidade de Olhos D'Água, município de Mata de São João – Bahia.....	71
Foto 9	Uma área de Solo Exposto com vegetação secundária na borda, município de Mata de São João – Bahia.....	72
Foto 10	Área Urbanizada Açú da Torre, município de Mata de São João – Bahia.....	72
Foto 11	Vista parcial da Rodovia BA- 099 no distrito de Açú da Torre, município de Mata de São João - Bahia.....	74
Foto 12	Vista da Praia do Forte, município de Mata de São João - Bahia.....	75
Foto 13	Área úmida (brejo) localizada no Parque Natural Municipal da Praia do Forte, Parque Klaus Peters, município de Mata de São João - Bahia.....	77
Foto 14	Vegetação de Mangue na foz do rio Açú, Praia do Forte na localidade, município de Mata de São João – Bahia.....	78

Foto 15	Superfícies com presença de solos hidromórficos nas zonas úmidas da área de estudo.....	79
Foto 16	Loteamento nas margens da represa na localidade de Pau Grande no distrito de Açú da Torre, município de Mata de São João - Bahia.....	80
Foto 17	Vegetação de restinga arbustiva sobre substrato dunar na localidade de Praia do Forte, município de Mata de São João – Bahia.....	81
Foto 18	Perfil de Neossolo Quartzarênico localizado em área de restinga.....	82
Foto 19	Placa do Parque Natural Municipal da Restinga de Praia de Forte na localidade de Praia do Forte, município de Mata de São João - Bahia.....	84
Foto 20	Vegetação Secundária na Reserva de Camurujipe no, município de Mata de São João - Bahia.....	87
Foto 21	Vista Aérea da Reserva de Camurujipe e o rio Pojuca, município de Mata de São João - Bahia.....	88
Foto 22	Represa na Reserva de Camurujipe no distrito de Açú da Torre, município de Mata de São João - BA.....	90

LISTA DE SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
BA	Bahia
BAHIATURSA	Empresa de Turismo da Bahia
CETUR	Secretaria de Indústria e Comércio
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDER	Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia
ELC	European Landscape Convention
FAO	Organização para a Alimentação e Agricultura das Nações Unidas
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBDF	Instituto Brasileiro de Defesa Florestal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEMA	Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
PDITS	Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável
PRODESU	Programa de Desenvolvimento Sustentável da APA Litoral Norte
PTR	Plano Turístico do Recôncavo
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEI	Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
SEMARH	Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UNCED	United Nations Conference on Environment and Development

UNEP	United Nations Environmental Programme
UNGA	United Nations General Assembly
USGS	United States Geological Survey

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
2. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DE ÁREA DE ESTUDO	21
2.1 LOCALIZAÇÃO	21
2.2 CLIMA	21
2.3 HIDROLOGIA	25
2.4 Solos	25
2.5 GEOLOGIA	26
2.6 GEOMORFOLOGIA	27
2.7 COBERTURAS VEGETAIS	28
2.8 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	30
3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	31
3.1 O CONCEITO DE PAISAGEM E SUA RELAÇÃO COM USO E COBERTURA DA TERRA	31
3.2 COBERTURA DA TERRA, USO DA TERRA E SUA INTERRELAÇÃO	32
3.3 MUDANÇAS NO USO E COBERTURA DA TERRA	35
3.3.1 Detecção e análise da mudança no uso e cobertura da terra	36
3.4 USO DE TERRA EM ÁREAS COSTEIRAS	38
3.5 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E PLANEJAMENTO AMBIENTAL NAS ZONAS COSTEIRAS	40
3.5.1 Planejamento e gestão ambiental nas áreas costeiras	41
3.6 O PAPEL DAS GEOTECNOLOGIAS NOS ESTUDOS SOBRE AS MUDANÇAS NA COBERTURA E USO DA TERRA	44
4. METODOLOGIA	46
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
5.1. DISTRIBUIÇÃO DO USO E COBERTURA DA TERRA NOS ANOS DE 1993 E 2010 E MEIO FÍSICO ASSOCIADO	54
5.1.1. Uso e Cobertura da Terra em 1993	54
5.1.2. Uso e Cobertura da Terra em 2010	60
5.2. ANÁLISE DAS MUDANÇAS NAS DIFERENTES CLASSES DE USO E COBERTURA DA TERRA ENTRE OS ANOS DE 1993 E 2010	65
5.2.1 Cultura Agrícola Mista	65
5.2.2 Cultura Agrícola Permanente	67
5.2.3 Pastagem	70
5.2.4 Silvicultura	72

5.2.5 Solo Exposto.....	73
5.2.6 Área urbanizada.....	74
5.2.7 Área Úmida.....	78
5.2.8 Restinga.....	82
5.2.9 Vegetação Secundária.....	87
5.2.10 Lagoa e Represa.....	91
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	93
REFERÊNCIAS.....	95

1. INTRODUÇÃO

A terra e os recursos que ela oferece são essenciais para a própria existência da humanidade. O uso da terra varia das práticas agrícolas ao desenvolvimento urbano. Assim, é bastante óbvio que as atividades humanas sejam uma das principais forças motrizes nas mudanças de cobertura e uso da terra. No entanto, fatores como clima, geologia, geomorfologia, solo e vegetação, ou seja, os aspectos físicos - biológicos, não podem ser omitidos durante a análise de mudanças na dinâmica de uso e ocupação do espaço, especialmente das áreas costeiras.

As zonas costeiras brasileiras são consideradas como patrimônio nacional pela constituição de 1988. São uma das áreas mais importantes para as atividades econômicas. O acesso ao mar torna o local ideal para o desenvolvimento do comércio, transporte, assentamentos urbanos e rurais. O estabelecimento dessas atividades e formas de ocupação podem gerar alterações na cobertura da terra, não somente em termos do seu tipo de uso, mas também na modificação do seu padrão e distribuição espacial. Vale salientar que as mudanças qualitativas podem provocar a degradação dos ecossistemas originando um grande número de problemas ambientais ao longo dos anos. Neste sentido, as zonas costeiras são consideradas altamente suscetíveis a mudança, pois são ecossistemas frágeis e muito dinâmicos (BURBRIDGE e PETHICK, 2003).

Considerando os vários aspectos topográficos e pedogeomorfológicos, além de uma história geológica complexa, o ecossistema costeiro do litoral norte da Bahia apresenta-se diversificado. Essa diversidade inclui brejos, dunas, terraços marinhos, manguezais, praias entre outros. Também apresenta diferentes tipos de fitofisionomias que variam de floresta ombrófila densa à vegetação de restinga.

A Área de Proteção Ambiental (APA) - Litoral Norte da Bahia não foi poupada da ocupação humana, principalmente em relação aos empreendimentos voltados para turismo e, portanto, está muito vulnerável à degradação. Esta é uma das principais regiões turísticas do estado da Bahia, com a presença de praias bastante conhecidas, tanto no Brasil, como no exterior destacando a Praia do Forte. Isso provocou um rápido crescimento da população e o desenvolvimento de uma infra-estrutura que pudesse atender a alta demanda provocada pela indústria do turismo. Como

resultado, os ecossistemas dessa localidade estão sendo submetidos a uma forte pressão urbana.

Como parte do ecossistema costeiro, as comunidades vegetais do Litoral Norte baiano também sofreram alterações resultantes das atividades relacionadas à pecuária e à agricultura. Essas mudanças na vegetação foram importantes para a implementação de políticas de gestão ambiental como a instituição do Decreto Lei Estadual N°1.046 do ano 1992, que criou a APA - Litoral Norte. Assim, a APA foi criada após a construção da linha verde (Rodovia BA-099) e tem como principal objetivo harmonizar as formas de ocupação e uso do solo e da terra com a preservação ambiental. A criação da APA reforça a importância da realização de estudos ambientais para a região, principalmente aqueles que analisam a dinâmica de uso e ocupação da terra.

Uma descrição aprofundada das características do uso e cobertura da terra de uma área pode ser realizada em distintas escalas espacial e temporal, a fim de identificar as alterações ocorridas. A análise dessa descrição pode ser essencial para determinar as razões das mudanças ocorridas no uso e cobertura da terra, as consequências ambientais geradas como resultado dessas mudanças e o que pode ser feito para evitar danos futuros. Também fornece evidência dos padrões atuais de uso da terra que são instrumentais na implementação de medidas de uso sustentável.

Os avanços tecnológicos nos sistemas de informações geográficas (SIG) e as técnicas de sensoriamento remoto contribuem significativamente aos estudos sobre o uso e cobertura da terra e as pesquisas ambientais em geral. Os pesquisadores não dependem apenas das observações de campo, mas também se apóiam em uma série de técnicas de sensoriamento remoto que geram dados como as fotografias aéreas e as imagens satélite. A incorporação de software e hardware de SIG permite a manipulação e análise dos dados fornecidos pelas técnicas de sensoriamento remoto. A integração dessas tecnologias é essencial no mapeamento do uso e cobertura da terra. Além disso, podem ajudar a melhorar o nível de precisão do estudo produzindo, assim, os resultados mais adequados possíveis.

O mapa de uso e cobertura da terra auxilia a descrever, explicar e medir a extensão da cobertura da terra e das atividades humanas de uma área ou região. Mostra a relação entre as atividades humanas e o potencial - limitações dos recursos naturais. Dessa forma, o conhecimento sobre a cobertura da terra se torna cada vez

mais importante para as áreas costeiras, pois auxilia no planejamento ambiental, o qual contribui para minimizar problemas ambientais como a erosão de terras agrícolas, a destruição de importantes zonas úmidas e a perda da biodiversidade.

Para detectar as mudanças no uso e cobertura da terra de uma parte da APA - Litoral Norte da Bahia, tornou-se necessário estudar as transformações destes atributos ao longo do tempo. As diferenças reveladas entre estes dois atributos no espaço e no tempo podem mostrar o ritmo e a dinâmica dessas transformações na área de estudo, com possíveis consequências ambientais.

Dessa forma, essa pesquisa teve como principal objetivo mapear o uso e cobertura da terra na APA Litoral Norte do Estado da Bahia, município de Mata de São João, nos anos de 1993 e 2010, particularmente na interseção dos rios Pojuca e Imbassaí. Como objetivos específicos procurou-se:

- Caracterizar o uso e cobertura da terra nos anos de 1993 e 2010;
- Comparar e analisar a distribuição espacial e as características das unidades de mapeamento no período estudado;
- Associar a cobertura da terra aos diferentes compartimentos pedogeomorfológicos;
- Identificar possíveis alterações nos ecossistemas da zona costeira resultantes das mudanças do uso e cobertura da terra.

2. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DE ÁREA DE ESTUDO

2.1 LOCALIZAÇÃO

A APA Litoral Norte da Bahia se distribui numa faixa litorânea de 144 km de extensão por 10 km de largura (SEMARH, 2005). A área de estudo está localizada nos limites da APA - Litoral Norte da Bahia, entre os cursos dos rios Pojuca, ao sul, e Imbassaí ao norte no município de Mata de São João, sendo a Linha Verde ou Rodovia BA 099 sua principal via de acesso (Figura 1). Esta rodovia atravessa os municípios de Mata de São João, entre Rios, Esplanada, Conde e Jandaíra.

2.2 CLIMA

Segundo a classificação climática de Thornthwaite (1948), o litoral Nordeste da Bahia tem um clima úmido com temperaturas médias elevadas e índices pluviométricos altos. Os ventos predominantes são aqueles oriundos dos sentidos leste e sudeste (SEMARH, 2003).

De acordo com os dados meteorológicos registrados na estação de Açú da Torre (a estação meteorológica mais próxima a área de estudo), entre os anos de 1961-1990 (Tabela 1), a temperatura média anual oscilou entre 24° C e 25° C com um máximo de 26,4° C no mês de janeiro e um mínimo de 22,3° C nos meses de junho e julho. Se registra uma pequena amplitude térmica anual de 4,1° C. Em relação à pluviosidade, observa-se que os maiores valores (303,9 mm) estão entre os meses de março e agosto, e os de menor (72,9 mm) entre os meses de setembro e fevereiro (Tabela 1).

Figura 1: Localização da área de estudo



- Localidades
- ~ Curso d' Água
- Corpos d' Água
- Rodovia Pavimentada Estadual
- Estradas Secundárias
- - - Limite Municipal
- Área de Estudo
- APA Litoral Norte
- Estado de Bahia
- Brasil

Fonte: SEI, 2010; SEI, 2016; INEMA, 2014
 Elaboração: Leah Thelma St Jean (2017)

Tabela 1: Balanço hídrico do período de 1961-1990 segundo metodologia de Thornthwaite e Mather (1955) Estação de Açú da Torre

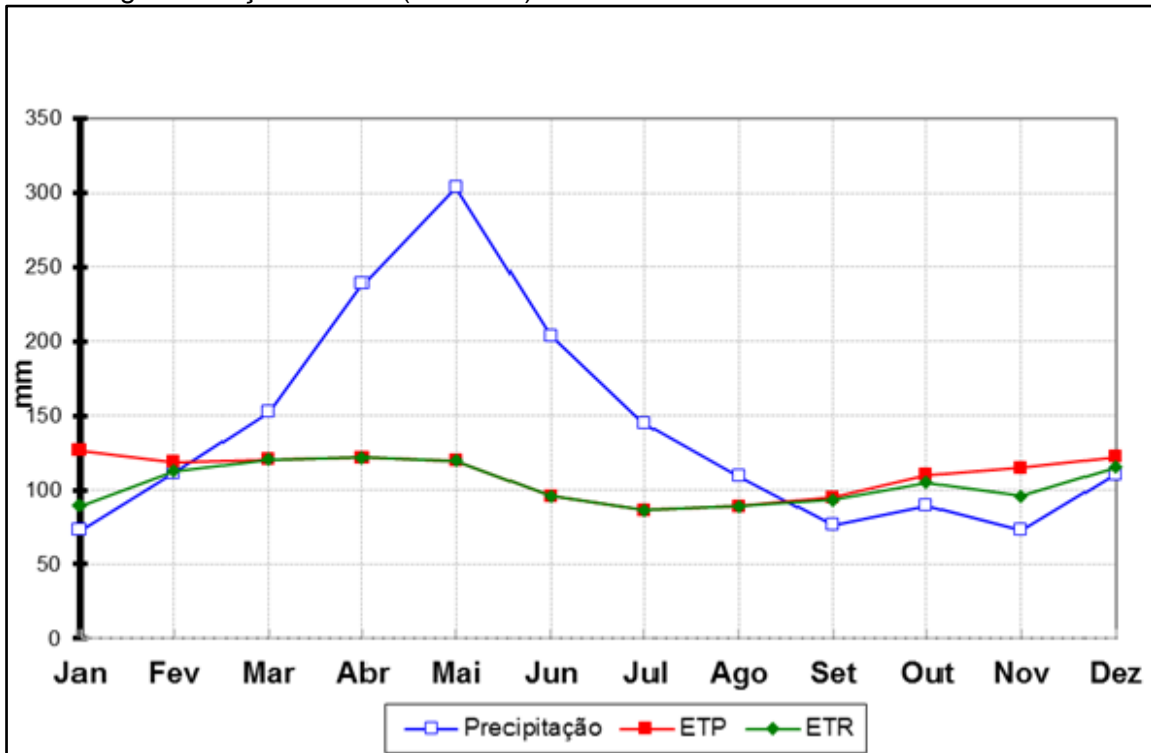
Meses	T (°C)	P (mm)	ETP	P-ETP (mm)	NEG- AC	ARM (mm)	ALT (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	26,4	73,0	126,8	-53,8	-146,8	23,0	-16,4	89,4	37,4	0,0
Fev	26,3	111,4	118,7	-7,4	-154,2	21,4	-1,6	113,0	5,7	0,0
Mar	25,4	152,6	120,6	31,9	-62,9	53,3	31,9	120,7	0,0	0,0
Abr	25,5	238,8	121,8	116,9	0,0	100,0	46,6	121,9	0,0	70,3
Mai	24,9	303,9	119,9	183,9	0,0	100,0	0,0	120,0	0,0	183,9
Jun	23,3	204,0	95,8	108,1	0,0	100,0	0,0	95,9	0,0	108,1
Jul	22,3	145,0	86,5	58,5	0,0	100,0	0,0	86,5	0,0	58,5
Ago	22,6	109,3	89,0	20,2	0,0	100,0	0,0	89,1	0,0	20,2
Set	23,5	76,5	95,1	-18,6	-18,6	83,0	-17,0	93,5	1,6	0,0
Out	24,6	89,6	110,3	-20,8	-39,4	67,4	-15,5	105,2	5,2	0,0
Nov	25,4	72,9	114,8	-41,9	-81,3	44,3	-23,1	96,0	18,8	0,0
Dez	25,8	110,6	122,2	-11,6	-93,0	39,4	-4,8	115,5	6,8	0,0
TOTAIS	-	1687,6	1321,5	365,5	-	832	0,0	1246,6	75,6	441,0
MÉDIAS	24,7	140,6	110,1	30,5	-	69,3	-	103,9	6,3	36,8

(T= Temperatura; P= Precipitação; ETP- Evapotranspiração Potencial; ARM- Armazenamento de água no solo; ALT- Alteração do Armazenamento de água no solo; NEG-AC- Negativo Acumulado; ETR- Evapotranspiração Real; DEF- Deficiência de água; EXC- Excesso de água). Fonte: INMET, 1991 apud SEI, 1999, p. 115.

A variação na distribuição das chuvas está relacionada diretamente aos sistemas meteorológicos que atuam na região, destacando-se a Frente Polar Atlântica – FPA, que penetra pelo litoral durante todo o ano, porém com maior frequência no outono e no inverno, provocando chuvas intensas e pequenas quedas de temperatura no litoral (SEI, 2003 apud ALMEIDA, 2012, p.16).

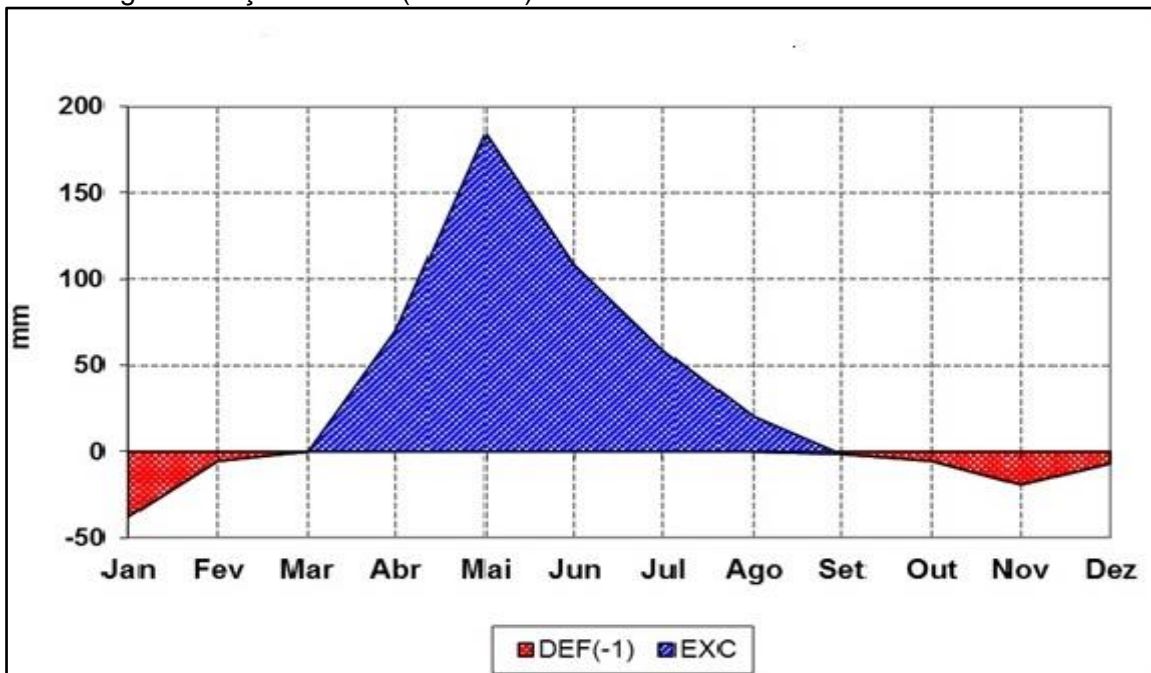
Os gráficos das Figuras 2 e 3 mostram um regime hídrico positivo para a região de estudo. A evapotranspiração real (ETR) é elevada entre outubro e fevereiro, devido as altas temperaturas dessa época do ano, observando-se, assim, um pequeno déficit hídrico (DEF) entre esses meses. O excedente hídrico (EXC) é elevado, especialmente entre abril e agosto, devido aos sistemas atmosféricos que atuam neste período na zona costeira do Nordeste brasileiro, contribuindo, assim, para um aumento dos índices pluviométricos neste período do ano no litoral baiano.

Figura 2: Balanço Hídrico Normal Mensal construído com base nos dados da estação climatológica de Açú da Torre (Tabela 1)



Fonte: Elaborada a partir de dados de INMET, 1991 apud SEI, 1999.

Figura 03: Extrato do Balanço Hídrico Mensal construído com base nos dados da estação climatológica de Açú da Torre (Tabela 1)



Fonte: Elaborado a partir de dados de INMET, 1991 apud SEI, 1999.

2.3 HIDROLOGIA

De acordo com SEMARH (2005) a área de estudo está inserida nas bacias hidrográficas do rio Pojuca e rio Imbassaí. Segundo a SEMARH (2005) o rio Pojuca nasce no município de Santa Barbara, na Serra da Mombaça e desemboca-se no Oceano Atlântico. A bacia possui cerca de 4.341 km². O rio Pojuca percorre aproximadamente 200km. A bacia do rio Pojuca abrange parte da zona rural de Feira de Santana e os municípios de Irará, Coração de Maria, Terra Nova, Teodoro Sampaio, Alagoinhas, Catu, Pojuca, Mata de São João e Camaçari. O rio Pojuca também constitui o divisor natural dos municípios de Camaçari e Mata de São João. O padrão hidrográfico da área é considerado dendrítico porque apresenta vários cursos d'água, que se projetam em muitas direções (BAHIA, 2013).

Na bacia do rio Pojuca ocorre uma intensa exploração de petróleo e de indústrias de transformação provocando a contaminação do lençol freático. Também existe um processo de assoreamento das margens com erosão de morros e colinas devido ao desmatamento de matas ciliares (PRODESU, 2001). O rio Pojuca atravessa terras agricultáveis, portanto sujeitas a lançamentos de agrotóxicos. No alto Pojuca existem descargas de usinas de cana-de-açúcar (BAHIA, 2013).

O rio Imbassaí nasce no município de Mata de São João, desembocando na praia de Imbassaí. Desenvolve-se a agricultura de subsistência na sua bacia. Apresenta águas escuras, devido a presença de matérias húmicas. As águas são poluídas pela ausência de tratamento e monitoramento. Apresenta uma mata ciliar em bom estado de conservação (PRODESU, 2001).

2.4 SOLOS

Segundo Silva et al. (1981) os solos predominantes na área de Litoral Norte da Bahia são os Podzólicos Vermelho-Amarelos (Argissolo Vermelho Amarelo), Glei Húmico (Gleissolos) e Areias Quartzosas (Neossolos Quartzarênicos). Os Argissolos Vermelho-Amarelos são desenvolvidos predominantemente de sedimentos argilo-arenosos e areno-argilosos e estão associados ao Grupo Barreiras, que recobrem as rochas do Pré-Cambriano. Apresentam-se distribuídos desde o relevo plano até os que possuem alta declividade. Possuem baixa fertilidade devido à baixa capacidade

de troca de cátions das argilas e elevada concentração de alumínio (SILVA et al. 1981 apud ALMEIDA, 2011, p. 21).

Segundo Embrapa (2013) os Gleissolos se caracterizam como solos minerais hidromórficos. São pouco profundos, mal ou muito mal drenados e com baixa fertilidade. Se encontram permanente ou periodicamente saturados por água, assim apresentando um processo forte de gleização. Este processo de gleização implica que o solo apresenta cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas devido a redução e solubilização do ferro. Geralmente ocorrem nas áreas de relevo plano de terraços fluviais, lacustres ou marinhos e sobre materiais residuais em áreas abaciadas e depressões (EMBRAPA, 2013, p. 92).

Os Neossolos Quartzarênicos são pouco desenvolvidos, podem ser profundos e são constituídos principalmente de materiais quartzosos, sendo, dessa forma, excessivamente drenados. Estes solos apresentam baixa fertilidade natural, são lixiviados e com baixa capacidade de retenção de água. Os Neossolos Quartzarênicos estão associados aos materiais arenosos de origem marinha na área de estudo; são muito profundos, extremadamente ácidos e moderadamente drenados devido ao lençol freático se encontrar perto da superfície. São pouco usados para a agricultura devido a sua baixa fertilidade (SILVA et al. 1981, p.334).

2.5 GEOLOGIA

A área de estudo apresenta três domínios geocronológicos: Pré-cambriano, Terciário e Quaternário (MARTIN et al. 1980). O Domínio Pré-cambriano é constituído por rochas metamórficas, do tipo granulíticas-gnáissicas de alto grau de metaformismo (fácies granulito), que englobam o Cinturão Salvador-Esplanada (BARBOSA e DOMINGUEZ, 1996). Essas rochas compõem o chamado embasamento cristalino, sobre o qual se depositaram os sedimentos terciário-quaternários. Atualmente, em alguns setores ao longo dos principais vales fluviais ou a beira mar, essa unidade aflora normalmente sem provocar grandes alterações na fisionomia morfológica local (BARBOSA e DOMINGUEZ, 1996 apud ESQUIVEL, 2006, p. 20).

O Domínio Terciário é representado por um clima semiárido no período Pliocênico que favoreceu a deposição de sedimentos arenosos e argilosos de cores

variadas da Formação Barreiras, de idade terciária e dispostos na forma de tabuleiros bordejando a costa. Segundo Ghignone (1979) houve um soerguimento do continente que contribuiu para a sedimentação, permitindo também o seu espalhamento sobre a plataforma continental e recobrando as rochas pré-cambrianas e cretáceas.

O Domínio Quaternário está marcado pelas variações do nível do mar e alterações nas condições climáticas que propiciaram a deposição de sedimentos que formou as planícies costeiras quaternárias. Segundo Bittencourt et al. (1979) e Martin et al. (1980) o domínio quaternário do Litoral Norte do estado de Bahia é dividido em dois: o continental e marinho. O Domínio continental inclui os depósitos das unidades de leques aluviais e os eólicos. O domínio marinho foi formado pelos depósitos resultantes da ação de processos marinhos.

2.6 GEOMORFOLOGIA

Os estudos desenvolvidos por Nunes et al. (1981) caracterizam a geomorfologia da área de estudo em três domínios: Domínio dos Planaltos Cristalinos, Domínio das Bacias e Coberturas Sedimentares e Domínio dos Depósitos Sedimentares.

O Domínio dos Planaltos Cristalinos é representado pelas regiões dos planaltos rebaixados e unidades de Tabuleiros Pré-Litorâneos, correspondentes ao embasamento cristalino. Apresenta um modelado de dissecação homogênea, independentemente do controle estrutural. A geologia desse domínio remonta a ciclos orogênicos muito antigos, com rochas de elevado grau de metamorfismo e nítido alinhamento do relevo, seguindo direções preferenciais e áreas de rochas granitizadas removimentadas, incluindo faixas marginais incorporadas do Cráton do São Francisco (NUNES et al. 1981).

De acordo com Nunes et al. (1981 apud Almeida, 2011, p. 22), as unidades de Tabuleiros Pré-Litorâneos compreendem os relevos dissecados instalados sobre a dorsal ocidental da Fossa Oceânica e se encontram topograficamente rebaixadas em relação à unidade de Tabuleiros Costeiros e superior ao relevo situados a leste. O relevo é uniforme, caracterizado como “mares de morros”, com vertentes convexas e côncavo-convexas e topos abaulados. A drenagem é do tipo dendrítica.

Segundo Nunes et al. (1981), o Domínio das Bacias e Coberturas Sedimentares compreende áreas de coberturas metassedimentares pré-cambrianas e sedimentos paleozóicos e mesozóicos de disposição horizontal ou sub-horizontal. Caracteriza-se por relevos dissecados em lombas e colinas de vertentes convexizadas, eventualmente tabulares, desenvolvidos sobre litologia do jurássico e do cretáceo onde a atuação da tectônica se manifesta pela inclinação das camadas, visível em cortes de estradas, retilinização de cursos de água e alinhamento no relevo.

O Domínio dos Depósitos Sedimentares compreende sedimentos do Quaternário, pouco ou não consolidados, cuja região geomorfológica é representada pelas Planícies Litorâneas, que englobam modelados de origem marinha, fluviomarinha, coluvial e eólica, traduzindo as etapas de evolução do litoral e dos cursos inferiores dos rios (NUNES et al. 1981). Predominam as unidades de Depósitos de Leques Aluviais Coalescentes, de Terraços Marinheiros, Eólicos, Flúvio-Lagunares, Aluvionares, os Depósitos Litorâneos Costeiros Indiferenciados e as Praias (ALMEIDA, 2011).

Segundo Almeida (2011), nesta área ocorrem somente modelados de acumulação formados por materiais arenosos, argilosos ou cascalheiras, influenciados pelas enchentes e marés e pela existência ou não de vegetação nativa. As unidades desse domínio se estendem por uma faixa estreita que ocupa quase todo litoral do estado da Bahia. Os depósitos de leques aluviais podem ser considerados como uma zona de transição entre a região dos Baixos Planaltos, Tabuleiros Costeiros e a Região de Planícies Litorâneas. Esta unidade pode aparecer como pequenas elevações isoladas (ALMEIDA, 2011, p. 24).

2.7 COBERTURAS VEGETAIS

Segundo Brazão e Araújo (1981), o Litoral Norte da Bahia é caracterizado por quatro sistemas fitogeográficos: a Floresta Ombrófila Densa, Área de formação Pioneira e Vegetação de Mata Ciliar. A Floresta Ombrófila Densa da região de estudo pode ser dividida em três unidades, associadas ao estágio de sucessão ecológica: floresta em estágio inicial de regeneração, compreendendo a cobertura vegetal de fisionomia arbustivo herbácea, com altura média inferior a 5 metros; floresta em estágio médio de regeneração, com cobertura vegetal arbórea com altura de até dez

metros; floresta em estágio elevado de regeneração, com cobertura vegetal predominantemente arbórea e altura acima de doze metros (ALMEIDA, 2011). Segundo o PRODESU (2001), a vegetação de florestas ombrófilas ocupa as áreas associadas aos sedimentos terciários arenosos-argilosos da formação barreiras. Eles são muito importantes para a vida aquática dos brejos e estuários e ajudam a minimizar o nível de erosão.

As Áreas de Vegetação Pioneira são comunidades vegetais submetidas a influência aluvial e marítima. São áreas pedologicamente instáveis devido ao constante rejuvenescimento do solo pelos processos cíclicos de sedimentação aluvial e ou marítima e das oportunidades ecológicas no transporte da semente. Se dividem em: áreas de influência marinha, fluvio-marinha e fluvial (PRODESU, 2001). As áreas de influência marinha (vegetação de restinga) são constituídas por comunidades vegetais sobre constante influencia marinha. Encontram-se cobrindo as praias, dunas e os cordões litorâneos. As de influência fluvio-marinha correspondem aos ambientes salobros. Ocorrem ao longo dos cursos dos rios e sofrem frequentes influência das marés. As áreas de influência fluvial ocorrem nas áreas que são permanentemente ou sazonalmente inundadas de influência aluvial.

A vegetação de restinga localiza-se em áreas de sedimentação quaternária. Ocorre sobre solos ácidos, lixiviados e arenosos e recebe influência marinha. Segundo BAHIA (2013), os condicionantes principais dessa vegetação parecem ser baixa concentração de nutrientes no solo, a baixa capacidade de retenção de água nos solos arenosos, em alguns locais, e ao lençol freático muito superficial, em outros, criando ambientes ora secos, ora encharcados, assim como a influência da salinidade. Os tipos de restinga como restinga arbustiva-arbórea e restinga arbustiva variam devido às condições do solo. Se encontram ao longo da costa sobre dunas, praias, cordões arenosos, entre outros. De acordo com Martins et al. (2008 apud Menezes et al. 2011, p. 32), as restingas são complexas, frágeis e altamente afetadas pelo desmatamento, além de dependerem da dinâmica hídrica das áreas onde ocorrem.

A vegetação de mata ciliar se localiza nas margens dos rios e contribuem para minimizar a erosão e o assoreamento da rede de drenagem. As raízes dessa comunidade vegetal funcionam como filtros naturais assegurando que os mananciais hídricos subterrâneos sejam constantemente realimentados pelas águas pluviais. Também regula a filtração de sedimentos e nutrientes e ajuda no controle da

temperatura do ecossistema, ou seja, são importantes na gestão ambiental (PRODESU, 2001).

2.8 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

A localização costeira da área contribui para o desenvolvimento das atividades turísticas. Além disso, a criação da Linha Verde provocou um crescimento urbano desordenado e promoveu a degradação dos ecossistemas sensíveis da área. Segundo o Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável (PDITS) (2012), o Litoral Norte é um dos polos turísticos mais destacados no Estado de Bahia. No município de Mata de São João encontram-se as Praias do Forte e Sauípe que apresentam um rápido crescimento urbano. Segundo o Projeto de Gerenciamento Costeiro do Estado da Bahia (1993,1994), a fertilidade do solo limita o setor agrícola. Apesar disso, encontram-se trechos passíveis de utilização para culturas como Coco da Baía, milho, mandioca e a tradicional cultura de subsistência. Também ocorrem áreas de silvicultura. Existe a pecuária extensiva e a indústria extrativa de petróleo e gas.

3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Para auxiliar na discussão dos resultados da pesquisa, procurou-se, neste capítulo, discutir os principais fundamentos teóricos sobre o tema da pesquisa como: as definições de paisagem, uso da terra, cobertura da terra e também os aspectos relacionados a dinâmica de ocupação do espaço. Além disso, são apresentadas algumas considerações sobre as áreas costeiras, o conceito de desenvolvimento sustentável e o papel do planejamento e gestão nas áreas costeiras. Finalmente é destacado a importância das geotecnologias nos estudos ambientais.

3.1 O CONCEITO DE PAISAGEM E SUA RELAÇÃO COM USO E COBERTURA DA TERRA

O conceito de paisagem é muito complexo e depende dos objetivos e da área de conhecimento do pesquisador. Dessa forma, existem variações desse termo nas ciências naturais, sociais, humanas e na arte. Assim, de acordo com Tress et al. (2001), a paisagem não só tem uma realidade física, mas também possui uma dimensão mental, social e cultural, ou seja, uma definição objetiva e subjetiva. Segundo European Landscape Convention - ELC (2000 apud Tudor 2014, p. 7), a paisagem é uma área, como percebida por pessoas, cuja caráter é o resultado da ação e interação dos recursos naturais e/ou fatores humanos.

Para Terkenli (2001) todas as paisagens são multifuncionais e culturais. Segundo EUROSTATS (2010) a paisagem tem um caráter transversal; que é baseado na combinação de recursos naturais (relevo, tipo de solo, disponibilidade de água, clima, diversidade biológica) e características culturais (intervenção humana através da agricultura, silvicultura, políticas rurais, edificações e pressões econômicas). Com ideia mais sistêmica, Batiem (2001 apud Lang e Blaschke 2009, p. 84) descreve paisagem como um sistema integrador, componentes do meio ambiente natural e social.

Com uma perspectiva geográfica, Ribeiro et al. (2013) a paisagem é definida por mosaico de cobertura e uso da terra. Segundo o autor, a cobertura da terra e seus padrões são inerentemente associadas aos atributos físicos da paisagem. Estes atributos são determinantes nos tipos de uso da terra. Como resultado, o uso e

cobertura da terra são frequentemente utilizados como indicadores paisagísticos, que, na verdade, representam apenas algumas camadas visíveis da paisagem.

3.2 COBERTURA DA TERRA, USO DA TERRA E SUA INTERRELAÇÃO

Para entender o processo que envolve as mudanças de uso e cobertura da terra é necessário analisar o termo Terra. Neste sentido Hoover e Giarratani (1984, 1999 apud Briasosoulis 2000, p.8) afirma que Terra, primeiramente, indica espaço. Para UNEP/FAO (1994), compreende uma área delimitada da superfície terrestre do planeta abrangendo todos os atributos da biosfera imediatamente acima ou abaixo desta superfície. Também é considerada como uma entidade física, em termos de sua topografia e natureza espacial, que é muitas vezes associada a um valor econômico (UNEP/FAO, 1994).

Segundo Vink (1975), Terra é um conceito dinâmico e geográfico. É um grupo complexo de recursos naturais e artificiais. Inclui tanto o solo e as formas do terreno, como a hidrologia de superfície (lagos rasos, rios, pântanos e brejos). Também são atributos da terra as águas subterrâneas que estão associadas às reservas geo-hidrológicas, além da flora e fauna e os resultados físicos da atividade humana - passado e presente (UNEP/FAO 1994). É importante anotar que de acordo com Vink (1975) a terra carrega os ecossistemas, mas também forma parte desses ecossistemas. Neste contexto é considerada como um dos recursos naturais mais importantes, pois as atividades da vida e de desenvolvimento baseiam-se nela (EZEOMEDO e IBOGOKWE, 2013).

Os termos uso da terra e cobertura da terra são distintos, mas também são estreitamente ligados à superfície da Terra. Segundo Meyer (1995), a cobertura da terra foi originalmente associada ao tipo e estado da vegetação, tais como cobertura florestal ou campo. Posteriormente ampliou-se a definição desse termo para incluir outros atributos, como estruturas humanas, classes de solo, a biodiversidade, águas superficiais e subterrâneas. Assim, a definição de cobertura da terra inclui a camada física observada, desde a vegetação natural e plantada, a construções humanas que recobrem a superfície terrestre. Isso implica que a cobertura da terra pode ser criada pelo uso da terra (CIHLAR e JANSEN, 2001).

A cobertura da terra também corresponde a uma descrição física do espaço, isto é, a cobertura bio-física observada da superfície terrestre (DI GREGORIO e JANSEN, 2000). Dessa forma, pode ser entendida como o que se sobrepõe ou atualmente recobre a superfície. Essa descrição permite, segundo os autores citados, que várias categorias biofísicas sejam distinguidas - basicamente, áreas de vegetação (árvores, arbustos, campos), solo, superfícies duras (rochas, edifícios) e áreas úmidas e corpos de água (cursos de água e zonas úmida). Além dos aspectos biofísicos, BIE; LEEUWEN; ZUIDEMA (1996 apud IBGE, 2013, p. 43) também acrescentam as construções criadas pelo homem.

Herold et al. (2006) considera que a cobertura da terra é o elemento mais importante para a descrição e estudo do meio ambiente. Além disso, fornece o melhor e útil indicador das invenções humanas sobre a terra. Latham (2009) indica que é um indicador da qualidade do meio ambiente.

Como discutido anteriormente, o termo cobertura da terra está geralmente associado ao estado biofísico da terra enquanto que de acordo com Meyer e Turner (1991) o uso da terra denota o emprego humano da terra, que inclui o cultivo, as pastagens, a recreação, entre outros. Os diferentes tipos de uso são determinados por muitos fatores naturais, econômicos, institucionais, culturais e jurídicos (CILHAR e JANSEN, 2001).

Para Lambin 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. O uso da terra demonstra o comportamento humano. Representa-se qualquer tipo de intervenção humana permanente ou cíclica de manipula a terra para fornecer as necessidades básicas de sobreviver (VINK, 1975). Para o autor, o uso da terra é a aplicação de controle humano de maneira relativamente sistemática sobre os elementos principais dentro de um ecossistema. Está relacionado com a função socioeconômica (agricultura, habitação, proteção ambiental) da superfície básica (BOSSARD; FERANEC; OTAHEL, 2000 apud IBGE, 2013, p. 44).

De acordo com Mürcher et al. (1993) existe duas abordagens para definir o uso da terra: as dimensões funcionais e sequenciais. Uso da terra, em termos de dimensão funcional, corresponde a descrição de áreas em termos de sua finalidade socioeconômica: as superfícies utilizadas para fins residenciais, industriais ou

comerciais, para a agricultura ou a silvicultura, para fins recreativos ou de conservação, etc. A outra abordagem, denominada sequencial, tem sido particularmente desenvolvida para fins agrícolas. A definição é uma série de operações na terra, realizada por seres humanos, com a intenção de obter produtos e / ou benefícios através da utilização de recursos terrestres. Por exemplo, uma sequência de operações como aração, semeadura, capina, fertilização e colheita.

Neste sentido, Briassoulis (2000) destaca que os conceitos de cobertura e uso da terra são diferentes embora que são utilizados intercambiável. Segunda a autora os conceitos não são equivalentes, mas são interrelacionados. Turner e Meyer (1994) afirmam que uma classe da cobertura da terra pode corresponder á varias classes de uso da terra. Enquanto que um único uso da terra pode corresponder a uma única classe de cobertura da terra (Quadro 1).

Quadro1: Tipos de cobertura da terra e associados tipos de uso da terra

(continua)

Tipo de cobertura da terra	Tipo de uso da terra
Floresta	Floresta natural
	Produção de madeira
	Recreação
	Uso misto
Campina	Área natural
	Pastagem
	Recreação
	Uso misto
Terra agrícola	Culturas permanentes
	Culturas Temporais
	Recreação
	Uso misto
Áreas construídas	Cidade
	Villas
	Área industrial
	Desenvolvimento turístico
	Área comercial

(conclusão)

Áreas construídas	Transporte
	Uso misto

Fonte: Adotado e modificado de Briassoulis (2000).

Segundo Cihlar e Jensen (2001), a cobertura da terra e o uso da terra são dois elementos chaves para descrever o ambiente terrestre associado aos aspectos naturais e humanos, respectivamente. Além disso, as mudanças no uso da terra são fatores importantes nas mudanças na cobertura da terra (BRIASSOULIS, 2000).

3.3 MUDANÇAS NO USO E COBERTURA DA TERRA

De acordo com Turner (2002) a mudança na terra é provavelmente o mais antigo de todos os impactos ambientais induzidos pelo homem na biosfera. Uma mudança pode ser definida como uma alteração dos componentes da superfície da cobertura vegetal (MILNE 1988 apud COPPIN et al. 2004, p.1566) ao longo do tempo (LUND, 1983 apud COPPIN et al. 2004, p. 1566). As mudanças no uso e cobertura da terra significa mudanças quantitativas na extensão na área que pode ser um aumento ou diminuição de um tipo de uso ou cobertura da terra (BRIASSOULIS, 2000).

Dessa forma Coppin et al. (2004) distingue dois termos fundamentais relacionados com a mudança no uso e cobertura da terra: conversão da cobertura da terra e modificação da cobertura da terra. O primeiro é descrito como a substituição completa de um tipo de cobertura por outro, enquanto o segundo refere-se às mudanças mais sutis que afetam o caráter da ocupação humana sem alterar a sua classificação geral. A modificação da cobertura da terra também está associada com uma mudança na estrutura ou função de uma classe de cobertura da terra. O nível de mudanças pode ser dramático ou abrupto.

As mudanças no uso e cobertura da terra têm sido reconhecidas por causarem muitos problemas ambientais. Problemas como a desertificação, perda de biodiversidade, a eutrofização e acidificação do meio, entre outros. Estes problemas interferem negativamente na consecução da sustentabilidade a longo prazo, pois reduzem o capital natural, econômico, social e humano disponível para as gerações futuras (BRIASSOULIS, 2000, p. 2).

Segundo Defries et al. (2004), a mudança no uso e cobertura da terra está relacionada com o desenvolvimento econômico e as características ecológicas da paisagem. Assim, o uso da terra é determinado por dois fatores importantes: o fator antrópico, conduzido pelas necessidades do homem e o fator natural, originados pelos aspectos e processos ambientais. Nenhuma dessas forças são consideradas estagnadas. Estão em um estado de fluxo constante (BRIASSOULIS, 2000).

Para Briassoulis (2000, p. 12), os fatores naturais chamados biofísicos incluem as características e os processos do ambiente natural, tais como: tempo e variações do clima, relevo, topografia e processos geomorfológicos, erupções vulcânicas, sucessão vegetal, tipos de solo e seus processos, padrões de drenagem e a disponibilidade de recursos naturais. A autora explica que os fatores antrópicos ou socioeconômicos compreendem elementos e processos, tais como população e as mudança nos aspectos demográficos. Também incluem a estrutura industrial, a tecnologia e avanço tecnológico, a família, o mercado, vários órgãos do setor público, as políticas relacionadas a demografia, aspectos sociais, econômicos, políticos e o regime de propriedade, entre outros. McNeil (1994) também concorda com essa idéia acrescentando que as principais forças motrizes que condicionam as mudanças no uso e cobertura da terra são política, econômica, demográfica e o meio ambiente.

No entanto, MEDLEY et al. (1995) afirmaram que, quando se trata de mudanças na paisagem, o fator humano é o mais importante. Segundo os autores, em escala temporal de décadas, as atividades humanas são os principais fatores responsáveis pelas mudanças no uso e cobertura da terra. Algumas delas são devido às práticas de gestão específicas e outras devido a forças sociais, políticas e econômicas que controlam os usos. Foresman et al. (1997) também acrescenta que o impacto humano se tornou um dos principais determinantes da cobertura da terra através das várias atividades modificadoras associadas com o uso da terra, demonstrando, assim, a importância das investigações relacionadas com a detecção das mudanças na cobertura e uso da terra.

3.3.1 Detecção e análise da mudança no uso e cobertura da terra

A detecção de mudanças pode ser entendida como um processo de identificação e análise das diferenças de um objeto ou um fenômeno através de monitoramento em momentos diferentes (SINGH, 1989, MOUAT et al. 1993 apud ANWAR, 2002, p. 1).

As mudanças da cobertura da terra devem ser avaliadas em diferentes escalas, afim de compreender os diferentes fatores sociais, ecológicos e físicos responsáveis por tais mudanças. Para uma melhor compreensão dos processos que causam a mudança no mosaico da cobertura da terra torna-se necessário o melhor entendimento sobre o meio físico-natural, bem como o impacto humano sobre a paisagem. Além disso, é importante entender estes processos sob uma perspectiva temporal (FORESMAN et al. 1997).

A observação do desenvolvimento de paisagens no tempo é um importante pré-requisito para entender os processos que estão ocorrendo e para o prognóstico de tendências futuras (LANG e BLASCHKE, 2009). Macleod e Congalton (1998) enumeraram quatro aspectos para detectar mudanças na cobertura da terra, as quais são importantes para monitorar os recursos naturais. O primeiro aspecto é detectar se houve ou não mudança, seguido pela identificação da natureza da alteração. Após isto deve-se medir a extensão da área da mudança e seu padrão espacial.

Os padrões de uso da terra são o resultado das interações entre os seres humanos e o meio ambiente a longo prazo, portanto a pesquisa e análise sobre o uso da terra fornece informações sobre as mudanças ocorridas nessa interação (BIČÍK et al., 2015). Anwar (2002) argumenta que a análise de mudanças é usada para estudar os eventos tais como a dinâmica do uso da terra, a mudança da cobertura da terra, o monitoramento da pressão sobre o ambiente. Tais informações são também importantes para a produtividade agrícola, avaliação de áreas com risco a seca e incêndios florestais, gestão de zonas costeiras, desmatamento e danos causados por desastres naturais.

A análise das mudanças no uso e cobertura da terra se torna relevante nos estudos ambientais, pois exerce grande influência e impacto sobre a vida humana. Dessa forma, informações sobre as mudanças no uso da terra são necessárias para atualizar os mapas de cobertura da terra, além de serem importantes para planejamento e gestão eficaz dos recursos naturais e desenvolvimento sustentável (ANWAR, 2002). Lang e Blaschke (2009) ressaltaram que dados atuais fornecidos pelos estudos de detecção de mudanças são utilizados como base na tomada de decisões e nas áreas como o planejamento de medidas relevantes de proteção a natureza.

A aquisição de dados precisos e adequados sobre a cobertura e uso da terra também é essencial para investigar as muitas relações funcionais e as atividades humanas que interagem com os processos ecológicos (FORESMAN et al. 1997). Assim, afim de usar a terra de forma ideal, não só é necessário ter informações sobre seu uso e ou cobertura, como também deve-se ter a capacidade de monitorar sua dinâmica e as forças naturais e humanas que atuam para moldar a paisagem (MEYER, 1995).

3.4 USO DE TERRA EM ÁREAS COSTEIRAS

O termo costa foi definido por Leinz (1982 apud Almeida, 2012, p. 27), como uma zona de contato entre o mar e o continente. A costa é influenciada pelos processos continentais e oceanicos gerando, assim, um ambiente complexo e vulnerável. Muitos autores, quando se referem à costa, usam termos diferentes. Por exemplo, zona costeira, zona litoral, sistema costeiro entre outros. Algumas definições estão focadas nas fronteiras geográficas e unidades de gestão, enquanto outras enfatizam a funcionalidade dos ecossistemas e a inclusão da interação humana.

Agardy e Alder (2005) descrevem a zona costeira como uma interface entre o mar e a terra, estendendo-se em direção ao mar até aproximadamente metade da plataforma continental, como também aquelas áreas do continente fortemente influenciadas pela proximidade do oceano. Segundo esses autores a zona costeira é composta pelos recifes de corais, zonas de águas baixas, estuários, aquicultura costeira e as comunidades de ervas marinhas. Segundo Nicholls e Small (2002) a zona costeira se define como a margem de terra dentro de 100 quilômetros do litoral ou inferior a 100 m acima da maré baixa (média).

Uma zona costeira segundo Stewart et al. (2003) é uma área ou zona de transição onde os ambientes terrestres e marinhos se encontram e interagem para formar distintas condições ambientais. É uma área que tem características físicas, biológicas e humanas especiais. A atividade humana é padronizada de forma específica na zona costeira, pois está associada a recursos naturais exclusivos dessa área.

O IBGE (2013) define zona litorânea como a área entre a preamar e a baixa-mar, rica em oxigênio dissolvido, com movimentação da água e luz solar. Similarmente o

Decreto nº 5300 (Brasil, 2004) descreve a zona costeira como o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e uma faixa terrestre. Contém vários e produtivos habitats, os quais são muito importantes para a subsistência das populações locais (UNCED, 1992).

De acordo com Agardy e Alder (2005) os sistemas costeiros ou o litoral, ou seja, áreas onde a água doce e água salgada se misturam, estão entre os sistemas mais produtivos do mundo, mas também são os ecossistemas mais ameaçados pela intervenção humana. Dados recentes mostram que quase 40% da população do mundo vive dentro de 100 km da costa. No Brasil é estimado que cerca de 80 milhões de brasileiros vivem a menos de 200 km do mar, e que nesta faixa territorial a densidade demográfica média é de 87 hab/km², cerca de cinco vezes mais que os 17 hab/km² da média nacional (SEMARH, 2005).

Tendências recentes sugerem que as comunidades e indústrias exploram cada vez mais a pesca, madeira, lenha, materiais de construção, petróleo, gás natural, areia e minerais estratégicos e dos recursos genéticos das zonas costeiras. A demanda por terra costeira para o transporte, eliminação de resíduos, os usos militares e de segurança, recreação e habitação estão aumentando. Além disso, os estudos revelam que as pressões humanas sobre os recursos costeiros estão comprometendo muitos ecossistemas fundamentais para o bem-estar das economias costeiras e dos povos (AGARDY e ALDER, 2005).

É evidente que as áreas costeiras possuem um valor ambiental, locacional, econômico e social, o que proporciona diversos usos e diferentes formas de ocupação dessa área, embora o uso da terra costeira, de uma maneira incontrolável, possa gerar um grande número de problemas ambientais. De acordo com Agardy e Alder (2003), a maior ameaça para os sistemas costeiros está relacionada a perda de habitats. Muitas áreas da costa são degradadas ou alteradas e enfrentam muitos problemas tais como aumento da erosão costeira, inundações, deterioração da qualidade da água e o aumento do risco à integridade da saúde. Além disso, o uso da terra para o desenvolvimento portuário, a urbanização, desenvolvimento de hotéis e a industrialização, muitas vezes envolvem a destruição de zonas úmidas, recifes de coral, vegetação costeira e outros ecossistemas vitais.

Dentre as atividades mais impactantes nas áreas costeiras brasileiras estão a urbanização, turismo, pesca e a maricultura, as atividades industriais, portuárias e de extração de petróleo (SCHERER et al. 2009). Segundo Geo Brasil (2002), o desenvolvimento da urbanização sem planejamento e controle ocasiona diversos impactos ambientais e sociais. Os impactos ao meio físico natural incluem:

- a elevação dos níveis da poluição provocada pelo lançamento de resíduos sólidos e líquidos no solo, nos cursos e corpos de água e no mar;
- a destruição de ecossistemas e o desmatamento, constituindo-se em ameaças à biodiversidade terrestre e marinha;
- a degradação do litoral pela intensa retirada de areia, manguezais e vegetação, pela erosão terrestre e marinha e pela alteração de paisagens;
- a redução na disponibilidade de água doce em função do aumento da demanda, utilização excessiva das reservas de água do subsolo e subterrânea e rebaixamento do lençol freático;
- e a ocupação de áreas de importância ambiental. (BRASIL 2002, p.131)

Os impactos no meio socioeconômico estão mais relacionados as perdas humanas e materiais causados por desastres advindos de ocupação em áreas de risco. Scherer et al. (2009) afirmam que uma atividade como o turismo nas áreas costeiras precisa de planejamento para evitar impactos como a destruição de ecossistemas costeiras, poluição e redução na disponibilidade de água. Essas reflexões dos diversos autores mostram a importância do planejamento e gestão nas áreas costeiras e a necessidade de desenvolver os vários usos ou atividades de uma maneira sustentável.

3.5 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E PLANEJAMENTO AMBIENTAL NAS ZONAS COSTEIRAS

O termo desenvolvimento sustentável foi definido pela Comissão Brundtland no ano 1987, mas foi melhor conhecido no ano de 1992 quando foi discutido na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro. Define-se como o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazerem as suas próprias necessidades (UNCED, 1992). O objetivo é manter o avanço econômico e social, sem causar danos significativos ao meio ambiente, de modo que as vidas das gerações futuras não sejam colocadas em risco. Dessa forma, a estabilidade

econômica e social não pode ser alcançada se as medidas e decisões tomadas causarem danos aos diferentes aspectos do ambiente.

Segundo Buarque (2001), desenvolvimento Sustentável é aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades, ressaltando uma solidariedade necessária em cada sociedade e entre as gerações, de modo a configurar um novo paradigma de desenvolvimento. O desenvolvimento sustentável deve harmonizar-se com a conservação ambiental e o crescimento econômico, na melhoria da qualidade de vida da população.

De acordo com Soubbotina (2004) desenvolvimento sustentável deve ser equitativo e equilibrado. Deve existir um equilíbrio entre três principais áreas inter-relacionadas: a econômica, o social e o meio ambiente. Também deve estabelecer um quadro para a integração de políticas ambientais e estratégias de desenvolvimento econômico (UNITED NATIONS GENERAL ASSEMBLY - UNGA, 1987).

A Agenda 21 (UNCED, 1992) mostra que o ambiente marinho, que inclui não somente os oceanos e mares, mas também as zonas costeiras, é um componente essencial do sistema de suporte de vida global. Neste sentido, apresenta potencial para o desenvolvimento sustentável a partir das atividades de planejamento, gestão e monitoramento.

3.5.1 Planejamento e gestão ambiental nas áreas costeiras

A gestão sustentável da terra refere-se às atividades dos seres humanos e implica que a atividade continuará em perpetuidade. É um termo que tenta equilibrar o conflito entre o crescimento econômico e a manutenção da qualidade ambiental. As atividades econômicas nas zonas costeiras podem variar da agricultura intensiva para às atividades de gestão de áreas naturais, como parques, áreas de conservação ambiental etc (SKIDMORE et al. 1997).

Segundo Stewart et al. (2003) o planejamento é o processo para determinar o que pode ser alcançado no futuro. O planejamento do território costeiro é considerado como o ordenamento do território aplicado à zona costeira. Auxilia na determinação das metas sustentáveis para o desenvolvimento das comunidades humanas e apresenta maneiras de alcançá-los.

O ordenamento do território costeiro contemporâneo é composto de elementos do planeamento urbano, desenvolvimento regional, áreas protegidas (conservação), planeamento ambiental estratégico e planeamento de recursos marinhos. As políticas e legislação também desempenham um papel importante no planeamento costeiro. É importante notar que o planeamento do uso da terra pode contribuir para a manutenção de sistemas ecológicos e da beleza natural de uma determinada área. Além disso, os sistemas ecológicos não degradados sustentam os sistemas económicos e sociais, sendo, assim, um elemento importante para o desenvolvimento sustentável (STEWART et al. 2003).

A Agenda 21 da UNCED (1992) destacou algumas das atividades necessárias para obter o desenvolvimento sustentável nas zonas costeiras. Essas atividades são focadas em três áreas principais: a primeira corresponde ao levantamento dos dados e informação, a segunda de atividades de gestão e, por último, as atividades que destacam o papel da cooperação e coordenação regional e internacional.

As atividades de gestão incluem a implementação de políticas de uso da terra, a implementação de planos de avaliação sustentável costeiro e marinho, o monitoramento e melhoria dos estabelecimentos humanos costeiros. Também se menciona a conservação e restauração de habitats alterados, a integração de programas setoriais de desenvolvimento sustentável para os assentamentos, agricultura, turismo, pesca, portos e indústrias que afetam a zona costeira. Por último destaca a importância da educação pública, os programas de sensibilização e de informação para promover práticas ambientalmente sustentáveis (UNCED, 1992).

A fim de observar a intensidade e magnitude das mudanças que ocorrem nas zonas costeiras e marinhas é necessário desenvolver e manter banco de dados. Eles servem para a avaliação e gestão dessas áreas. Também podem ser utilizados para elaborar indicadores socioeconômicos e ambientais. O banco de dados ajuda na realização da avaliação ambiental regular. Finalmente são necessários para preparar e manter os recursos costeiros da área, atividades, usos, habitats e áreas protegidas com base nos critérios do desenvolvimento sustentável.

Stewarts et al. (2003) propõem algumas ferramentas que são usadas para a gestão do uso da terra costeiro. Isto inclui políticas públicas, legislação, zoneamento, regulamentação e fiscalização, a educação pública, a participação da comunidade e as ferramentas técnicas. Segundo Stewarts et al. (2003), as políticas são importantes

nas tomadas de decisão e elas também são extremadamente versáteis, o que significa que podem ser implementadas em nível local, regional e internacional. A legislação, como atos ou leis, são vitais para os planos de ação e de gestão. A educação pública aumenta a consciência do meio ambiente e promove a sustentabilidade dos recursos. Como resultado, a colaboração das comunidades das zonas costeiras é fundamental para combater os problemas locais.

Stewarts et al. (2003) acrescenta que o zoneamento é uma das ferramentas mais poderosas na gestão costeira e uso da terra. O zoneamento compreende medidas como restrições relacionadas à infraestrutura e limites de produção. Pode ser usado para questões ecológicas, como criação das áreas protegidas. O zoneamento também regulamenta, garante e incentiva o cumprimento do planejamento e legislação ambiental. O uso das ferramentas técnicas, tais como aquelas relacionadas aos sistemas de informações geográficas, ajudam nas avaliações de impactos ambientais e avaliações de riscos e gestão.

Uma estratégia final, mas muito importante em relação ao desenvolvimento sustentável das zonas costeiras é o conceito de turismo sustentável. De acordo com o UNEP (2009) turismo é uma das maiores indústrias do mundo, sendo o turismo costeiro um dos tipos mais comuns. Essa indústria tem um impacto significativo sobre o meio ambiente físico e representa uma ameaça às identidades e valores sociais e culturais das zonas costeiras.

Como resultado, o termo desenvolvimento do turismo sustentável é definido como diretrizes e práticas de gestão que são aplicáveis a todas as formas de turismo em todos os tipos de destinos. Os princípios de sustentabilidade referem-se aos aspectos ambientais, econômicos e socioculturais do desenvolvimento do turismo e deve estabelecer um equilíbrio adequado entre estas três dimensões para garantir sua sustentabilidade a longo prazo. Alcançar o turismo sustentável é um processo contínuo e que exige monitoramento constante dos impactos e a introdução de medidas preventivas e / ou corretivas necessárias sempre que necessário.

Esta nova abordagem do turismo baseia-se no desenvolvimento de padrões costeiros de turismo que não minimizam os benefícios para o turismo e a população local ou ponham em perigo a qualidade dos recursos costeiros. Em outras palavras, o turismo sustentável se esforça para alcançar uma abordagem equilibrada entre o uso

da terra, o desenvolvimento socioeconômico e a proteção do ambiente costeiro (UNEP, 2009).

Com a finalidade de alcançar os objetivos do turismo sustentável, maior atenção deve ser dada aos planos estratégicos de desenvolvimento que antecipam o crescimento do setor turístico e a capacidade da área para suportar tal crescimento. Assim, o UNEP (2009) propõe o conceito de gestão integrada das zonas costeiras para alcançar os objetivos do turismo sustentável.

3.6 O PAPEL DAS GEOTECNOLOGIAS NOS ESTUDOS SOBRE AS MUDANÇAS NA COBERTURA E USO DA TERRA

As geotecnologias têm sido um poderoso apoio para trabalhos em várias áreas, como a análise geográfica, o avanço do conhecimento científico, bem como para os tomadores de decisão nos setores de planejamento (ROSA, 2011). Em áreas costeiras como Litoral Norte da Bahia, a utilização de geotecnologias é muito importante na realização de mapas e outras ferramentas que auxiliam no plano de monitoramento da qualidade ambiental da área (DOMINGUEZ, 2006).

No grupo de geotecnologias podem-se apontar ferramentas como o sistema de informação geográfica, cartografia digital, sensoriamento remoto e sistema de posicionamento global. Os sistemas de informação geográfica (SIG) constituem numa das principais técnicas utilizadas pelos geógrafos para apoiar decisões que envolvem a análise integrada do espaço geográfico. Um dos conceitos de SIG mais conhecidos, é dado por Burrough (1986 apud Maguire, 1991, p. 11) que define SIG como um conjunto de ferramentas poderoso para coletar, armazenar, recuperar à vontade, transformar e exibir os dados espaciais do mundo real.

Lindgren (1985) indica que o Sensoriamento Remoto se refere à variedade de técnicas que têm sido desenvolvidos para a aquisição e análise de informações sobre a terra. Esta informação é tipicamente na forma de radiação eletromagnética que ou foi refletida ou emitida a partir da superfície da Terra. Desde o lançamento do ERTS-1 (Landsat 1) em 1972, o sensoriamento remoto digital foi usado com algum sucesso para monitorar recursos naturais e contribuir para uma gestão melhor da Terra. Aplicações incluíram o monitoramento do desmatamento, zoneamento agroecológico, a monitorização do clima, mapeamento e monitoramento da degradação de zonas

húmidas, da vegetação, de solos, desastres naturais e de avaliação de riscos e de mapeamento da cobertura da terra (SKIDMORE et al. 1997).

O tipo e qualidade da tecnologia de sensoriamento remoto está continuamente melhorando nos recolhidos de dados para as várias aplicações de monitorização da terra. A fotografia aérea aumentou em resolução espacial, e os sensores novos captam os dados em formato digital, eliminando, assim, o processo de escaneamento digital necessária para a conversão de imagens em papel (ABBOTT, 2012).

Colwell (1964 apud Kucher, 1967, p. 85) resumiu algumas vantagens do uso das fotografias aéreas para o mapeamento. Segundo o autor, as fotografias aéreas são detalhadas, fáceis de interpretar, adequadas para estudos comparativos, possuem rapidez na obtenção de dados e dão a oportunidade de se observar áreas que são impenetráveis no campo.

Adeniyi e Omojolo (1999) acrescentam que o surgimento remoto técnico e ferramentas de detecção tornou possível a aquisição de dados relativos ao uso e cobertura da terra de um modo mais consistente. Além disso, o avanço do sistema de informação geográfica (GIS) possibilitou a integração de dados para a geração de informações sobre as mudanças no uso e cobertura da terra. Envolvem informações diversas, tais como a tendência, forma, natureza, localização e magnitude. Muitos avanços no mapeamento de uso da terra e cobertura da terra são decorrentes de novos métodos de análise fundada na integração de sensoriamento remoto e GIS dados.

Ayele (2011) explicou que muitos planejadores e gestores de recursos precisam de um mecanismo confiável para avaliar as consequências das mudanças impostas sobre os recursos naturais. De acordo com os autores, a geotecnologia possibilita a detecção, o monitoramento e a análise das mudanças de uso da terra com rapidez e eficiência. O método convencional de coleta de dados e análise ambiental não é econômico e precisa de muito tempo. As geotecnologias oferecem maior velocidade e precisão na coleta de dados. As metodologias tradicionais para o levantamento do uso da terra são caras e apresentam dificuldades na obtenção de dados em um tempo curto, o que constitui uma limitação à sua aplicação (VIEIRA et al. 2007). Assim, o uso de geotecnologias é essencial para avaliar e analisar o ambiente físico e a evolução do uso e cobertura da terra. O resultado dessa avaliação pode servir de base para a implementação de planos para o uso sustentável.

4. METODOLOGIA

Com a finalidade de alcançar os objetivos propostos, a metodologia adotada para esse trabalho foi organizada em cinco etapas: a primeira consistiu na coleta de dados e informações essenciais para o estudo. Dessa forma, foram feitos levantamentos bibliográficos e cartográficos, e realizada a aquisição dos produtos do sensoriamento remoto, necessários para realizar o mapeamento.

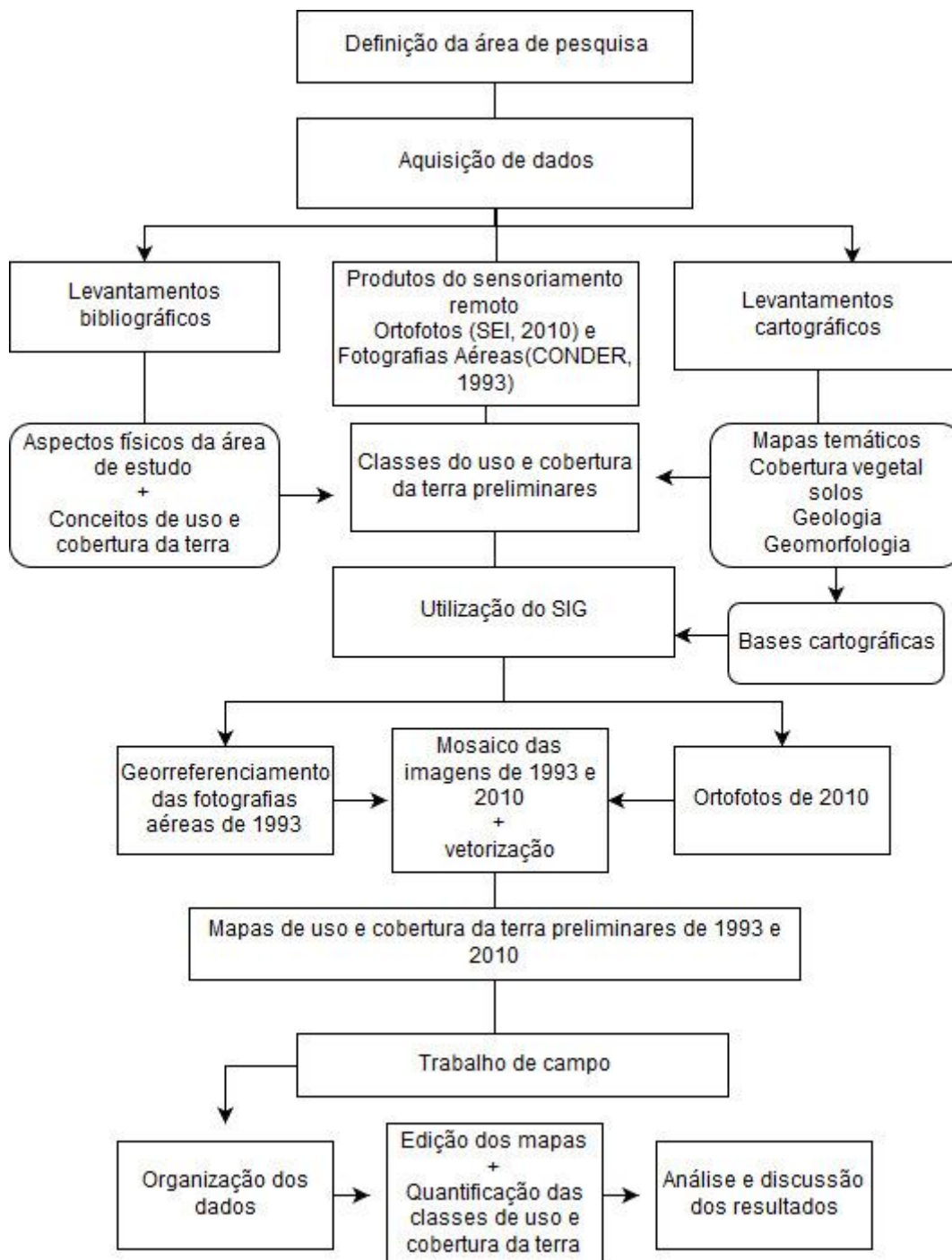
Em seguida procurou-se estabelecer uma legenda, ou seja, selecionar diferentes classes de uso e cobertura da terra e elaborar os mapas preliminares de uso e cobertura da terra de 1993 e 2010 a partir das informações obtidas através das ortofotos e fotografias aéreas verticais utilizando o software *ArcGis Free Trial*.

Após a elaboração dos mapas preliminares foram realizadas expedições de campo, que tiveram como objetivo observar a paisagem da região de estudo e aferir as várias classes de uso e cobertura da terra mapeadas, bem como proceder a entrevistas informais com a população residente. A última etapa compreendeu a organização dos dados, edição dos mapas e na análise e discussão dos resultados. A Figura 4 ilustra a metodologia adotada para este trabalho.

Etapa 1: levantamentos bibliográficos, cartográficos e dos produtos do sensoriamento remoto

Durante essa etapa, que corresponde à análise teórica, foram consultadas referências bibliográficas por meio de artigos impressos e digitais, livros, monografias, dissertações, entre outros. O levantamento bibliográfico foi focado em três áreas específicas: a primeira foi relacionada com a caracterização da área de estudo, descrevendo os aspectos gerais da área como clima, hidrologia, geologia, solos, geomorfologia, vegetação e uso da terra. Essa base teórica compreendeu as características biofísicas e socioeconômicas, e contribuiu significadamente para o melhor entendimento da área de estudo. Foram levantados dados do censo demográfico de 2010, população total, urbana e rural.

Figura 4: Fluxograma Metodológico



Elaboração: a autora, 2017.

A segunda atividade referente a essa etapa consistiu na busca e leitura dos conceitos fundamentais para o desenvolvimento do trabalho como paisagem, terra, uso e cobertura da terra. Também foram pesquisados e discutidos conceitos como o desenvolvimento sustentável, gestão e planejamento. Como a área de estudo está dentro dos limites da APA Litoral Norte, foi necessário também analisar algumas estratégias e técnicas de gestão ambiental em áreas costeiras. A última análise bibliográfica foi relacionada às geotecnologias e a importância dessa ferramenta para o presente trabalho.

Para o levantamento cartográfico foram selecionados vários mapas temáticos da área de estudo, os quais contribuíram com muitos dados quantitativos e qualitativos para o trabalho. Também foram reunidas fotografias aéreas verticais do ano 1993 na escala de 1:25.000, fornecidos pela Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER), e ortofotos de 2010, na escala de 1:10.000, com resolução de 60 centímetros, disponibilizada pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI). Esses produtos do sensoriamento remoto possibilitaram o mapeamento e ajudaram na caracterização da área de estudo. Também foram adquiridos dados geoespaciais em formato *shapefile*, dos limites municipais do Estado da Bahia (SEI, 2016) e do limite da APA (INEMA, 2014). Foram utilizados os mapas temáticos como de geologia, geomorfologia, solos e cobertura vegetal (RADAMBRASIL, 1981; INEMA, 2014).

Etapa 2: Elaboração dos mapas preliminares

O mapeamento da cobertura da terra na área de estudo foi realizado através da interpretação visual e vetorização em tela de dois períodos diferentes: 2010 e 1993. Tal proposta visa espacializar a evolução da cobertura da terra e analisar as transformações ocorridas na área comparando as modificações existentes entre o período analisado, com atualização das informações para o ano de 2016 através das observações de campo.

Para o mapeamento do ano de 1993 utilizou-se, como insumo básico, as fotografias aéreas verticais (CONDER, 1993) não georreferenciadas. As atividades desenvolvidas para a elaboração deste produto foram realizadas no Software *ArcGis Free Trial*. O software possibilitou a visualização das fotografias aéreas verticais, o

georreferenciamento e elaboração de um mosaico com a sobreposição do limite da área de estudo. Foram incorporadas 39 para a elaboração do mosaico.

Como as fotografias aéreas verticais de 1993 foram em preto e branco não foi tão fácil identificar todas as classes de uso e cobertura da terra, no entanto, apoiou-se em alguns elementos de interpretação de imagens (localidade, tom e cor, textura, tamanho, forma, padrão, sombra, sítio, situação etc) proposto por Jensen (2011). Então, neste caso, especificamente, utilizou-se os elementos de tom e cor, textura, forma, tamanho e padrão na vetorização das diferentes classes. Nessa etapa foram criados arquivos em formato *shapefile* para cada classe de uso e cobertura da terra com a ferramenta de *ArcCatalog*. A ferramenta de edição *editor* no *ArcGis Free Trial* auxiliou no processo de vetorização e elaboração do banco de dados do mapeamento da cobertura da terra. Na finalização da vetorização foi elaborado o mapa preliminar de 1993 com seu respectivo layout.

O processo para a elaboração do mapa de uso e cobertura da terra para o ano de 2010 foi quase idêntico da que foi explicado anteriormente para o mapa de 1993. Neste caso foi utilizado 12 ortofotos para a geração do mosaico.

Etapa 2: Estabelecimento da legenda

As classes de uso e cobertura da terra para fins de mapeamento foram definidas a partir do Manual Técnico de Uso da Terra do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2012); Manual Técnico da Vegetação Brasileira – IBGE (2013) e de acordo com o Mapa de Vegetação do Estado da Bahia (INEMA, 2014). Além disso, a legenda foi construída com base na interpretação das fotografias aéreas verticais de 1993 e ortofotos de 2010, assim como através das observações feitas em expedições de campo e entrevistas informais com moradores da região de estudo. Dessa forma, as classes de uso e cobertura da terra adotadas para este trabalho podem ser visualizadas através do Quadro 2.

Quadro 2: Legenda de uso e cobertura da terra adotada no mapeamento preliminar

Classe 1(Nível 1)	Subclasse (Nível 2)	Descrição
Áreas Antrópicas Agrícolas	Culturas permanentes	Cultura de coco
	Culturas temporárias	Cultivos temporários diversificados
	Pastagem	Pecuária de animais
	Silvicultura	Cultivos agroflorestal
	Uso não identificado	Uso não identificado
Áreas Antrópicas não Agrícolas	Áreas urbanizadas	Vilas e áreas urbanizadas
	Solos expostos	Não apresentam nenhum tipo de vegetação.
Áreas de vegetação Natural	Brejos	Ecosistema de brejo
	Vegetação secundária	Comunidades vegetais onde houve intervenção humana para o uso da terra.
	Restinga	As comunidades vegetais que recebem influência direta das águas do mar.
Água	Lago	Captação para abastecimento em corpo d'água continental, Receptor de efluentes em corpo d'água continental e Uso diversificado em corpo d'água continental.
	Lagoa	Uso diversificado em corpo d'água costeiro

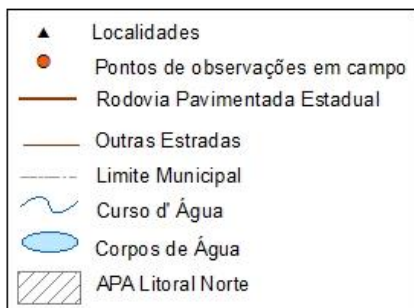
Fonte: Adotado e modificado de IBGE (2012) e IBGE (2013).

Etapa 4: Trabalho de campo

O primeiro trabalho de campo foi realizado no dia 26 de novembro de 2015. O principal objetivo dessa visita foi de conhecimento da área de pesquisa. Durante esse tempo, foram observadas algumas feições do meio físico que contribuem significativamente para uma maior compreensão das características do uso e cobertura da terra da área. Após disso, foram feitas mais quatro trabalho do campo nas datas de 03 de março de 2016 e 28,29, 30 de agosto do mesmo ano. Desta vez com o mapa preliminar de uso e cobertura da terra de 2010. Também se apoiou no GPS e câmera fotográfica para georreferenciamento e registro fotográfico dos pontos de observação. Nesta etapa foram coletados um total de 42 pontos de observação (Figura 5).

Durante os trabalhos de campo foram visitadas várias localidades em diferentes partes da área de estudo. Isto inclui Açú da Torre, Praia do Forte, Imbassaí, Malhadas, Olhos D' Água entre outras. Algumas localidades na área de estudo não foram visitadas por questões de segurança ou falta de acesso. A frequência dessas expedições foi importante para a aferição das unidades mapeadas e registro. Também contribuiu para uma melhor análise das transformações ocorridas na cobertura da terra no período estudado.

Figura 5: Mapa de pontos de observação em campo



Fonte: SEI, 2010; SEI, 2016; INEMA, 2014
Elaboração: Leah Thelma St Jean (2017)



Etapa 5: Organização dos dados e edição dos mapas

Após as expedições de campo, que serviu para a validação dos mapas, foram feitos ajustes de alguns polígonos nos mapas e na legenda, indicando as classes de uso e cobertura da terra previamente adotadas que passaram por alterações. A legenda adotada ao final incluiu as classes de: área úmida, restinga, vegetação secundária, cultura agrícola mista, cultura agrícola permanente, pastagem, silvicultura, área urbanizada, solo exposto, lagoa e represa. É importante destacar a descrições das seguintes classes de uso e cobertura da terra:

- A área úmida inclui os ecossistemas de brejos e os manguezais;
- A vegetação secundária é representada pela remansia do floresta ombrofila densa;
- A cultura agrícola mista inclui cultivos diversificados como laranja, amendoim, milho, cana de açúcar, feijão, frutas diversificadas entre outros;
- A cultura agrícola permanente só inclui o cultivo de coco.

A legenda adotada possibilitou quantificar as diferentes classes de uso e cobertura da terra. Essa etapa foi realizada a partir das várias funções matemáticas encontradas no *ArcGis* as quais inclui *sum* e *average*. A extração dessas informações facilitaram os cálculos das porcentagens das classes de uso e cobertura da terra e a tabulação dos resultados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, são apresentados os resultados e discussão das informações geradas durante a pesquisa em duas partes: a primeira demonstra a distribuição do uso e cobertura da terra em 1993 e 2010 e sua associação com o meio físico; a segunda parte deste capítulo apresenta as mudanças ocorridas em cada uma das classes de uso e cobertura da terra em relação ao período estudado. Os dados foram apresentados em forma de figuras, tabelas e quadros.

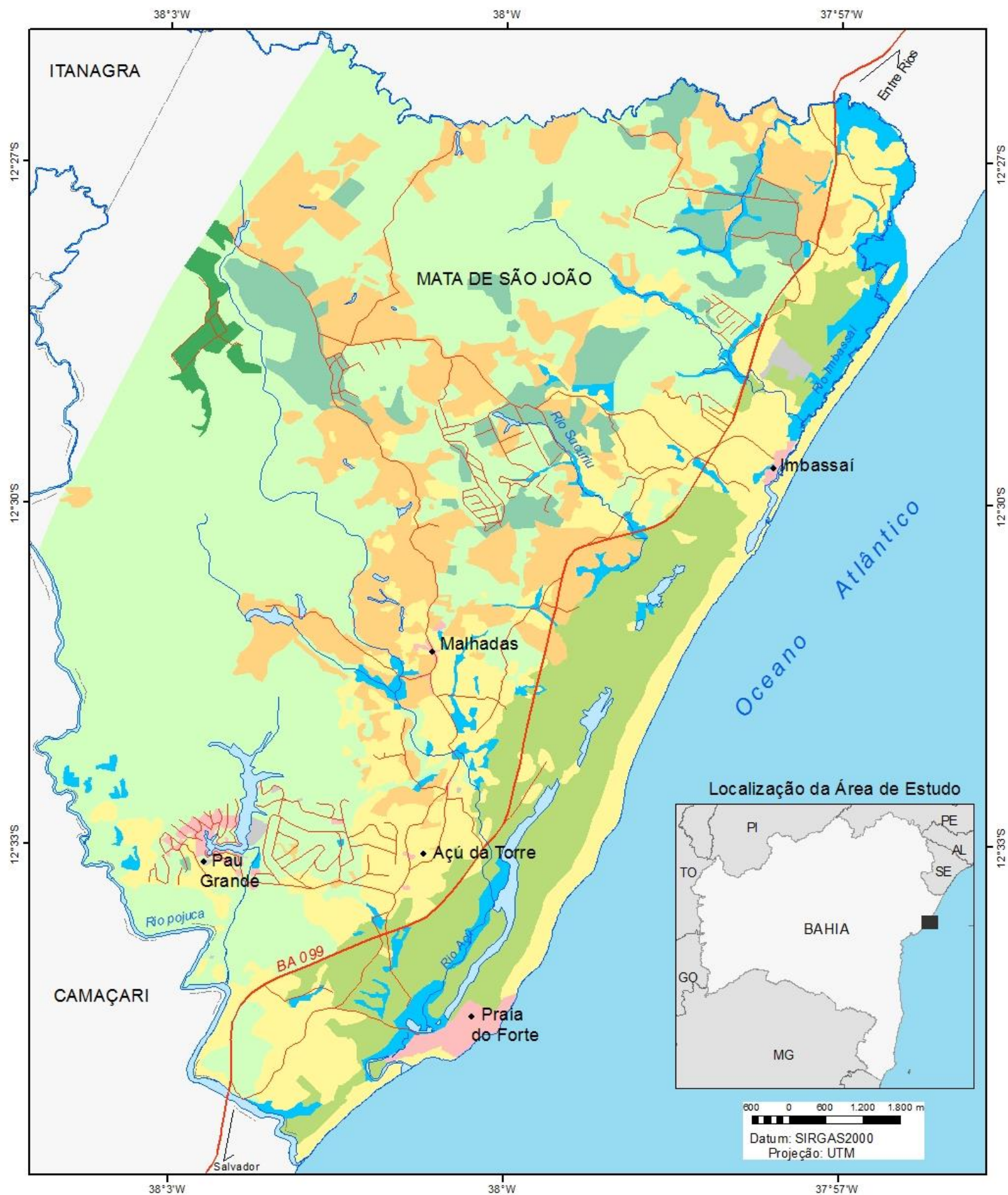
5.1. DISTRIBUIÇÃO DO USO E COBERTURA DA TERRA NOS ANOS DE 1993 E 2010 E MEIO FÍSICO ASSOCIADO

5.1.1. Uso e Cobertura da Terra em 1993

Após a interpretação das imagens e fotografias aéreas referentes ao ano de 1993, assim como os trabalho de campo para a aferição das unidades mapeadas, foi elaborado o mapa de uso e cobertura da terra para o referido ano (Figura 6). A partir da Figura 6, constata-se que a cobertura florestal (vegetação secundária) e áreas antrópicas agrícolas (pastagem e culturas agrícolas) predominavam como cobertura da terra no ano de 1993.

A cobertura florestal (vegetação secundária) está localizada na parte norte e sudoeste da área de estudo. Esse tipo de cobertura está associado a terrenos da Formação Barreiras e a um relevo de vertentes convexas com topos planos e estreitos, conforme pode ser observado em campo e demonstrado na Foto 1. A restinga ocupa as áreas planas das planícies e terraços marinhos. Segundo Silva e Menezes (2007) a restinga se desenvolve sobre o Leque Aluvial Pleistocênico. Uma formação aberta, denominada de Restinga em Moitas, ocorre sobre o Terraço Marinho Pleistocênico. Observou-se que a maior parte dessa classe de uso e cobertura da terra está localizado ao leste da rodovia BA- 099.

Figura 6: Uso e cobertura da terra - Litoral Norte da Bahia - entre os rios Pojuca e Imbassai (1993)



Tipo de Uso e Cobertura da terra

- | | | |
|---|-----------------|----------------------------------|
| Cultura Agrícola Mista (Laranja, Milho, Amendoim etc) | Silvicultura | Áreas Úmidas (Brejo e Manguezal) |
| Cultura Agrícola Permanente (Coco) | Solo Exposto | Restinga |
| Pastagem | Área Urbanizada | Vegetação Secundária |

- Localidade
- Rodovia Pavimentada Estadual
- Estradas Secundárias
- Limite Municipal
- Curso d' Água
- Lagoa e Represa

Fonte Temática:
 CONDER, Fotografias Aéreas, Salvador, 1993.
 Trabalho de campo realizado em agosto de 2016.
 Fonte da Base Cartográfica:
 INEMA, Limite da APA, Salvador, 2014.
 SEI, Limites Municipais, Salvador, 2016.
 SEI, Restituição planimétrica, Salvador, 2010.

Elaboração: Leah Thelma St Jean, 2017

Foto 1: Vertentes côncavas e convexas associadas a cobertura florestal (vegetação secundária em segundo plano na foto) e pastagem (primeiro plano) no norte e sudoeste da área de estudo



Fonte: Leah Thelma St Jean (2016).

Outra fitofisionomia, mapeada a leste, sul e sudeste da área de estudo, está relacionada às áreas úmidas onde ocorrem lagoas intermitentes de água doce, brejos, pântanos e vegetação hidrófila associada aos canais fluviais e as áreas periodicamente inundadas. Corresponde, também, ao relevo plano relacionado aos depósitos flúvio-lagunares.

A cobertura referente as áreas antrópicas agrícolas (pastagem e culturas permanentes e mistas) está associada a configuração das vias de acesso do distrito de Açú da Torre no município de Mata de São João. Assim, essa cobertura cobre as terras ao longo das vias secundárias do município e da rodovia BA 099, principalmente no seu lado esquerdo, ocupando o sul, noroeste e nordeste da área de estudo (Figura 6). A rodovia BA 099 divide, praticamente, os terrenos de idade Terciária dos terrenos de idade Quaternária. Dessa forma, essa unidade de mapeamento ocorre, em quase

sua totalidade, na Formação Barreiras, onde predomina um relevo plano a suavemente ondulado nos topos dessas superfícies. As vias de acesso do distrito encontram-se, principalmente, em áreas de menor declividade, em topos estreitos e planos de colinas convexas, assim como em topos planos e largos referentes aos tabuleiros costeiros, conforme pode ser visto através das Fotos 2 e 3.

Foto 2: Topos Planos e associados a pastagem (segundo plano da foto) no distrito de Açú da Torre, município de Mata de São João - Bahia



Foto: Weldon Ribeiro Santos (2016).

Outro uso pertencente a áreas antrópicas agrícolas (silvicultura) está restrito a parte oeste-noroeste da área de estudo (Figura 6). Assim como ocorre nas áreas de pastagem e cultura permanente e mista, essa cobertura se estende pelas superfícies dos tabuleiros interioranos, correspondente à Formação Barreiras e associadas ao relevo de topos planos (Foto 3). A classe de cultura agrícola permanente (coco), por outro lado, está distribuída, majoritariamente, no nordeste, sudeste e sul da área de estudo. Sua cobertura espacial está associada a várias formações geológicas e geomorfológicas. Ocupa quase toda a linha costeira, a qual corresponde aos sedimentos arenosos quaternários (Terraços Marinhas, Planícies Marinhas e Leques Aluviais). São áreas planas e de baixa altitude. A cultura agrícola permanente também está distribuída nas áreas pertencentes a Formação Barreiras mais próximas da linha de costa.

Foto 3: Vista da BA 099 e os Topos Planos e associados a pastagem (segundo plano da foto) no distrito de Açú da Torre, município de Mata de São João - Bahia



Fonte: Leah St Jean (2015).

As áreas antrópicas não agrícolas, que correspondem a classe de uso e cobertura da terra urbanizada, localiza-se, especialmente, nas porções sul, sudeste e nordeste da área de estudo (Figura 6). Observou-se que as zonas de área urbana, mais próximas a costa, se encontram ocupando os terraços marinhos e as planícies costeiras. Apresenta um relevo plano ou suavemente ondulado com pequena altitude. Manchas da classe de solo exposto predominam no nordeste e sul da área de estudo (Figura 6). A classe de lagoa e Represa ocupa as áreas planas de baixa declividade. Também está relacionada à distribuição dos rios e áreas úmidas.

A partir do Tabela 2 é possível observar a distribuição das classes de uso e cobertura da terra em quilômetros quadrados (Km²) e em porcentagem (%) para o ano 1993. Assim, para este ano, 45,1 % da área era coberta pela classe de Vegetação Secundária. As classes de Cultura Agrícola Permanente e Pastagem também apresentaram importante porcentagem, ocupando 17,2% e 13,2% da área total respectivamente. A quarta classe de uso e cobertura da terra mais representativa foi a de Restinga com 11,4%, seguida por Cultura Agrícola Mista que corresponderam a

5,4% do total da área de cobertura e uso da terra mapeada. As classes com poucas representações foram: solo exposto (0,3%), área urbanizada (1%), Silvicultura (0,8%) e 1,5% Lagoa e Represa.

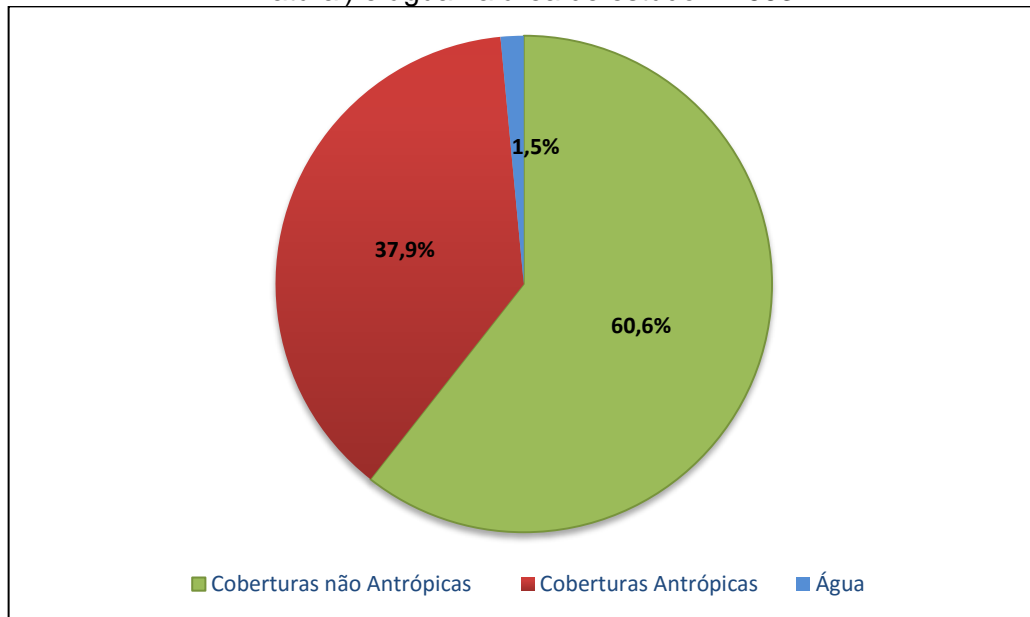
Tabela 2: Quantificação das Classes de Uso e Cobertura da Terra - 1993.

Classes de uso e cobertura da terra	1993	
	km ²	%
Área Úmida	6,3	4,1
Restinga	17,5	11,4
Vegetação Secundária	69,1	45,1
Cultura Agrícola Mista	8,3	5,4
Cultura Agrícola Permanente	26,3	17,2
Pastagem	20,2	13,2
Silvicultura	1,2	0,8
Área Urbanizada	1,5	1,0
Solo Exposto	0,4	0,3
Lagoa e Represa	2,3	1,5
Total	153,1	100

Elaboração: a autora, 2017.

A Figura 7 mostra a relação da distribuição percentual entre as coberturas antrópicas, as coberturas não antrópicas e a água na área de estudo para o ano 1993. Essa figura revela que a cobertura não antrópica (vegetação secundária, restinga e as área úmida) predominava com mais de 60% da área total. As coberturas antrópicas (Pastagem, Silvicultura, Solo Exposto, Cultura Agrícola Permanente, Cultura Agrícola Mista e as Área Urbanizada) representaram 37,9% da área de estudo para o ano 1993.

Figura 7: Relação entre a distribuição de coberturas antrópicas, não antrópicas(vegetação natural) e água na área de estudo – 1993



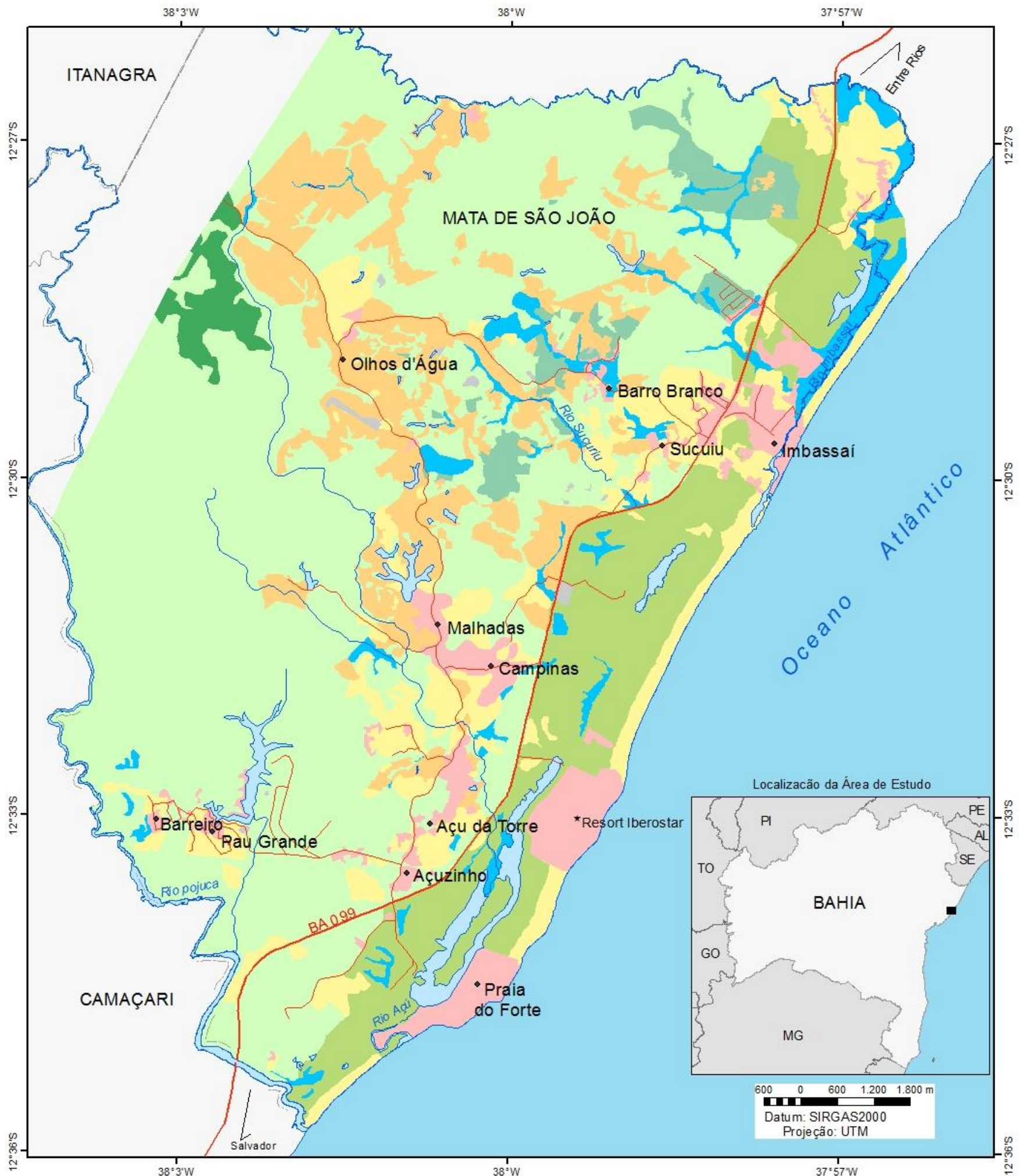
Elaboração: a autora, 2017.

5.1.2. Uso e Cobertura da Terra em 2010

Após a interpretação das ortofotos referentes ao ano de 2010, assim como as expedições de campo para a aferição das unidades mapeadas, foi construído o mapa de uso e cobertura da terra para o referido ano (Figura 8). A partir da Figura 8, constata-se que a cobertura florestal (vegetação secundária e restinga) e áreas antrópicas agrícolas (pastagem e cultura agrícola permanente) predominavam como cobertura da terra no ano de 2010.

A classe de uso e cobertura da terra de vegetação secundária, conforme discutido anteriormente, está associada à Formação Barreiras. Apresenta-se sobre um relevo de topos planos e largos e, principalmente, topos planos e estreitos com vertentes não raramente de alta declividade, reflexos do processo de incisão do relevo que atualmente ocorre nestes topos. Sua distribuição espacial é muito similar aos resultados encontrados em 1993 (localizada na parte norte e sudoeste da área de estudo). No entanto, encontra-se com maior extensão no ano de 2010 (Figura 8).

Figura 8: Uso e cobertura da terra - Litoral Norte da Bahia - entre os rios Pojuca e Imbassai (2010)



Tipo de Uso e Cobertura da terra

Cultura Agrícola Mista (Laranja, Milho, Amendoim etc)	Silvicultura	Áreas Úmidas (Brejo e Manguezal)
Cultura Agrícola Permanente (Coco)	Solo Exposto	Restinga
Pastagem	Área Urbanizada	Vegetação Secundária

Localidade
Rodovia Pavimentada Estadual
Estradas Secundárias
Limite Municipal
Curso d' Água
Lagoa e Represa

Fonte Temática:
 SEI, Ortofotos, Salvador, 2010.
 Trabalho de campo realizado em agosto de 2016.
 Fonte da Base Cartográfica:
 INEMA, Limite da APA, Salvador, 2014.
 SEI, Limite Municipal, Salvador, 2016.
 SEI, Restituição planimétrica, Salvador, 2010

Elaboração: Leah Thelma St Jean, 2017

A distribuição da classe de Restinga também é muito similar ao ano de 1993 (predomina na parte leste, nordeste e sudeste da rodovia BA 099 – Figura 8). Essa cobertura recobre os terrenos das planícies e terraços marinhos, eólicos e lagunares (Foto 4).

Conforme constatado no ano de 1993, a localização das áreas úmidas corresponde às áreas de drenagem dos cursos d'água, ocupando, assim, as margens dos rios e lagoas, além de áreas frequentemente inundadas. Também se localizam nos terrenos de pequena altitude da área de estudo.

Foto 4: Paisagem que mostra o relevo plano relacionado com a área umida, restinga (primeiro plano da foto) e cultivo agrícola permanente (segundo plano da foto) no distrito de Açú da Torre, município de Mata de São João - Bahia



Foto: Weldon Ribeiro Santos, 2015.

Como foi observado no ano de 1993, as áreas antrópicas agrícolas (pastagem e cultura agrícola mista) estão distribuídas ao longo do sistema rodoviário. Em 2010, essas classes de uso e cobertura da terra se encontravam distribuídas, principalmente, ao longo das estradas que atravessam as localidades de Açú da Torre, Malhadas, Olhos D'Água e Barro Branco. Estão associadas às áreas da Formação Barreiras, assim como discutido para a distribuição dessa cobertura da terra em 1993. A classe silvicultura continuou restrita a uma área pequena localizada no noroeste da área de estudo.

A maior diferença de distribuição das classes de uso e cobertura da terra entre os anos de 1993 e 2010 foi em relação a área urbanizada. O mapa de 2010 (Figura 8) mostrou grandes seções de área urbana ao longo da costa na área de estudo, diferentemente daquelas pequenas manchas urbanas observadas nas porções sul, sudeste e nordeste do ano de 1993 (Figura 6). Essas áreas, localizadas, principalmente, nas localidades de Imbassaí e Praia do Forte, ocupam o relevo plano das Planícies e Terraços Marinhos, abrangendo vários ecossistemas frágeis. Além dessa distribuição em terrenos de formações geológicas quaternárias, as áreas urbanizadas encontram-se ao longo da BA 099 e das estradas secundárias que dão acesso a alguns povoados e distritos de Mata de São João, que se situam a oeste, sudoeste e noroeste da área de estudo (Figura 8). A classe de Lagoa e Represa está localizada nas áreas de relevo plano e seu padrão espacial está relacionado a dinâmica da rede de drenagem. Observou-se que as lagoas mais próximas da costa estão situadas no relevo de Terraços Marinhos e Planícies e Terraços Lagunares, também associados às zonas úmidas.

A Tabela 3 revela que em 2010 a área correspondente a cobertura vegetal natural (mata secundária, restinga arbórea, arbustiva e herbácea) e cobertura agrícola (pastagem) são as classes de cobertura da terra mais representativas na área de estudo, ocupando 51,6% (vegetação secundária), 12% (restinga) e 11,4% (pastagem) da área total. Essas classes foram seguidas pelas de culturas permanentes, área urbanizada e áreas úmidas que representam 9,9%, 5,4% e 3,5% da área respectivamente. As classes de uso e cobertura da terra de culturas agrícolas mistas, silvicultura, solo exposto e lagoa e represa juntas correspondem apenas 6,2% da área estudada.

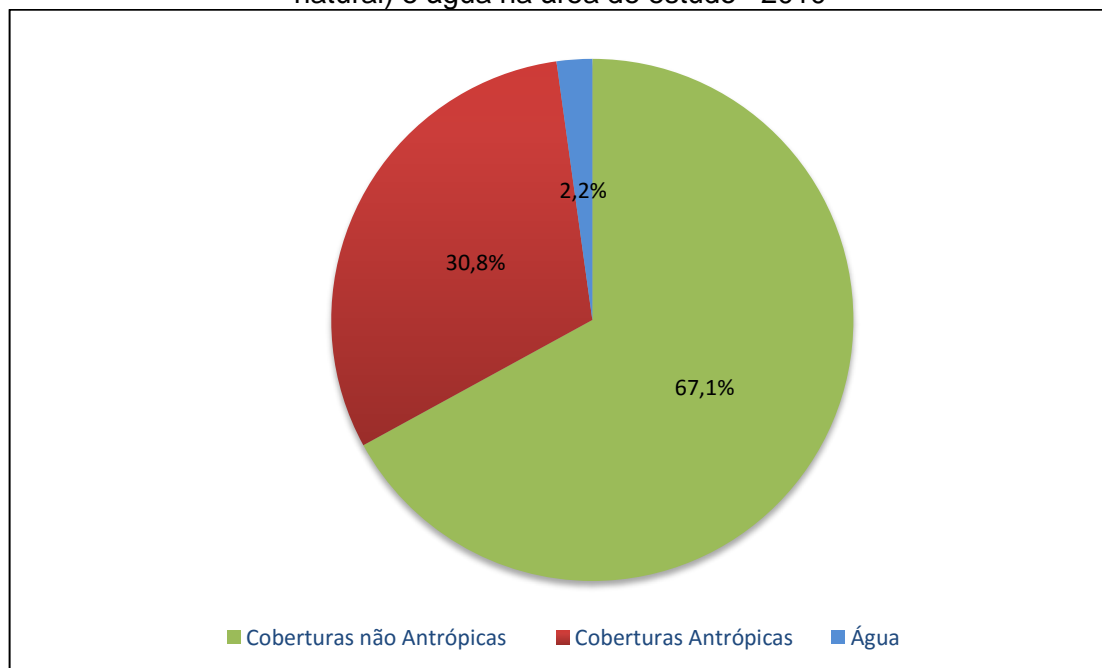
A Figura 9 mostra a comparação da distribuição porcentual entre as coberturas antrópicas, as coberturas não antrópicas e a água na área de estudo para o ano 2010. Essa figura revela que a cobertura não antrópica (vegetação secundária, restinga e as áreas úmidas) predominava com mais de 65% da área total. As coberturas antrópicas (Pastagem, Silvicultura, Solo Exposto, Cultura Agrícola Permanente, Cultura Agrícola Mista e as Área Urbanizada) representaram 30,8% da área de estudo no ano de 2010.

Tabela 3: Quantificação das classes de uso e cobertura da terra na área de estudo - 2010

Classes de uso e cobertura da terra	2010	
	km ²	%
Áreas úmidas	5,4	3,5
Restinga	18,4	12,0
Vegetação Secundária	79,0	51,6
Culturas Agrícolas Mistas	3,9	2,5
Cultural Agrícolas Permanentes	15,1	9,9
Pastagem	17,4	11,4
Silvicultura	2,0	1,3
Área Urbanizada	8,3	5,4
Solo Exposto	0,3	0,2
Lagoa e Represa	3,3	2,2
Total	153,1	100

Elaboração: a autora, 2017.

Figure 9: Relação entre a distribuição de coberturas antrópicas, não antrópicas (vegetação natural) e água na área de estudo –2010

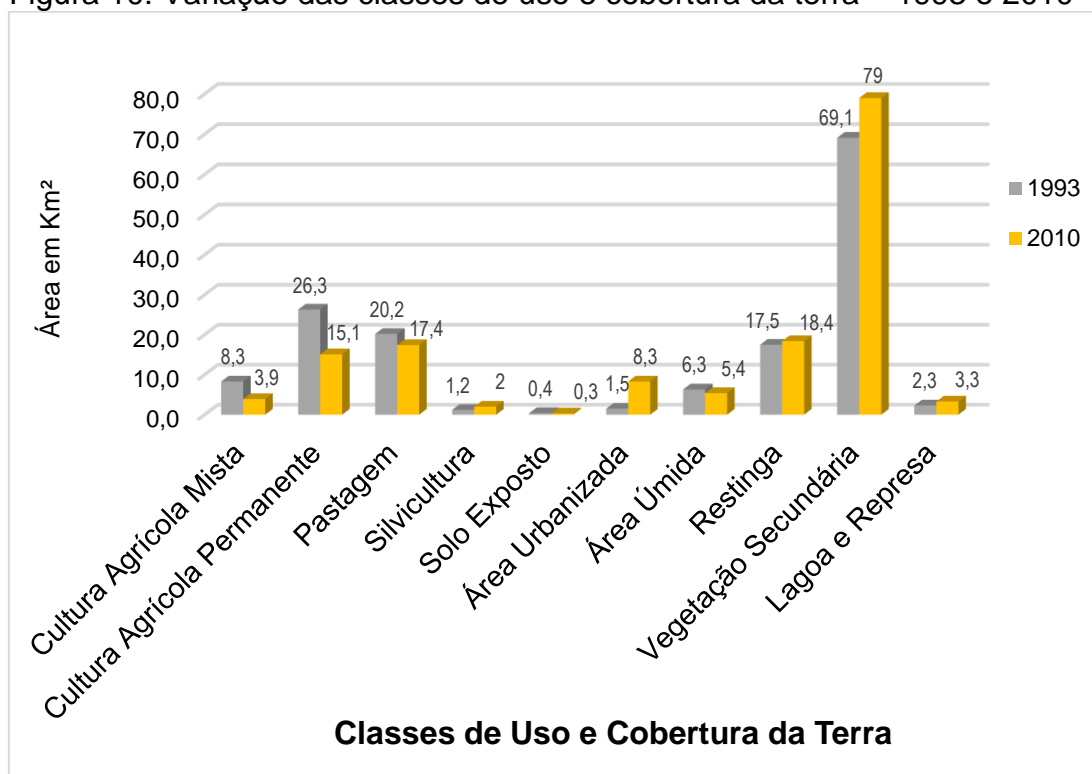


Elaboração: a autora, 2017.

5.2. ANÁLISE DAS MUDANÇAS NAS DIFERENTES CLASSES DE USO E COBERTURA DA TERRA ENTRE OS ANOS DE 1993 E 2010

A Figura 10 mostra a variação das classes de uso e cobertura da terra nos anos de 1993 e 2010. A continuação estão apresentadas algumas hipótese para as mudanças ocorridas em cada uma das classes de uso e cobertura da terra durante o período estudado.

Figura 10: Variação das classes de uso e cobertura da terra – 1993 e 2010



Elaboração: a autora, 2017.

5.2.1 Cultura Agrícola Mista

Essa classe é constituída por culturas temporárias e permanentes. Inclui cultivos como laranja, feijão, limão, mandioca, cana de Açúcar, amendoim e outras culturas de subsistência. A distribuição das culturas agrícolas mistas está associada a distribuição das áreas urbanizadas, áreas de vegetação secundária e as áreas de pastagem (Figuras 6, 8 e Foto 5).

Foto 5: Cultivos de milho, feijão e manga na Reserva de Camurujipe, município de Mata de São João - Bahia



Fonte: Leah Thelma St Jean (2016).

Com base nos resultados apresentados na Figura 10, a classe de cultura mista ocupava 8,3 km² da área mapeada em 1993. 17 anos mais tarde, em 2010, observa-se uma diminuição de 4,4 km² na área, quando essa classe representou 3,9 km². Os resultados do mapeamento também mostraram que algumas áreas cobertas pelas culturas mistas no ano 1993 foram substituídas por pastagem e, principalmente, vegetação secundária, promovendo, assim, a diminuição na distribuição espacial dessa classe de uso e cobertura da terra.

Essa queda percentual na representação de culturas mistas pode ser atribuída 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). Uma dessas regulações inclui o Licenciamento ambiental para atividades agrícolas em áreas acima de 500 ha (BAHIA, 1995). Dessa forma, é possível que a exigência legal para realização de tal licenciamento tenha limitado a quantidade de áreas destinadas a agricultura na área de estudo, o que permitiu o avanço da vegetação secundária.

Através de conversas com alguns agricultores da área, concluiu-se que a produção agrícola das propriedades é vendida aos supermercados do Município de Mata de São João, além de serem destinadas a outros municípios mais próximos e até mesmo para a cidade de Salvador. Deve-se salientar que na área de estudo também existe o cultivo para subsistência.

5.2.2 Cultura Agrícola Permanente

Segundo IBGE (2013) os cultivos permanentes compreendem aqueles de plantas perenes, isto é, de ciclo vegetativo de longa duração. A classe de culturas agrícolas permanentes é representada pelo coco-da-baía, que, devido às condições climáticas favoráveis, encontrou espaço para a sua expansão na área de estudo. O cultivo de coco é típico de clima tropical quente e úmido. Precisa de precipitações acima de 1.500 mm, bem distribuídas, e insolação em torno de 2.000 horas são ideais. As temperaturas abaixo de 17° C afetam o desenvolvimento da planta. A altitude também limita a produção de coco. Áreas com mais de 400 m de altitude promovem a redução da produtividade, podendo inviabilizar economicamente a cultura (SEBRAE, 2016).

Os coqueirais ocupam quase toda a linha costeira da área de estudo. A distribuição do cultivo de coco mostra que este tipo de cultivo está altamente associado à vegetação de restinga na área de estudo. Também são localizadas nas áreas de pastagem. Devido as características fisionômicas, incluindo as raízes radiculares, o cultivo de coco pode sobreviver nos solos de baixa fertilidade, como aqueles encontrados na área de estudo (especialmente os Neossolos Quartzarênicos).

Assim, explica-se, dessa forma, a relação do cultivo de coco com a vegetação de restinga. A restinga encontra-se cobrindo as áreas de sedimentação quaternária. Ocorre sobre solos ácidos, lixiviados e arenosos e recebe influência marinha. É importante ressaltar que, segundo BAHIA (2013), os condicionantes principais para desenvolvimento da restinga parecem ser a baixa concentração de nutrientes e de retenção de água nos solos arenosos. Estas condições são ideais para o cultivo de coco. Os coqueiros são muito adaptáveis explicando, assim, sua relação com outra unidade de mapeamento: pastagem, onde ocorrem, também, solos arenosos ou argilo-arenosos (Foto 6). De acordo com Embrapa (2015), os coqueirais representam uma cultura agrícola importante na sustentabilidade dos ecossistemas frágeis das regiões costeiras.

A classe de cultura agrícola permanente ocupou uma área de 26,3 km² em 1993. Observa-se que essa mesma classe sofreu uma considerável mudança no ano de 2010, quando os resultados revelaram que cobria 15,1 km² da área total. Assim, registrou-se uma diminuição de 11,2 km² para o período analisado. Dessa forma, foi

a classe de uso e cobertura da terra que registrou maior diminuição entre os anos de 1993 e 2010.

Foto 6: Cultivo de coco associado a pastagem na localidade de Açu da Torre, município de Mata de São João – Bahia



Fonte: Leah Thelma St Jean (2016).

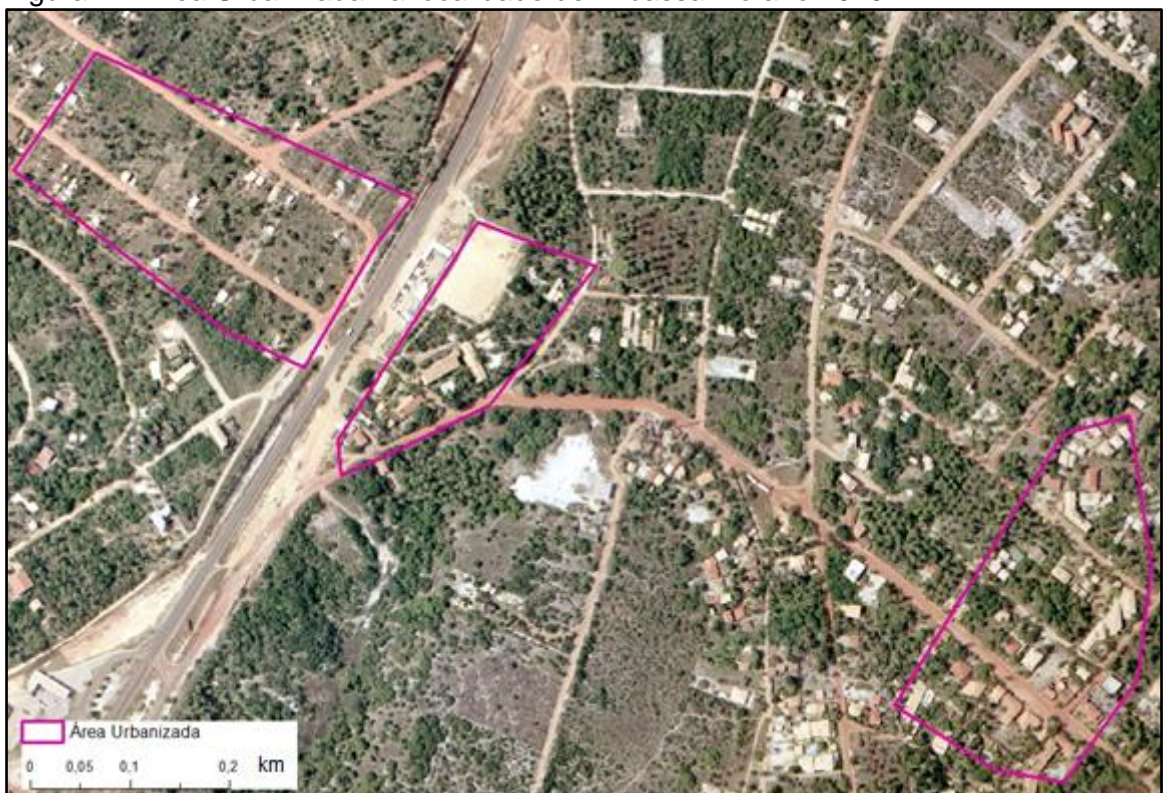
Os resultados mostram que a expansão da vegetação secundária e de restinga também explicam, em parte, a diminuição em 50% da área destinada ao cultivo de coco entre 1993 e 2010. Desse modo, várias plantações de coco foram substituídas pela vegetação secundária e ou restinga. A pesquisa também revelou que algumas áreas cobertas por coco no ano de 1993 foram substituídas pela expansão urbana na forma de áreas residenciais ou empreendimento hoteleiro, em 2010 (Figura 11 e 12).

Figura 11: Área de coqueiro na localidade de Imbassaí no ano 1993



Fonte: CONDER (1993).

Figura 12: Área Urbanizada na localidade de Imbassaí no ano 2010



Fonte: SEI (2010).

5.2.3 Pastagem

De acordo com IBGE (2013, p.79) a pastagem compreende área destinada ao pastoreio do gado, formada mediante plantio de forragens perenes ou aproveitamento e melhoria de pastagens naturais. Nestas áreas, o solo está coberto por vegetação de gramíneas e/ou leguminosas, cuja altura pode variar de alguns decímetros a alguns metros.

Os resultados do mapeamento revelam que as áreas de pastagem estão associadas com os topos planos e convexos da área da Formação de Barreiras (Foto 7). Essas áreas apresentam os Espodosolos e os Latossolos Vermelho-Amarelos. Segundo Embrapa (2013), os Espodosolos são solos predominantemente arenosos com drenagem variável. Em geral são muito pobres em fertilidade. Segundo o Projeto de Gerenciamento Costeiro do Estado da Bahia (1993, 1994) a atividade socioeconômica de pecuária extensiva é praticada no Litoral Norte da Bahia desde o tempo da colonização brasileira, contribuindo, assim, para aumentar o nível de degradação que os solos sofreram ao longo dos anos.

A Figura 10 relevou que em 1993 a pastagem correspondia a 20,2 km² ou 13,2% da área total mapeada. No ano de 2010 sofreu diminuição, registrando 11,4% ou 17,4 km² da área de pesquisa. Os resultados do mapeamento (Figuras 6 e 8) mostram que várias porções de pastagem em 1993 foram classificadas como vegetação secundária, cultura agrícola mista, área urbanizada e ou restinga em 2010. Observou-se que na localidade de Olhos D`Água a área de pastagem sofreu uma perda devido a expansão da área urbanizada e ao aumento nas áreas ocupadas pelas culturas agrícolas mistas. Nesta localidade, assim como em outras áreas, esta se mostrou a principal razão para a considerável alteração nesta classe de uso e cobertura da terra.

Através do mapa de uso e cobertura da terra de 2010, observou-se que nas proximidades do Rio Imbassaí, ao norte da área de estudo, a restinga substituiu uma área que era classificada como pastagem no ano 1993. Além disso, as expedições de campo revelaram que algumas áreas destinadas a pastagem foram abandonadas, propiciando, assim, a regeneração da vegetação secundária e mesmo da restinga.

Foto 7: Pastagem na localidade de Olhos D'Água, distrito de Açú da Torre, município de Mata de São João - Bahia



Fonte: Leah Thelma St Jean (2016).

Na análise do mapa de 2010 notou-se uma grande mudança em relação ao ano de 1993 para área ocupada por pastagem na Reserva de Camurujipe. Observou-se que uma seção da área coberta por pastagem em 1993 foi substituída por vegetação secundária em 2010. Ressalta-se que a Reserva de Camurujipe foi criada em 1984.

A Reserva de Camurujipe tem uma área de 1.329 ha, administrada pela Fundação Garcia D' Avila (Diniz, 2007). Segundo os trabalhadores dessa Reserva, a área foi uma antiga fazenda com cultivo de frutas e pastagem para a criação de cabras e gado. Isto mostra que a mudança de uso de agricultura e pastagem para Reserva particular, a partir de 1984, teve um impacto positivo para a conservação da cobertura vegetal da área. Por outro lado, a transformação dessa área em Reserva provocou o deslocamento das pessoas. De acordo com Diniz (2007), isto proporcionou a expropriação de quarenta famílias das comunidades tradicionais.

5.2.4 Silvicultura

Segundo o IBGE (2013) a silvicultura é a atividade ligada a ações de composição, trato e cultivo de povoamentos florestais, assegurando proteção, estruturando e conservando a floresta como fornecedora de matéria-prima para a indústria madeireira, de papel e celulose ou para o consumo familiar (IBGE, 2013, p. 84).

Essa classe de uso e cobertura da terra ocupa uma pequena porção no noroeste da área de estudo (Figuras 6 e 8). Na área de estudo a classe de silvicultura é representada pelo cultivo de eucalipto. O cultivo dessa espécie foi de fácil observação nas fotos aéreas e nas ortofotos, pois possuem um padrão muito uniforme. Também correspondem às áreas planas dos Tabuleiros Pré-Litorâneos sobre o substrato da Formação Barreiras (Foto 8).

Foto 8: Área de pastagem com a plantação de eucalipto em segundo plano na localidade de Olhos D'Água, município de Mata de São João - Bahia



Foto: Ilo Cesar Menezes de Andrade (2016).

No ano 1993, a silvicultura ocupava aproximadamente 1,2 km² da área. A Tabela 3 mostra que em 2010 este tipo de cultivo representou 2,0 km², revelando, assim, um pequeno aumento em sua distribuição espacial. Embora essa classe ocupe uma área pequena, atua como uma ameaça à vegetação secundária na região de estudo, pois

a vegetação natural é extraída para criar o espaço necessário ao plantio de eucalipto e pinus.

5.2.5 Solo Exposto

A classe de solo exposto representa áreas sem vegetação, rochas, materiais orgânicos ou qualquer outro tipo de cobertura. São áreas altamente suscetíveis a erosão. Observou-se que as áreas classificadas como solo exposto normalmente foram feitas para a preparação de construção, mineração, plantação de culturas agrícolas ou são as áreas de ocorrência de processos erosivos (Foto 9). Não obstante, essa classe representa uma pequena fração na área de estudo e as manchas de solo exposto estão distribuídas de forma irregular nos dois anos analisados. Assim, em 1993 essa classe representava 0,3% da área, valor que representa apenas 0,4 km² (Tabela 2) da área total. Este valor sofreu uma pequena diminuição no ano de 2010 representando 0,2% ou 0,3km² da área total (Tabela 3).

Foto 9: Uma área de Solo Exposto com vegetação secundária na borda, município de Mata de São João – Bahia



Foto: Ilo Cesar Menezes de Andrade (2016).

5.2.6 Área urbanizada

Segundo IBGE (2013), áreas urbanizadas incluem as ocupações do espaço como aquelas representadas por cidades, vilas e áreas urbanas isoladas. Também corresponde a áreas de intensa ocupação humana, uso intensivo, estruturadas por edificações e sistema viário, onde predominam as superfícies artificiais não agrícolas (IBGE, 2013, p.49).

Os resultados dos mapeamentos de uso e cobertura da terra desse estudo demonstraram que existem duas principais áreas urbanizadas, localizadas mais próximas da linha da costa ou do lado leste da BA-099. A expansão urbana, nessas duas localidades, Praia do Forte e Imbassaí, estão associadas, principalmente, ao desenvolvimento da atividade turística. Nestas áreas turísticas encontram-se hotéis, pousadas, condomínios, casas de verão, lojas e outras empresas que atendem aos turistas. Além disso, na região de estudo existem outras localidades caracterizadas como áreas urbanizadas, voltadas para a função, preferencialmente, residencial como no caso de Açú da Torre, Açuzinho, Malhadas, Pau Grande, Campinas, Barro Branco e Olhos D'Água entre outros (Foto 10). Os resultados (Figura 10) da pesquisa também revelaram um aumento da classe de área urbanizada para o período estudado.

Segundo Sobrinho (1998), no período de 1970 a 1980, o governo do Estado da Bahia, através da Secretaria de Indústria e Comércio- CETUR e BAHIA-TURSA, elaborou estudos e programas que definiram diretrizes, sugestões políticas e medidas concretas para o desenvolvimento do turismo ao longo da costa baiana. Dentre esses programas destacam-se o Plano Turístico do Recôncavo (PTR) - 1971 e o Programa de Remanejamento da Orla Marítima do Estado da Bahia - 1985 (SOBRINHO, 1998, p. 35).

Dentro desse programa inclui a implantação da estrada BA-099. A primeira parte da estrada BA-099 (Estrada do Coco) foi inaugurada em 1972. A construção da rodovia estimulou o desenvolvimento do turismo nesta porção do estado, sobretudo em Praia do Forte, e jogou um papel importante para a urbanização da área (Foto 11).

Foto 10: Área Urbanizada Açú da Torre, município de Mata de São João - Bahia.



Foto: Weldon Ribeiro Santos (2015).

Foto 11: Vista parcial da Rodovia BA- 099 no distrito de Açú da Torre, município de Mata de São João - Bahia



Fonte: Leah Thelma St Jean (2016).

Na década de 1980, com o prolongamento da Estrada do Coco até Praia do Forte, incrementa-se ainda mais o fluxo turístico na localidade, atingindo os povoados vizinhos de Imbassaí. No Início da década de 1990, o prolongamento da rodovia costeira (BA-099) até o limite com o estado de Sergipe, trecho que passou a se denominar de Linha Verde, abre definitivamente esta porção do litoral nordeste da Bahia para a exploração turística (SEI, 2009, p. 11).

Consequentemente, a construção da rodovia BA-099 contribuiu para a dinamização econômica da área, estimulando o estabelecimento de diversos hotéis, pousadas e serviços de apoio aos turistas. A localidade de Imbassaí também teve sua configuração socioespacial completamente alterada com a ampliação das pousadas e dos estabelecimentos comerciais e de serviço, voltando-se basicamente para a atividade turística (SEI, 2009, p.14 – 17) – Foto 12.

Foto 12: Vista da Praia do Forte, município de Mata de São João - Bahia



Foto: Fabia Antunes Zaloti, 2017.

Esse crescimento da indústria do turismo também teve um efeito no tamanho da população total, urbana e rural. A população urbana e rural aumentou significativamente após a implantação da BA-099 em 1992, conforme pode ser observado através da Tabela 4 e 5, que apresenta o processo de evolução numérica da população do distrito de Açú da Torre entre os anos de 1991, 2000 e 2010. É

importante notar que o município de Mata de São João está subdividido em três distritos; Açu da Torre, Amado Bahia e o distrito sede (Mata de São João). A área de estudo está situada dentro do distrito de Açu da Torre.

Tabela 4: População do distrito de Açu da Torre (Mata de São João) – 1991 a 2010

Distrito	População	Ano		
		1991	2000	2010
Açu da Torre	Urbana	1.881	3.290	7.092
	Rural	1.159	2.852	5.115
	Total	3040	6142	17.207

Fonte: Adaptada e modificada de IBGE, Censo 1991 a 2010 apud Geohidro, 2014, p. 9.

Tabela 5: Taxas de Crescimento populacional do distrito de Açu da Torre - 1991 a 2010

Distrito	População	Taxas de Crescimento (% a/a)		
		1991/2000	2000/2010	1991/2010
Açu da Torre	Urbana	6,409	7,983	7,235
	Rural	10,523	6,016	8,127
	Total	8,128	7,110	7,591

Fonte: Adaptada e modificada de IBGE, Censo 1991 a 2010 apud Geohidro, 2014, p. 9.

De acordo com as Tabelas 4 e 5, a população total, as quais incluem a população rural e urbana do distrito de Açu da Torre, cresceu significativamente desde o ano 1991. Observa-se que a população da área urbana no ano 1991 foi 1.881. No entanto, no ano 2000 alcançou 3.290 habitantes. Dez anos depois, em 2010, este valor subiu ainda mais para 7.092. Dessa mesma forma a população rural também sofreu mudanças significativas. Como mostra a Tabela 4, a população rural em 1991 foi 1.159, mas em 2010 foi 5.115; um crescimento anual de 8,127% (Tabela 5). Desse modo, pode-se confirmar que as medidas implementadas na área de estudo, incluindo a implantação da rodovia BA 099, tiveram um impacto no crescimento das áreas urbanas e até mesmo rural. Embora 8.3 km² de área ocupada em 2010 (Figura 10) seja uma pequena fração da área total, este resultado mostrou que o crescimento econômico, especialmente do setor de turismo, estimulou um crescimento populacional.

5.2.7 Área Úmida

As Áreas Úmidas representam aquelas potencialmente inundáveis dos cursos d'água distribuídas ao longo das margens dos rios ou entre terraços marinhos (Foto 13). Caracterizam uma importante zona de pouso, alimentação, reprodução, dormitório e rota migratória de aves florestais passeriformes e não passeriformes (BAHIA, 2013).

De acordo com Dominguez (2006), as feições mais notáveis das zonas úmidas são:

- A presença de água próximo ou na superfície do solo;
- Solos bastante característicos, conhecidos como solos hídromórficos; e
- Tipos característicos de vegetação e comunidades animais que são adaptadas a solos saturados com água. (DOMINGUEZ, 2006, p.8)

Foto 13: Área úmida (brejo) localizada no Parque Natural Municipal da Praia do Forte, Parque Klaus Peters, município de Mata de São João - Bahia



Fonte: Leah Thelma St Jean (2016).

O manguezal está localizado em um tipo de zona úmida na qual as plantas desenvolveram adaptações para colonizar solos e regiões caracterizadas por elevada salinidade, sujeitas ao fluxo e refluxo das marés (DOMINGUEZ, 2006, p.10). O manguezal, segundo Novo Código Florestal, Lei 12.651 de 2012, é definido como:

Ecosistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência fluviomarinha, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com dispersão descontínua ao longo da costa brasileira. (Lei 12.651, 2012)

Na área de estudo essa cobertura vegetal pode se encontrar nos cursos baixos e desembocaduras dos rios Pojuca, Imbassaí e Açú (Foto 14).

Foto 14: Vegetação de Mangue na foz do rio Açú, Praia do Forte, município de Mata de São João - Bahia



Foto: Weldon Ribeiro Santos (2016).

As áreas úmidas apresentam solos hidromórficos. São solos que se encontram permanente ou periodicamente saturados por água. Também são mal drenados devido ao lençol freático próximo à superfície. Desenvolvem-se em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d'água, em áreas de relevo plano, de terraços

fluviais, lacustres ou marinhos, em depressões do terreno (EMBRAPA, 2013) com risco de inundações ou alagamentos frequentes (Foto 15). Em geral possuem fertilidade natural baixa à média, limitação moderada a forte ao uso de máquinas agrícolas, em condições naturais e devido ao excesso d'água (ARAÚJO et al., 2000). Portanto, são pouco utilizados para cultivo agrícola na área de estudo.

Foto 15: Superfícies com presença de solos hidromórficos nas zonas úmidas da área de estudo



Fonte: Leah Thelma St Jean (2016).

Observa-se, através dos mapas de uso e cobertura da terra das Figuras 6 e 8, que em 1993 as zonas úmidas estavam concentradas na parte nordeste e sul, nas proximidades dos cursos d'água e nas áreas de menor altitude. No ano de 2010 essa concentração diminuiu, tanto na porção sul como no nordeste. Conforme apresentado na Figura 10, no ano de 1993 a classe de áreas úmidas ocupava 6,3 km² da área total de estudo. Os resultados para 2010 (Tabela 3) mostram uma diminuição de 0,9 km²

nesta classe, quando passou a representar 5,4 km² da área total. Essa perda deve-se aos avanços das classes de restinga e área urbana, especialmente em localidades como Imbassaí e Praia do Forte (Figura 6 e 8).

Segundo Silva et al. (2004 apud Peixoto e Sampaio, 2009, p. 130) a perda e degradação das áreas úmidas do Litoral Norte começaram desde as décadas 70. Para eles as principais causas foram a construção da rodovia BA 099 e estradas vicinais de ligação à praia, aterro para construção de casas populares e de veraneio, drenagem, alterações morfológicas, barramento seletivo e a retirada de solos. De acordo com Peixoto e Sampaio (2009) o processo de perenização de zonas úmidas foi especialmente para a disponibilização de áreas para esportes aquáticos e lazer em empreendimentos hoteleiros e loteamentos (Foto 16). Eles adicionam que esse procedimento promove a completa alteração do sistema hidrológico local causando danos irreversíveis a flora e fauna aquática e terrestre, típicas desses ambientes (PEIXOTO e SAMPAIO, 2009, p. 130).

Foto 16: Loteamento nas margens da represa na localidade de Pau Grande, município de Mata de São João - Bahia



Fonte: Leah Thelma St Jean (2015).

5.2.8 Restinga

As Restingas são comunidades vegetais que recebem influência direta das águas do mar (IBGE, 2013). Encontra-se ocupando as áreas mais próximas a linha costeira que correspondem, em sua maior parte, a porção leste da rodovia BA 099 da área de estudo (Figuras 6 e 8). Essa comunidade vegetal apresenta características fisionômicas diversificadas e está na classe de cobertura da terra que compreende a vegetação natural florestal e campestre. Assim, nas áreas de dunas e praias predominam a restinga herbácea. Afastando-se da praia, no sentido interior do continente, encontra-se uma vegetação de restinga mais arbustiva e arborea (Foto 17). É importante ressaltar que os tipos de restinga como restinga arbustiva-arborea e restinga arbustiva variam devido às condições do solo.

Foto 17: Vegetação de restinga arbustiva sobre substrato dunar na localidade de Praia do Forte, município de Mata de São João - Bahia



Fonte: Leah Thelma St Jean (2016).

O solo onde ocorre a vegetação de restinga são classificados como os Neossolos Quartzarêncos (Foto 18). Segundo Embrapa (2013) são solos pouco evoluídos. Também se caracterizam como solos arenosos, profundos e móveis, o que dificulta o desenvolvimento das plantas (GOMES e PEREIRA, 2011). Devido a suas

características físicas, esses solos são muito susceptíveis aos processos erosivos indicando que as restingas são ambientes muito frágeis. As propriedades químicas desses solos como a baixa fertilidade também limitam o uso dessa área para as atividades agrícolas. Na área de estudo predomina o cultivo de coco nas áreas de restinga.

Foto 18: Perfil de Neossolo Quartzarênico localizado em área de restinga



Fonte: Leah Thelma St Jean (2016).

De acordo com a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 261, de 30 de junho de 1999, a Restinga pode ser considerada como:

Um conjunto de ecossistemas que compreendem comunidades vegetais florísticas e fisionomicamente distintas, situadas em terrenos predominantemente arenosos, de origem marinha, fluvial, lagunar, eólica, ou combinações destas, de idade quaternária, em geral com solos pouco desenvolvidos. Essas comunidades vegetais formam um complexo vegetacional edáfico e pioneiro, que depende mais da natureza do solo que do clima, encontrando-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões associados, planícies e terraços. (BRASIL, 1999)

Esse tipo de cobertura vegetal ocupava 17,5 km² da área de estudo no ano de 1993. Não obstante, 17 anos depois, em 2010, cresceu para 18,4 km² (Tabela 2 e 3). Esses resultados indicam que essa classe de cobertura da terra avançou quase 1 km² (0,9 km²) em sua distribuição espacial. Observou-se, através do mapeamento do uso e cobertura da terra (Figuras 6 e 8), que muitas áreas que estavam cobertas por cultura permanente de coco no ano 1993 foram substituídas pela restinga no ano de 2010 (Figuras 6 e 8).

É possível que a diminuição nas plantações de coco da baía, nas localidades de Praia do Forte, Sapiranga e Imbassaí, tenha se iniciado na década da 70, com a criação do Parque Florestal Garcia D'Ávila. Segundo Diniz (2007), este Parque foi criado em 28 de fevereiro de 1975, pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), hoje, Instituto de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Subseqüentemente, a criação do parque transformou as fazendas Praia do Forte, Covão, Camurujipe e Passagem Grande, situadas no Município de Mata de São João-Bahia. Essas transformações permitiram o avanço da restinga em solos arenosos.

O avanço dessa cobertura vegetal para o ano de 2010 também pode ser devido às leis ambientais aprovadas para criar reservas e parques em algumas localidades da área de estudo. Um exemplo inclui a Lei Municipal Nº 367/2008 a qual estipula a criação do Parque Natural Municipal da Restinga de Praia do Forte (Foto 19) e dá outras providências. Segundo essa Lei, o Parque Natural Municipal da Restinga de Praia do Forte possui uma área de 253 hectares e está situado na Fazenda Praia do Forte. O objetivo geral do manejo é a proteção integral dos recursos naturais e da biodiversidade, garantindo o processo evolucionário dos ecossistemas (BAHIA, 2013).

Entre os objetivos específicos da criação do Parque e do manejo encontram-se:

- Proteger, integralmente, exemplares da maioria dos ecossistemas ocorrentes no Parque.
- Proteger, integralmente, a principal comunidade de orquídeas e bromélias, assim como espécies da flora e fauna endêmicas da restinga existente no Parque.
- Proteger, de maneira mais intensa, as amostras mais representativas de Restinga Arbórea, Arbustiva e Áreas Úmidas do Parque.
- Proporcionar condições de monitoramento ambiental e pesquisas científicas.

- Preservar a biodiversidade da área. (BAHIA,2013)

Foto 19: Placa do Parque Natural Municipal da Restinga de Praia de Forte, município de Mata de São João - Bahia



Foto: Weldon Ribiero Santos (2016).

Atualmente o parque recebe no nome de Parque Natural Municipal da Restinga de Praia do Forte, Parque Klaus Peters, é a primeira Unidade de Conservação de Proteção Integral do Litoral Norte da Bahia. Segundo a Lei nº 9.985 de 2000, uma unidade de conservação de Proteção Integral deve permitir a manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais (Art. 2 da Lei nº 9.985, 2000). É evidente que a criação deste parque natural teve uma influência positiva sobre regeneração da restinga nessa área. De uma forma ou de outra ajudou a conservar a maioria da restinga na área e criou o espaço para a extensão dessa comunidade vegetal.

Apesar dos resultados apresentados anteriormente mostrarem um crescimento na classe de restinga, também houve áreas que sofreram alterações devido à intervenção humana. Neste caso específico foi devido ao desenvolvimento da atividade de turismo. A Figura 13 mostra duas fotos aéreas da mesma área (Praia do Forte): uma do ano 1993 e a outra do ano 2010. A ortofoto de 2010 relevou que a área

foi ocupada por um hotel (Iberostar Bahia). Deve-se resaltar que esses resultados coincidem com aqueles apontados por Almeida, (2012).

De acordo com Almeida, (2012) a implantação de hotéis em área de restinga justificou os resultados que mostram um aumento na antropização (neste caso área urbanizadas) e uma diminuição de vegetação de restinga. Ele também releva que esses resultados demonstram a influência direta dos humanos sobre os ecossistemas nas suas transformações em diversos graus. Segundo SEI (2009), a primeira etapa do Resort Iberostar, com 400 quartos, foi inaugurada em 2006.

Figura 13: Implantação do Resort Iberostar Bahia na área de Restinga em Praia do Forte, Bahia



Fonte: CONDER (1993); SEI (2010).

Peixoto e Sampaio (2009) adicionam que a maior parte dos empreendimentos turísticos e imobiliários está sendo implantada principalmente na faixa costeira de cerca de 5km de largura, a partir da linha de costa para o continente, onde estão localizados ecossistemas frágeis como zonas úmidas, dunas, terraços marinhos pleistocênicos e holocênicos, tornando a situação crítica para a conservação da biodiversidade no Litoral Norte.

Segundo o Projeto de Gerenciamento Costeiro do Estado da Bahia (1993, 1994), a ocupação das dunas e restingas deve ser vista com muita restrição, na medida em que são áreas de grande fragilidade e, uma vez interrompido e prejudicado o desenvolvimento dos processos naturais, dificilmente poderão ser contidos, causando danos, muitas vezes irreparáveis, ao meio físico, biótico e à própria ocupação humana (Projeto de Gerenciamento Costeiro do Estado da Bahia, 1993, p.42).

5.2.9 Vegetação Secundária

A classe de vegetação secundária representa aquelas áreas onde houve intervenção humana para o uso da terra, seja com finalidade mineradora, agrícola ou pecuária, descaracterizando a vegetação primária (IBGE, 2012). Segundo IBGE (2012) a vegetação secundária:

(...) reagem diferentemente de acordo com o tempo e a forma de uso da terra. Porém, a Vegetação Secundária que surge reflete sempre, e de maneira bastante uniforme, os parâmetros ecológicos do ambiente. A sucessão vegetal obedece ao ritmo de recuperação do solo degradado pela ação predatória do homem. A perda da matéria orgânica pelas queimadas e da parte química pelas culturas ou lixiviada pelas águas da chuva empobrece rapidamente os solos tropicais álicos ou distróficos e excepcionalmente eutróficos, que levam anos para se recuperarem naturalmente. (IBGE, 2012, p.149)

A Resolução CONAMA de nº 10, de 10 de outubro de 1993 considera que a Vegetação Secundária ou em Regeneração é vegetação resultante de processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores remanescentes da vegetação primária (BRASIL, 1993 apud Projeto de Gerenciamento Costeiro do Estado da Bahia (1993, 1994, p.50).

A vegetação secundária na região de estudo é representada por uma sucessão ecológica de floresta ombrófila densa (domínio Mata Atlântica) e de restinga. Predominam as características fisionômicas arbórea e arbustiva. Observando as Figuras 6 e 8, a classe de vegetação secundária é aquela de cobertura da terra de maior predominância nos dois anos estudados. Abrange a parte sudoeste, oeste e noroeste da área de estudo. Encontra-se ocupando mais de 45% da área no período analisado (Tabela 2 e 3).

Esse tipo de vegetação encontra-se em diferentes fases de regeneração, apresentando áreas de floresta fechada, assim como de floresta menos densa. As áreas que são mais fechadas normalmente indicam que a cobertura vegetal está mais conservada e encontra-se em um estágio de regeneração mais avançado que as áreas abertas. Observou-se que as áreas em um estágio de regeneração mais avançado são aquelas das Reservas da Sapiroanga e Camurujipe, criadas no ano 1984 (Fotos 20 e 21). Com base na observações feitas nas expedições de campo, verificou-se, também, que as áreas recobertas pela vegetação secundária encontram-se em terceira, quarta e quinta fase de regeneração. Segundo Bahia (2013) a floresta ombrófila densa de terras baixas do Litoral Norte da Bahia corresponde às áreas sobre substrato da Formação Barreiras.

Foto 20: Vegetação Secundária na Reserva de Camurujipe, município de Mata de São João - Bahia



Fonte: Leah Thelma St Jean (2016).

Os resultados do ano de 1993 mostraram que a classe de Vegetação Secundária correspondia a 69,1 km², o que representava 45,1% da área total (Tabela 2). Em 2010 representou 79,0 km² da área, ocupando, assim, 51% da área de estudo (Tabela 3).

Observou-se, assim, que houve um crescimento dessa classe de cobertura da terra de aproximadamente 9,9 km².

Foto 21: Vista Aérea da Reserva de Camurujipe e o rio Pojuca, município de Mata de São João - Bahia



Fonte: Adriano A. Paiva: <http://adrianopaivapraiadoforte.blogspot.com/>.

É pertinente ressaltar que as áreas ocupadas pelas culturas agrícolas permanentes e culturas agrícolas mistas em 1993 estão recobertas por vegetação secundária em 2010 (Figuras 6 e 8). É possível que essas áreas agrícolas tenham sido abandonadas, o que permitiu o desenvolvimento de vegetação secundária observada nas ortofotos de 2010 e verificadas através dos trabalhos de campo em 2016. Assim, isto explica o crescimento da referida cobertura vegetal secundária durante o período analisado.

O desenvolvimento e aumento em área da classe de vegetação secundária também pode estar associado a existência das unidades de conservação implantadas na área de estudo. De acordo com a Lei Federal 9.985 (2000), uma unidade de conservação pode ser entendida como espaço territorial e seus recursos ambientais com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com

objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Art. 2 da Lei nº 9.985, 2000).

Um exemplo é a Reserva de Sapiranga , a qual de acordo com o novo código florestal é classificada como uma reserva legal. Uma reserva legal pode ser entendida como:

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, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa. (Art. 3 da Lei nº 12.651, 2012)

A Reserva da Sapiranga foi criada através da Portaria Federal IBDF nº 064 no ano 1984. Essa área de proteção ambiental ocupa quase 600 hectares. Essa unidade de conservação formava parte da antiga Fazenda Praia de Forte que depois foi destinada a uma área de preservação ambiental. Atualmente leva o nome de Reserva Ecológica da Sapiranga (BAHIA,2013).

Também deve levar em consideração que a área de estudo está inserida dentro da APA Litoral Norte da Bahia, criada no ano 1992, que também forma parte do grupo de unidades de conservação de uso sustentável. De acordo com a nova Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – “Lei do SNUC” –, a APA pode ser considerada como:

uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. (Art. 15 da Lei nº 9.985, 2000).

A APA forma parte das Unidades de Uso Sustentável e tem como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso direto de parcela dos seus recursos naturais (Lei nº 9.985, 2000). Dessa maneira as leis ambientais limitam certas intervenções humanas que procuram provocar mudanças drásticas na área, assim protegendo e ajudando a conservar os vários ecossistemas presentes. Também promove o uso sustentável dos recursos da área. Além disso, o crescimento na classe de vegetação secundária em 2010 significa que este método de aplicar e implementar

leis ambientais não só propicia a conservação da área de floresta existente, mas também contribuiu para a regeneração dela, proporcionando, assim, uma expansão em sua distribuição espacial.

5.2.10 Lagoa e Represa

A classe de Lagoa e Represa está representada pelas lagoas (naturais e artificiais), Represas e os cursos de água presentes na área de estudo (Foto 22). No ano 1993 ocupava 2,3 km² ou 1,5% da área total. Em 2010, essa classe de cobertura da terra correspondia a 3,3 km² ou 2,2% da área de estudo. Este aumento pode estar associado ao aumento percentual da população em 2010. Assim, houve a necessidade de mais lagos artificiais ou represas possivelmente para o abastecimento da população, ou para sustentar as atividades turísticas.

Foto 22: Represa na Reserva de Camurujipe no distrito de Açú da Torre, município de Mata de São João - Bahia



Fonte: Leah Thelma St Jean (2016).

Segundo IBGE (2013) a captação de água continental se classifica em três tipos: captação de água para abastecimento doméstico, consumo dos usos residencial, comercial, institucional e público, captação de água para abastecimento industrial e captação de água para abastecimento agrícola. Na pesquisa realizada por Almeida (2012) o litoral norte da Bahia, durante os anos de 1993 a 2007, mostrou uma diminuição das áreas de brejo e aumento das áreas de lago artificial, através da perenização de zonas de brejo (Foto 22).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os produtos de sensoriamento remoto e SIG foram imprescindíveis para o mapeamento de uso e cobertura da terra. O emprego das ortofotos de 2010 e fotografias aéreas verticais do ano 1993 garantiram a execução dos objetivos desse trabalho. O mapeamento de uso e cobertura da terra de 1993 e 2010 da área de estudo permitiu a classificação do uso e cobertura da terra em 9 classes: cultura agrícola mista, cultura agrícola permanente, pastagem, silvicultura, solo exposto, área urbanizada, área úmida, restinga, vegetação secundária, lagoa e represa.

Os resultados do trabalho mostraram que a área de estudo, inserida na APA Litoral Norte, foi coberta, em sua maior parte, por cobertura vegetal (vegetação secundária e restinga) nos dois anos estudados. A classe de vegetação secundária foi a classe de uso e cobertura da terra mais dominante para o período estudado. O avanço da cobertura vegetal na área de estudo teve certa relação com as leis ambientais e criação das diferentes unidades de conservação.

A análise dos mapas de uso e cobertura da terra mostrou que a área úmida marcou uma diminuição na sua distribuição espacial. Uma análise adicional detectou que a diminuição dessa classe se associa com a expansão urbana, a perenização da área de brejo e a construção de represas que afetam a quantidade de água que alimenta as áreas úmidas. Essas mudanças colocam em perigo a biodiversidade dessa área/unidade de mapeamento.

Os resultados também demonstraram que quase todas as classes que correspondem às áreas agrícolas antrópicas (cultura agrícola mista, pastagem e cultura agrícola permanente) registraram decréscimo no período analisado. A classe de cultura agrícola permanente representada pelo cultivo de coco, apresentou uma considerável mudança. Notou-se que o decréscimo na cultura agrícola permanente esteve ligado a mudança de uso de várias fazendas para Reservas Ecológicas na década de 80. Isto inclui as Reservas de Sapiranga e Camurujipe. A criação dessas Reservas foi uma forma de conservar a mata atlântica da área e promover o uso sustentável dos recursos naturais. Como resultado, iniciou um processo gradual de diminuição das plantações de coco e um crescimento na cobertura vegetal.

A mudança mais notável de todas as classes de uso e cobertura da terra foi da área urbanizada. No ano 1993 esta classe registrou uma pequena porção da área de estudo (1,5 km²). No entanto, em 2010 essa mesma classe ocupou uma área de 8,3 km². Este aumento está relacionado ao crescimento da indústria do turismo da área, que foi impulsionado pela construção da Rodovia BA 099. Deve-se ressaltar que os grandes empreendimentos hoteleiros se localizam em duas localidades principais: Imbassaí e Praia do Forte. Essas podem ser consideradas como áreas ambientalmente frágeis, devido à sua formação geológica, o que coloca os diversos ecossistemas da área em risco de degradação.

Portanto, pode-se concluir que, além de revelar a distribuição espacial dessas classes de uso e cobertura da terra, o mapeamento realizado neste estudo facilitou a análise entre os diferentes compartimentos físicos/naturais da área e sua associação com a cobertura e uso da terra. Também possibilitou identificar possíveis alterações nos ecossistemas da zona costeira, resultantes das mudanças do uso e cobertura da terra. Dessa forma, o mapeamento do uso e cobertura da terra na área de estudo deve ser realizado com frequência, como uma medida de monitoramento para garantir a conservação dos ecossistemas frágeis e recursos diversificados da APA Litoral Norte da Bahia.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, R.M. **Investigation and analysis of the land use tree cover in riverside California**. 2012. 58f. Thesis (Msc.). Faculty of the USC Graduate School. University of Southern California. Los Angeles. 2012.

ADENIYI, P. O.; OMOJOLA, A. Landuse/landcover change evaluation in Sokoto-Rima basin of north-western Nigeria on archival remote sensing and GIS techniques. **Journal of African Association of Remote Sensing of the Environment 1**, p.142-146. 1999.

AGARDY, T.; ALDER, J. Chapter 19 **Coastal Systems in Ecosystems and Human Wellbeing**: Current State and Trends, *ibid.* 2005. Disponível em: <<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.288.aspx.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

ALMEIDA JR, M. **Mapeamento Geoambiental da zona costeira da região entre a foz do Rio Pojuca e a Praia de Imbassaí, Mata de São João – Bahia**. 2011.68f. Trabalho Final de Graduação em Geologia – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

ALMEIDA, J. **Análise Espaço Temporal do Uso e Ocupação da Terra entre 1993 e 2007**. 2012. 83f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2012.

ANDERSON, J. R. **A land use and land cover classification system for use with remote sensor data**. US Government Printing Office, v. 964. 1976.

ANWAR, S.M. **Landuse change dynamics**: A dynamic spatial simulation. 2002. 67f. Thesis (Msc). Asian Institute of Technology, School of Advanced Technologies. Bangkok, Thailand, 2002.

ARAÚJO, F.J.C.D. et al. **Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do Estado de Pernambuco**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000.

AYELE, H. **Land Use/ Land Cover Change and Impacto of Jatropha on soil Fertility**: the case of Mieso and Bati Districts, Ethiopia. 2011. 92f. Thesis (Msc). Haramaya University, Dire Dawa, 2011.

BAHIA (Estado).DECRETO n° 1046, de 17 de Março de 1992, Cria a área de proteção ambiental do Litoral Norte do Estado da Bahia e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado da Bahia**. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/uploads/2011/09/DECRETO-N%C2%BA-1.046-DE-17-DE-MAR%C3%87O-DE-1992-Litoral-Norte-do-Estado-da-Bahia.pdf>>. Acesso em: 10 maio. 2016.

_____. Resolução n°. 1.040, de 21 de fevereiro de 1995, aprova o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) do Litoral Norte da Bahia. Salvador: **Conselho Estadual de Meio Ambiente**. Disponível em:

<http://www.inema.ba.gov.br/wpcontent/uploads/2011/09/resolucao_1040_21_fevereiro_1995.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2017

BAHIA DE 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**. Disponível em: <<http://matadesaojoao.ba.io.org.br/diarioOficial/download/505/1401/0>>. Acesso em: 14 jan. 2017.

BARBOSA, J. S. F.; DOMINGUEZ, J. M. L. **Geologia da Bahia**: texto explicativo para o mapa geológico ao milionésimo. SGM. Convênio CBPM/UFBA/SGM/FAPEX. Salvador, 1996.

BIČÍK, I et al. Land use changes in the Czech Republic 1845–2010: **socio-economic driving forces**. Springer. 2015.

BITTENCOURT, A.C.S.P.; Vilas Boas, G.S.; Flexor, J.M.; Martin, L. Geologia dos Depósitos Quaternários no Litoral do Estado da Bahia .In: H. Inda (ed.) **Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia**, textos básicos, SME/COM, Salvador, Bahia, 1979. p. 1-21.

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 261, de 30 de junho de 1999. **Publicado no D.O.U.** nº 146. 02 ago.1999. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano.cfm?codlegitipo=3>>. Acesso em: 14 jan. 2017.

_____. Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal. **Publicado no Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acesso em: 14 jan. 2017.

_____. Decreto nº 5.300 de 7 de dezembro de 2004. Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências. **Publicado no Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 8 dez. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/D5300.htm>. Acesso em: 14 jan. 2017.

_____. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Publicado no Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 28 mai. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 14 jan. 2017.

_____. Ministério de Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SD-24 Salvador: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra, v. 24, Rio de Janeiro, 1981. 624 p. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv12783.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2016.

BRAZÃO, J. E. M.; ARAÚJO, A. P. Vegetação In: Ministerio de Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SD-24 Salvador: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra, Rio de Janeiro: IBGE, 1981. v. 24. p. 406-464.

BRIASSOULIS, H. **Analysis of Land Use Change: Theoretical and Modeling Approaches**. 2000 Disponível em: <[http://www.rri.wvu.edu/WebBook/Briassoulis/chapter1\(introduction\).htm](http://www.rri.wvu.edu/WebBook/Briassoulis/chapter1(introduction).htm)>. Acesso em: 10 sep. 2016.

BUARQUE, S. C. **Agenda 21 brasileira**: encontro regional do Nordeste. Colaboração de Ester M. de Souza e Lucila Bezerra. Fortaleza: Ministério do Meio Ambiente, 2001.

BURBRIDGE, P.R.; PETHICK, J. Sustainability and Management: Coastal Systems In: Wefer, G.; Lamy, F.; Mantoura, R.F.C. **Marine Science Frontiers for Europe**. New York: Springer - Verlag Berlin Heidelberg, 2003. p. 217-228.

CIHLAR, J.; JANSEN, L. From Land Cover to Land Use: A Methodology for efficient land use mapping over large areas. **The Professional Geographer**, v. 53, n. 2, p. 275-289, Maio. 2001.

CONDER. Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia. **Foto aérea**. Bahia, 1993. 39 fotografias aéreas verticais. Escala 1:25.000.

COPPIN, P et al. Review Article Digital change detection methods in ecosystem monitoring: **International journal of remote sensing**, v. 25, n. 9, p.1565-1596, Maio. 2004.

DEFRIES, R.; FOLEY, J.; ASNER, G.R. Land Use Choices: Balancing Human **Needs and Ecosystem Function**, **Frontiers in Ecology and the Environment** 2, n. 5, p. 249-257, jun. 2004.

DI GREGORIO, A; JANSEN, L.J.M. **Land Cover Classification system**; Classification Systems and User Manual for Software. FAO. Rome, 2000.

DINIZ, E. L. **Tapera, Pau Grande e Barreiro. Uma geohistória de resistência de comunidades tradicionais no Litoral Norte da Bahia**. 2007. 169f. Dissertação, (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.

DOMINGUEZ, J. M.L. **Projeto de Gerenciamento Costeiro – GERCO**: Sistema de Informações Geográficas para Suporte à Gestão e ao Monitoramento do Litoral Norte do Estado da Bahia. Salvador, SEMARH; CRA, 2006.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileira de Classificação de Solo**. 3ª. Ed. Rev. Ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353p

_____. **Adubação com compostagem laminar tem efeito superior à adubação química**. 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/7236511/adubação-com-compostagem-laminar-tem-efeito-superior-a-adubação-quimica>>. Acesso em: 14 jan. 2017.

ESQUIVEL, M. S. **O quaternário costeiro no município de Conde**: implicações para a gestão ambiental. 2006. 102f. Dissertação, (Mestrado em Geologia Costeira e Sedimentar) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2006.

EUROSATS. **Landscape structure indicators from LUCAS**. 2010. Disponível em: <http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Landscape_structure_indicators_from_LUCAS#What_is_landscape_and_how_could_landscape_structure_be_measured.3F>. Acesso em: 10 sep. 2016.

EZEOMEDO, I.; IGBOKWE, J. **Mapping and Analysis of Land Use and Land Cover for a Sustainable Development Using High Resolution Satellite Images and GIS**. FIG Working Week 2013 Environment of Sustainability. 2013. Disponível em: <http://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedings/fig2013/papers/ts03b/TS03B_ezeomedo_igbokwe_6421.pdf>. Acesso em: 14 jan 2017.

FAO/UNEP. **The Future of our Land**: Facing the Challenges. Guidelines for sustainable management of land resources. Food & Agricultural Organization and United Nations Environment Program, Rome, Italy, 1999.

FORESMAN, T.M.; PICKETT, S.T.A.; ZIPPERER, W.C. Methods for spatial and temporal land use and land cover assessment for urban ecosystems and application in the greater Baltimore-Chesapeake region. **Urban Ecosystem** 1, n. 4. p. 201-216, 1997.

GEO BRASIL. **Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil - Brasília**: Edições IBAMA, 2002. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/publicacoes/livros/geo_brasil_2002.pdf>. Acesso em: 14 jan 2017.

GEOHIDRO. Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara. **Relatório parcial**. Fase 1 ,Tomo II Estudos Básicos. v. 1, cap. 11, p. 47, sep. 2014.

GHIGNONE, J.I. **Geologia dos Sedimentos Fanerozóicos do Estado da Bahia**. In: Inda (ed.) Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia, textos básicos SME/COM, Salvador, Bahia:1979. p. 24-117.

GOMES, M. A., PEREIRA, L.C. Áreas frágeis no Brasil: subsídios à legislação ambiental. **Embrapa Meio Ambiente**. Documentos. 2011, p. 30

HEROLD, M.; LATHAM, J.S.; DI GREGORIO, A.; SCHMULLIUS, C.C. Evolving standards on land cover characterization. **Journal of Land Use Science** 1, n. 2–4, p. 157–168, dec. 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, IBGE, 2012.

_____. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 3ª Ed. Rio de Janeiro, IBGE, 2013.

INEMA - Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Mapa de Vegetação** – Estado da Bahia. 2014. Escala: 1: 1. 250.000. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/servicos/mapas-tematicos/?dl_page=2>. Acesso em: 14 de jan. 2017.

JENSEN, J.R. **Senosoriamento Remoto do Ambiente**. Uma Perspectiva em Recursos Terrestres (Tradução da Segunda Edição). Parentese Editora. 2011.

KUHLER, A.W. **Vegetation Mapping**. New York: Ronald Press, 1967.

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

LANG, S.; BLASCHKE, T. **Análise da paisagem com SIG**. Oficina de Textos, 2009.

LATHAM, J. **FAO Land Cover Mapping Initiatives**. North America Land Cover Summit. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2009. 75-95p.

LINDGREN D.T. **Land Use Planning and Remote Sensing**. Boston: Nijhoff Inc, 1985. 230p.

MACLEOD, R.D.; CONGALTON, R.G. A quantitative comparison of change-detection algorithms for monitoring Eelgrass from remotely sensed data. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing** 64, n. 3, p. 207-216, 1998.

MAGUIRE, D.J. An overview and definition of GIS. **Geographical information systems: Principles and applications** 1, p. 9-20, oct. 1991.

MARTIN, L.; BITTENCOURT, A. C. S. P.; VILAS BOAS, G. S.; FLEXOR, J. M. **Mapa geológico do quaternário costeiro do estado da Bahia**, escala 1:250.000: texto explicativo. Salvador: Secretaria de Minas e Energia/Coordenação da Produção Mineral, 1980. 57p.

MCNEILL, J. et al. Towards a typology and regionalization of land cover and global land use changes. Report of working group B: In Meyer W.B.; Turner B. I (Eds) **Change in land use US and landcover. A global Perspective**. UK: Cambridge University Press, 1994. p. 55-71

MEDLEY, K et al. W. Landscape change with agricultural Intensification in a rural watershed southwestern Ohio, USA. **Landscape Ecology** 10, n. 3, p. 161-176, jun. 1995.

MENEDEZ et al. Florística e fitossociologia em um trecho de restinga no Litoral Norte do Estado da Bahia. **Biotemas** 25, n. 1, p. 31-38, nov. 2011.

MEYER, W.B. Past and Present Land Use and Landcover in the USA. Consequences: **The Nature and Implications of Environmental Change** 1, n. 1, 1995.

MEYER, W. B; Turner, B. L. II. **Changes in land use and land cover: A global perspective.** New York: Cambridge University Press, 1991.

MÜCHER, C.A.; STOMPH, T.J.; Fresco L.O: **Proposal for a global land-use classification.** Internal final report, FAO/ITC/WAU, Wageningen, fev. 1993.

NICHOLLS, R. J.; SMALL, C. Improved estimates of coastal population and exposure to hazards released. *Eos, Transactions American Geophysical Union* **83**, n. 28, p. 301-305, jul. 2002.

NUNES, B. T. A.; RAMOS, V. L. S.; DILLINGER, A. M. S. Geomorfologia. In: Ministerio de Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL.** Folha SD- 24 Salvador: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: IBGE, 1981. p. 620.

PEIXOTO, M. M. ; SAMPAIO, S.S. Conservação e uso Sustentável da Biodiversidade no Litoral Norte da Bahia—Importância, Ameaçase Estratégias de Conservação. In: **Turismo e desenvolvimento na Área de Proteção Ambiental Litoral Norte (BA).** Salvador: SEI, 2009, p. 119-136.

PDITS – Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável. PRODETUR NE-II. **Salvador e Entorno.** Fundação Getúlio Vargas (FGV) & Secretaria da Cultura e Turismo (SCT), 2012.

PRODESU – Programa de Desenvolvimento Sustentável para a Área de Proteção Ambiental do Litoral Norte da Bahia. **Relatório Síntese.** Cooperação bilateral Brasil-Reino Unido, CONDER/WS Atkins/Department for International Development/SEPLANTEC/CRA/SUDETUR/DERBA. Salvador, 2001. 56p.

Projeto de Gerenciamento Costeiro do Estado da Bahia: **Zoneamento Costeiro Baía de Todos os Santos à Mangue seco.** 1993/1994. Disponível em: http://www2.sema.ba.gov.br/gercom/relatorio_sintese.pdf. Acesso em: 14 jan. 2017.

RIBEIRO, C.S et al. Is land cover an important asset for addressing the subjective landscape dimensions? **Land use policy** **35**, p. 50-60. 2013.

ROSA, R. Análise Espacial em Geografia (Spatial Analysis in Geography). **Revista da ANPEGE** **7**, n. 1, p. 275-289, aug 2011.

SCHERER, M.; SANCHES, M.; NEGREIROS, D.H.D. Gestão das zonas costeiras e as políticas públicas no Brasil: um diagnóstico. In: Juan Manuel BarraganMuñoz; Pedro Arenas Granados; Juan Adolfo Chica Ruiz; Javier Garcia Onetti; Javier Garcia Sanabria. (Org.). **Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de Cambio.** 01ed.Espanha: Redlbermar (CYTED), v. 1, p. 291-330. 2009.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **O cultivo e o mercado do coco verde.** 2016 Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-do->

coco-verde,3aba9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 14 jan. 2017.

SEI. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Balço hídrico do estado da Bahia**. Salvador: SEI, 1999..

_____. **Turismo e desenvolvimento na Área de Proteção Ambiental Litoral Norte (BA)**. Salvador: SEI, 2009.334 p. il.

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

_____. Hidrografia vectorial temática contiuua: integração da vectorização das folhas das cartas topográficas da década de 70. Salvador: SEI, sem data. Escala 1: 100 000.

SEMARH. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Centro de Recursos Ambientais- CRA. **Projeto de Gerenciamento Costeiro, Gestão Integrada da Orla Marítima no Município do Conde no Estado da Bahia**. Diagnóstico Sócio-Econômico e Ambiental do Conde. Salvador, 2003.

_____. **Relatório de Monitoramento das Águas do Estuário do Rio Pojuca**. Salvador, 2005.

SILVA, V. I. S.; MENEZES, C.M. Manejo de Espécies Vegetais em uma Restinga em Moitas no Litoral Norte da Bahia. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 183-185, jul. 2007.

SILVA, G. B.; SANTOS, J. H. G.; CORRÊA, P. R. S. **Solos**. In: Ministerio de Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SD- 24 Salvador: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: IBGE, 1981. p. 620.

SKIDMORE, A.K.; BIJKER. W.; SCHMIDT, K.; KUMAR.L. Use of remote sensing and GIS for sustainable land management. **ITC Journal** 3, n. 4, p. 302-315, set. 1997.

SOBRINHO, L. G. **Em busca do paraíso...A (eco)logica, a gestao do territorio e o turismo na Praia do Forte – Bahia**. 1998. 129f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1998.

SOUBBOTINA, T.P. Beyond economic growth: An introduction to sustainable development. **World Bank Publications**, 2004.

STEWART, P.L.; RUTHERFORD R.J.; LEVY H.A.; JACKSON T.M. **A Guide to Land use Planning in Coastal Areas of the Marine Provinces**. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2443, 2003.

TERKENLI, T.S. Towards a theory of the landscape: the Aegean landscape as a cultural image. **Landscape and urban planning** 57, n. 3, p.197-208, dec. 2001.

THORNTHWAITE, C.W. **An approach toward a rational classification of climate.** Geographical Review, v. 38, n. 1. p. 55-94, 1948.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance.** Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology-Laboratory of Climatology. Publications in Climatology 8, n. 1, 1955, 104p.

TRESS, B.; TRESS, G.; DÉCAMPS, H.; D'HAUTESERRE, A.M. Bridging human and natural sciences in landscape research. **Landscape and Urban Planning 57**, n. 3, p.137-141, 2001.

TUDOR, C.; ENGLAND, N. **An approach to landscape character assessment.** Natural England. 2014.

TURNER, B. L II. Toward integrated land-change science: Advances in 1.5 decades of sustained international Research on land-use and land-cover change. In: Steffen W, Jager J, Carson D, and Bradshaw C (Eds). **Challenges of a changing Earth.** Berlin Heidelberg: Springer, 2002, p. 21-26.

TURNER, B. L.; MEYER, W. B. Global land use and land cover change: an overview. In: W. B. Meyer and B. L. Turner II, eds., **Changes in land use and land cover: a global perspective.** New York: Cambridge University Press, 1994, p. 1–11.

UNCED - UNITED NATIONS CONFERENCE ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, Rio de Janeiro, **Agenda 21.** 1992. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2017.

UNEP/FAO - UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAM/ FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. **Report of the UNEP/FAO Expert Meeting on Harmonizing Land Cover and Land Use Classifications.** Geneva, 23-25 November 1993. GEMS Report Series n. 25.1994.

UNEP - UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAM **Sustainable Coastal Tourism.** An integrated planning and Management Approach. United Nations Environmental Programme, 2009.

UNGA - UNITED NATIONS GENERAL ASSEMBLY. **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.** Oslo, Norway: United Nations General Assembly, Development and International Co-operation: Environment. 1987.

VIEIRA, T, G.; ALVES, H. M.; BERTOLDO, M. A.; SOUZA, V.C. Geotechnologies in the Assessment of Landuse in Coffee Regions of the State of Minas Gerais in Brazil. **Coffee Science, Lavras 2**, n. 2, p. 142-149. 2007.

VINK, A.P. Development of Land Use in Advancing Agriculture. In **Land Use in Advancing Agriculture.** Springer Berlin Heidelberg. 1975. 369p.