



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



FÁBIA ANTUNES ZALOTI

**UNIDADES GEOAMBIENTAIS E TRANSFORMAÇÕES NA
COBERTURA E USO DA TERRA – 1976, 1994 E 2016 – NO
MUNICÍPIO DE LAURO DE FREITAS, BAHIA**

**Salvador, BA
Maio 2017**

FÁBIA ANTUNES ZALOTI

**UNIDADES GEOAMBIENTAIS E TRANSFORMAÇÕES NA
COBERTURA E USO DA TERRA – 1976, 1994 E 2016 – NO
MUNICÍPIO DE LAURO DE FREITAS, BAHIA**

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

Orientadora: Profa. Dra. Dária Maria Cardoso Nascimento

**Salvador, BA
Maio 2017**

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

Zaloti, Fábila Antunes
Unidades geoambientais e transformações na cobertura e uso da terra - 1976, 1994 e 2016 - no município de Lauro de Freitas, Bahia / Fábila Antunes Zaloti. -- Salvador, 2017.
192 f. : il

Orientadora: Dária Maria Cardoso Nascimento.
Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Geografia) -- Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, 2017.

1. Cobertura e Uso da Terra. 2. Unidades Geoambientais. 3. Lauro de Freitas (BA). 4. Sensoriamento Remoto. I. Nascimento, Dária Maria Cardoso. II. Título.

TERMO DE APROVAÇÃO

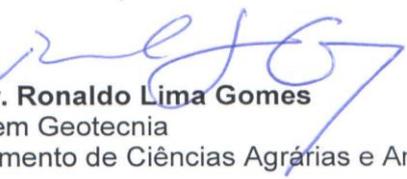
UNIDADES GEOAMBIENTAIS E TRANSFORMAÇÕES NA COBERTURA E USO DA TERRA – 1976, 1994 E 2016 – NO MUNICÍPIO DE LAURO DE FREITAS, BAHIA

FÁBIA ANTUNES ZALOTI

BANCA EXAMINADORA


Profa. Dra. Daria Maria Cardoso Nascimento
Doutora em Geologia
Departamento de Geografia, UFBA, Brasil


Profa. Dra. Gisele Mara Hadlich
Doutora em Geografia
Departamento de Geografia, UFBA, Brasil.


Prof. Dr. Ronaldo Lima Gomes
Doutor em Geotecnia
Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais - UESC, Brasil.

Aprovada em Sessão Pública de 10 de março de 2017.

A Deus, que esteve presente em todos os momentos;
e à minha família, por ensinar-me o valor da perseverança!

AGRADECIMENTOS

A Deus por dar forças para concluir mais um desafio em minha vida!

À minha família: Orlando Demétrio Zaloti Junior, marido e companheiro de todos os momentos, pela paciência, apoio e amor; Maria de Lourdes Gonçalves Antunes, Eloy Antunes (Mãe e Pai), Fernando Antunes, César Antunes, Thiago Antunes, Marcelly Cassu Antunes, Davi Cassu Antunes, Judith Zaloti, Evandro Zaloti, Cássia Zaloti e Gabriel Zaloti, por sempre me motivarem em tudo o que faço. Sem vocês eu não conseguiria!

À professora e orientadora Dra. Dária Maria Cardoso Nascimento, pelos ensinamentos, motivação, confiança, e paciência em orientar-me nestes dois anos de mestrado.

À banca, professora Dra. Gisele Mara Hadlich e professor Dr. Ronaldo Lima Gomes, pela confiança e pelas contribuições.

À amiga Izabel Lopes Fernandes, pelo apoio em todas as horas e situações!

À família baiana, Fabrine Lima, Daiana Matos, Weldon Ribeiro e Leah St Jean (membro internacional da família da Dominica), que acompanharam de perto minha rotina no mestrado, sempre apoiando, tornando-se mais que amigos!

À querida amiga Patrícia Santos, por me trazer de volta para o meio acadêmico. Obrigada por tudo!

Aos colegas do laboratório de Cartografia, pela convivência e motivação, e em especial aqueles que foram exemplos de determinação: Juliet Oliveira Santana, Niédja Araújo Sodré, Desir e Alves Celestino Santos e Luiz Felipe Moura Bastos Borges. Luiz Felipe obrigada pelo apoio no trabalho de campo!

Todos os amigos e colegas da turma de mestrado 2015.1, turma muito unida, jamais me esquecerei de vocês!

Aos amigos que mesmo distantes me motivaram a chegar até o final, muito obrigada: Diego de La Vega Spreng, Neila Ferreira, Márcio Santana, Cleber Gonzales de Oliveira e Maria Aparecida Thomazini.

Aos professores do programa de p s-gradua o em Geografia que contrib iram muito para minha pesquisa.

  coordena o do programa de p s-gradua o em Geografia pela disponibilidade em sempre me receber e solucionar minhas d vidas, professores Antônio  ngelo M. da Fonseca, Antônio Puentes Torres, e Itanajara José Muniz da Silva.

  Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia, Fernando Cabuss  e Uilliam Disney de Santana Lima, pelo fornecimento da base cartográfica.

  Secretaria de Planejamento e Gestão Urbana da Prefeitura de Lauro de Freitas, Eliana Marback (secret ria), Adriana Costa (diretora) e Pedro Brizack Nogueira do Departamento de Dados de Referência, pela disponibilidade em fornecer as informa es sobre o município.

  Petrobras, Gilson Rodrigues, Ezaul Belmonte e Orlando Demétrio Zaloti Junior da gerência de Geodésia, pelo fornecimento da carta geológica do município de Lauro de Freitas.

“...Não há fatos eternos, como não há verdades absolutas...”

Friedrich Wilhelm Nietzsche (1929)

RESUMO

Esta pesquisa apresenta as unidades geoambientais e transformações na cobertura e uso da terra do município de Lauro de Freitas no estado da Bahia, por meio do mapeamento nos anos de 1976, 1994 e 2016, na escala 1:100.000. Foram identificadas e mapeadas 10 classes de cobertura e uso da terra a partir de técnicas de Sensoriamento Remoto, incluindo interpretação visual de fotografias aéreas e classificação supervisionada de imagens de satélite bem como trabalho de campo. A análise da evolução da cobertura e uso da terra foi verificada no município e nas unidades geoambientais, elaboradas em três unidades: Planícies Litorâneas, Tabuleiros Costeiros e Tabuleiros Pré-Litorâneos. As classes de cobertura e uso da terra que se destacaram foram área urbanizada de uso misto (residencial, comercial e serviço) que expandiram em 311,74% entre 1976 e 2016, e a vegetação de restinga que passou por uma redução de 96,70% ao longo dos 40 anos na unidade geoambiental das Planícies Litorâneas. Na unidade geoambiental dos Tabuleiros Costeiros a classe de áreas de mineração passou por um acréscimo significativo de 905,43% entre 1976 e 2016, enquanto a classe de remanescentes de floresta Ombrófila Densa foi reduzida em 27,78%, no período analisado. Esta unidade abriga áreas de mananciais hídricos e nascentes. Na unidade dos Tabuleiros Pré-Litorâneos a classe de área urbanizada de uso misto (residencial, comercial e serviço) passou por um acréscimo de 198,28%, e a classe que passou por maior redução foi os remanescentes de Floresta Ombrófila Densa com 28,14% entre 1976 e 2016. Foram verificados também os dados socioeconômicos de população, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos nas unidades geoambientais. Na análise das transformações buscaram-se as legislações vigentes para compreender suas interações com a cobertura e uso da terra, e neste sentido ressalta-se o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal e a construção da Via Expressa/Metropolitana, como fatores que estimulam as mudanças na cobertura e uso da terra. O resultado desta pesquisa apresentou a aplicação do mapeamento da cobertura e uso da terra ao longo dos anos como um importante subsídio que pode auxiliar o planejamento do uso da terra, e que deve ser utilizada em conjunto com as legislações federais, estaduais e municipais.

Palavras-chave: Cobertura e uso da terra. Unidades geoambientais. Sensoriamento Remoto. Lauro de Freitas. Bahia.

ABSTRACT

This research presents geoenvironmental unities and changes in the land cover and land use in Lauro de Freitas Municipality located in the state of Bahia by producing maps of 1976, 1994 and 2016 at 1:100,000 scale. Ten land cover and land use classes were identified and mapped using Remote Sensing techniques such as visual interpretation of digital aerial photography, supervised classification of satellite images and field work. The evolution of land cover and land use analysis was verified in the municipality and the geoenvironmental unities were elaborated into three unities: Coastal Plains, Shore Platforms and Pre-Coastal Platforms. The land cover and land use classes highlighted within the Coastal Plains geoenvironmental unity were urban area of different use (residential, commercial and service) which expanded by 311.74% between 1976 and 2016 and sand dune vegetation which reduced by 96.70% throughout the 40-year period. In the Shore Platforms geoenvironmental unity, the mining areas increased significantly by 905,43% between 1976 and 2016 whilst the remanence of Tropical Rainforest class decreased by 27.78% within the period analyzed. This unity also included springs and headwaters. In the Pre-Coastal Platforms the urban area class of different use (residential, commercial and service) increased by 198.28% and the remanence of Tropical Rainforest class decreased by 28.14% between 1976 and 2016, it was also the class that presented the highest reduction. Socio-economic data such as population, sewage treatment and solid waste collection were also verified within the geoenvironmental unities. During the change analysis, current laws were researched in order to understand their interactions with land cover and land use. As a result, emphasis were placed on the Lauro de Freitas Comprehensive Development Plan and the construction of the Expressway/Metropolitan Highway, factors which stimulated changes in the land cover and land use. The result of this research presented the application of land cover and land use mapping throughout several years as an important subsidy that can help land use planning and which should be used in conjunction with municipal, state and federal laws.

keywords: Land cover and land use. Geoenvironmental unities. Remote Sensing. Lauro de Freitas. Bahia.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Crescimento populacional entre 1970 a 2010, no município de Lauro de Freitas, Bahia	21
Figura 2	Localização do município de Lauro de Freitas, Bahia.....	25
Figura 3	Igreja matriz Santo Antônio do Ipitanga no município de Lauro de Freitas, Bahia	26
Figura 4	Lateral da igreja matriz Santo Antônio do Ipitanga e praça João Thiago dos Santos no município de Lauro de Freitas, Bahia.....	27
Figura 5	Principais estradas, avenidas e ruas, rios, e zona urbana e rural do município de Lauro de Freitas, Bahia	29
Figura 6	Produto Interno Bruto do município de Lauro de Freitas e Região Metropolitana de Salvador (RMS) em 2014.....	30
Figura 7	Área plantada de lavoura permanente e temporária em 2015, no município de Lauro de Freitas, Bahia	31
Figura 8	Rebanho bovino, equino, suíno e caprino em 2015, no município de Lauro de Freitas, Bahia	31
Figura 9	Unidades de conservação no município de Lauro de Freitas, Bahia.....	32
Figura 10	Área da desapropriação de 415,49 ha, para obras da via expressa no município de Lauro de Freitas, Bahia	54
Figura 11	Zoneamento elaborado no PDDM de 2011 do município de Lauro de Freitas, Bahia	56
Figura 12	Estrutura conceitual do planejamento do uso da terra.....	58
Figura 13	Estrutura do modelo UrbanSim	59
Figura 14	Fluxograma do roteiro metodológico	62
Figura 15	Pontos levantados nos trabalhos de campo no município de Lauro de Freitas, Bahia	71
Figura 16	Fluxograma dos principais processos para delimitação das unidades geoambientais.....	72
Figura 17	Fluxograma dos principais processos para elaboração dos mapeamentos da cobertura e uso da terra em 1976, 1994 e 2016.....	74
Figura 18	Mosaico das fotografias aéreas verticais georreferenciada de 1976 no município de Lauro de Freitas, Bahia	76
Figura 19	Imagem do satélite Landsat 5 sensor TM de 1994 no município de Lauro de Freitas, Bahia	81

Figura 20	Imagem do satélite Landsat 8 sensor OLI de 2016 no município de Lauro de Freitas, Bahia	82
Figura 21	Exemplo de coleta de pontos para validação do PEC, na imagem Landsat 8 de 2016 (à esquerda) e na ortofoto (à direita)	83
Figura 22	Pontos coletados para validação do PEC, na imagem Landsat 8 de 2016 (à esquerda) e na ortofoto (à direita)	83
Figura 23	Modelo Digital de Superfície do município de Lauro de Freitas, Bahia ...	103
Figura 24	Declividade do município de Lauro de Freitas, Bahia	104
Figura 25	Geologia do município de Lauro de Freitas, Bahia	105
Figura 26	Unidades Geomorfológicas do município de Lauro de Freitas, Bahia.....	106
Figura 27	Unidades Geoambientais do município de Lauro de Freitas, Bahia.....	108
Figura 28	Vegetação de restinga atrás do aeroporto internacional Luis Eduardo Magalhães, no limite entre o município de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia	109
Figura 29	Área de manguezal na praia do Buraquinho no município de Lauro de Freitas, Bahia	110
Figura 30	Área de restinga na praia do Buraquinho no município de Lauro de Freitas, Bahia	110
Figura 31	Área de restinga na praia do Buraquinho no município de Lauro de Freitas, Bahia	111
Figura 32	Pluviosidade média mensal (1999-2015) para o município de Lauro de Freitas, Bahia.	113
Figura 33	Vilas do Atlântico no município de Lauro de Freitas, Bahia	113
Figura 34	Coqueiros plantados ao longo da orla do município de Lauro de Freitas, Bahia	114
Figura 35	Área com remanescente de Floresta Ombrófila Densa e vegetação secundária ao longo da BA-535, no município de Lauro de Freitas, Bahia.....	115
Figura 36	Área urbanizada com características rurais no bairro Jambeiro, no município de Lauro de Freitas, Bahia	116
Figura 37	Área urbanizada com características rurais no bairro Areia Branca, no município de Lauro de Freitas, Bahia	117
Figura 38	Área de pastagem no bairro Areia Branca, no município de Lauro de Freitas, Bahia	118

Figura 39	Pequenas propriedades (sítios e chácaras) com glebas de agricultura de subsistência no bairro do Quingoma, no município de Lauro de Freitas, Bahia	118
Figura 40	Área descoberta à esquerda da foto, com remanescente de Floresta Ombrófila Densa à direita da rodovia BA-535, no norte do município de Lauro de Freitas, Bahia	118
Figura 41	Área descoberta na rodovia BA-535 no bairro Barro Duro, no norte do município de Lauro de Freitas, Bahia	119
Figura 42	Obras da Via Expressa/Metropolitana em 06/06/2016, estrada do Quingoma em direção a BA-526 na unidade geoambiental dos Tabuleiros Costeiros (TC), no município de Lauro de Freitas, Bahia.....	119
Figura 43	Obras da Via Expressa/Metropolitana em 17/11/2016, estrada do Quingoma em direção BA-526 na unidade geoambiental dos Tabuleiros Costeiros (TC), no município de Lauro de Freitas, Bahia.....	120
Figura 44	Área de remanescente de Floresta Ombrófila Densa e vegetação secundária da avenida Dr. Gerino de Souza Filho, no município de Lauro de Freitas, Bahia	122
Figura 45	Padrão de ocupação urbana na unidade geoambiental (TPL), no município de Lauro de Freitas, Bahia	123
Figura 46	Expansão urbana ao longo da rodovia BA-099 na unidade geoambiental (TPL), no município de Lauro de Freitas, Bahia	123
Figura 47	Sede municipal na unidade geoambiental (TPL), no município de Lauro de Freitas, Bahia	124
Figura 48	Área da Aeronáutica na unidade geoambiental (TPL), no município de Lauro de Freitas, Bahia	124
Figura 49	Área descoberta com solo exposto na avenida Dr. Gerino de Souza Filho em direção a represa Joanes I na unidade geoambiental (TPL), no município de Lauro de Freitas, Bahia	125
Figura 50	Obras da Via Expressa/Metropolitana, sobre a avenida Dr. Gerino de Souza Filho em direção a represa Joanes I na unidade geoambiental (TPL), no município de Lauro de Freitas, Bahia	125
Figura 51	Obras da Via Expressa/Metropolitana, lado esquerdo da avenida Dr. Gerino de Souza Filho em direção a represa Joanes I na unidade geoambiental (TPL), no município de Lauro de Freitas, Bahia	126
Figura 52	Cobertura e uso da terra em 1976 no município de Lauro de Freitas, Bahia	129
Figura 53	Cobertura e uso da terra em 1994 no município de Lauro de Freitas, Bahia	130

Figura 54	Cobertura e uso da terra em 2016 no município de Lauro de Freitas, Bahia	131
Figura 55	Expansão urbana em área (km ²) nos anos de 1976, 1994 e 2016, no município de Lauro de Freitas, Bahia	133
Figura 56	Área urbanizada de uso misto (residencial) no bairro de Vilas do Atlântico no município de Lauro de Freitas, Bahia.....	134
Figura 57	Área urbanizada de uso misto (residencial e comercial) no bairro de Ipitanga no município de Lauro de Freitas, Bahia.....	134
Figura 58	Decréscimo da classe de remanescente de Floresta Ombrófila Densa e vegetação secundária em área (km ²) nos anos de 1976, 1994 e 2016, no município de Lauro de Freitas, Bahia	135
Figura 59	Colônia de pescadores Z-57 e os barcos na praia do Buraquinho no município de Lauro de Freitas, Bahia	135
Figura 60	Área com coqueiros na praia do Buraquinho no município de Lauro de Freitas, Bahia	136
Figura 61	Chácaras e sítios com pequenas glebas de pomares no bairro do Quingoma no município de Lauro de Freitas, Bahia	136
Figura 62	Redução da classe de vegetação com influência marinha (restinga e duna) em área (km ²) nos anos de 1976, 1994 e 2016, no município de Lauro de Freitas, Bahia	137
Figura 63	Área de vegetação com influência marinha (restinga e duna) no município de Lauro de Freitas, Bahia	137
Figura 64	Situação da classe de vegetação com influência fluviomarinha (brejo) em área (km ²) nos anos de 1976, 1994 e 2016, no município de Lauro de Freitas, Bahia	138
Figura 65	Situação da classe de vegetação com influência fluviomarinha (manguezal) em área (km ²) nos anos de 1976, 1994 e 2016, no município de Lauro de Freitas, Bahia	138
Figura 66	Área de manguezal na praia do Buraquinho no município de Lauro de Freitas, Bahia	139
Figura 67	Estação de monitoramento do rio Sapato na área de manguezal na praia do Buraquinho no município de Lauro de Freitas, Bahia.....	139
Figura 68	Área de mineração da Pedreira Interativa, nas fotografias aéreas de 1976, no município de Lauro de Freitas, Bahia	140
Figura 69	Situação da classe mineração em área (km ²) nos anos de 1976, 1994 e 2016, no município de Lauro de Freitas, Bahia.....	141
Figura 70	Situação da classe área descoberta em área (km ²) nos anos de 1976, 1994 e 2016, no município de Lauro de Freitas, Bahia.....	141

Figura 71	Obras da Via Expressa/Metropolitana na estrada do Quengoma no município de Lauro de Freitas, Bahia	142
Figura 72	Obras da Via Expressa/Metropolitana na avenida Dr. Gerino de Souza Filho no município de Lauro de Freitas, Bahia.....	142
Figura 73	Área da classe área descoberta de uso não identificado em processo de autorização de pesquisa e requerimento de lavra no município de Lauro de Freitas, Bahia	142
Figura 74	Comunidade do Quingoma ao lado do Lixão do Quingoma na estrada do Quengoma, no bairro do Quingoma, no município de Lauro de Freitas, Bahia	143
Figura 75	Local de descarte de lixo e entulho rua do Quingoma, no bairro do Quingoma, no município de Lauro de Freitas, Bahia	144
Figura 76	Situação da classe de pastagem mista em área (km ²) nos anos de 1976, 1994 e 2016, no município de Lauro de Freitas, Bahia.....	144
Figura 77	Nascentes dos afluentes do rio Ipitanga no município de Lauro de Freitas, Bahia	146
Figura 78	Situação da classe área urbanizada em percentagem nos anos de 1976, 1994 e 2016, por unidade geoambiental, no município de Lauro de Freitas, Bahia	148
Figura 79	Situação da classe vegetação com influência marinha (restinga e duna) em percentagem nos anos de 1976, 1994 e 2016, por unidade geoambiental, no município de Lauro de Freitas, Bahia	149
Figura 80	Área urbanizada de uso misto (residencial e comercial) na praia de Ipitanga, na unidade geoambiental das Planícies Litorâneas, no município de Lauro de Freitas, Bahia	149
Figura 81	Situação da classe remanescentes de Floresta Ombrófila Densa com vegetação secundária em percentagem nos anos de 1976, 1994 e 2016, por unidade geoambiental, no município de Lauro de Freitas, Bahia.....	150
Figura 82	Situação da classe industrial (mineração/metalurgia) em percentagem nos anos de 1976, 1994 e 2016, por unidade geoambiental, no município de Lauro de Freitas, Bahia	151
Figura 83	Área de nascente de um dos afluentes do rio Ipitanga localizada no bairro da Areia Branca, próxima da avenida do Progresso, na unidade geoambiental dos Tabuleiros Costeiros, no município de Lauro de Freitas, Bahia	152
Figura 84	Construção de condomínio para habitação na avenida Dr. Gerino de Souza Filho, na unidade geoambiental dos Tabuleiros Pré-Litorâneos, no município de Lauro de Freitas, Bahia	152

Figura 85	Represa Picuaia no bairro do Caji, na unidade geoambiental dos Tabuleiros Pré-Litorâneos, no município de Lauro de Freitas, Bahia.....	153
Figura 86	População em 2010, no município de Lauro de Freitas, Bahia.....	154
Figura 87	Esgotamento por fossa rudimentar em 2010, no município de Lauro de Freitas, Bahia	155
Figura 88	Esgotamento por fossa séptica em 2010, no município de Lauro de Freitas, Bahia	156
Figura 89	Esgotamento por rede geral em 2010, no município de Lauro de Freitas, Bahia	157
Figura 90	Coleta de resíduos sólidos em 2010, no município de Lauro de Freitas, Bahia.....	158

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Níveis de classificação e características dos dados a serem utilizados no mapeamento do uso da terra e do revestimento do solo	36
Quadro 2	Nomenclatura das classes do mapeamento do uso da terra e do revestimento do solo	37
Quadro 3	Nomenclatura das classes do mapeamento do uso da terra	38
Quadro 4	Nomenclatura das classes do mapeamento da cobertura vegetal.....	41
Quadro 5	Comparação dos atributos da interpretação visual e análise quantitativa de imagens digitais.....	46
Quadro 6	Legislações utilizadas na pesquisa.....	49
Quadro 7	Dados mais utilizados no projeto de pesquisa.....	63
Quadro 8	Referências mais utilizadas na pesquisa.....	64
Quadro 9	Valores de largura, comprimento e área mínima utilizados como referência na atualização dos temas de hidrografia e sistema de transporte na escala 1:100.000 do município de Lauro de Freitas, Bahia.....	66
Quadro 10	Valores de largura, comprimento e área mínima da categoria de vegetação, utilizados como referência no mapeamento da cobertura e uso da terra na escala 1:100.000 do município de Lauro de Freitas, Bahia.....	69
Quadro 11	Chave de interpretação para fotografias aéreas de 1976	77
Quadro 12	Bandas do sensor Landsat 5.....	79
Quadro 13	Bandas do sensor Landsat 8.....	79
Quadro 14	Chave de interpretação para a imagem de satélite Landsat 5 de 1994, composição de bandas 5(R), 4(G), 3(B).....	89
Quadro 15	Chave de interpretação para a imagem de satélite Landsat 8 de 2016, composição de bandas 6(R), 5(G), 4(B), com as fotos das visitas de campo de 08/11/2015 e 06/06/2016	90
Quadro 16	Nomenclatura da legenda final do mapeamento da cobertura e uso da terra de 1976, 1994 e 2016 do município de Lauro de Freitas, Bahia.....	93
Quadro 17	Variáveis do censo demográfico.....	100
Quadro 18	Unidades Geoambientais e os componentes naturais do município de Lauro de Freitas, Bahia	107

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Informações da correção geométrica das fotografias aéreas de 1976 do município de Lauro de Freitas, Bahia	75
Tabela 2	Coordenadas dos pontos coletados nas imagens Landsat 5 de 1994, nas ortofotos e as distâncias calculadas	85
Tabela 3	Precisão e acurácia da planimetria do produto cartográfico digital em metros	85
Tabela 4	Coordenadas dos pontos coletados nas imagens Landsat 8 de 2016, nas ortofotos e as distâncias calculadas	86
Tabela 5	Áreas e percentuais das classes de cobertura e uso da terra mapeadas no ano de 1976, 1994 e 2016, no município de Lauro de Freitas, Bahia	128
Tabela 6	Áreas e percentuais das classes de cobertura e uso da terra mapeadas nos anos de 1976, 1994 e 2016, por unidades geoambientais no município de Lauro de Freitas, Bahia	147

LISTA DE ABREVIATURAS

ANA	Agência Nacional de Águas
APA	Área de Proteção Ambiental
CAD	Corredores de Atividades Diversificadas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDER	Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia
CRA	Centro de Recursos Ambientais
DERBA	Departamento de Infraestrutura de Transportes da Bahia
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ET-ADGV	Especificação Técnica para a Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais
FAO/UNEP	Food and Agriculture Organization e United Nations Environment Programme
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEMA	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
INPE	Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais
MDS	Modelo digital de superfície
NASA	National Aeronautics and Space Administration
PAP-PCD	Precisão e Acurácia da Planimetria do Produto Cartográfico Digital
PDDM	Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal
PEC	Padrão de Exatidão Cartográfica
PNGC	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
SEI-BA	Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
SEMARH	Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SEPLAN	Secretaria de Planejamento e Gestão Urbana da Prefeitura Municipal Lauro de Freitas
SEPLANTEC	Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia
SFC	Superintendência de Desenvolvimento Florestal e Unidades de Conservação
SICAR/RMS	Sistema Cartográfico da Região Metropolitana de Salvador
UFBA	Universidade Federal da Bahia
USGS	United States Geological Survey
ZAE	Zona Agroecológica
ZEIA	Zona Especial de Interesse Ambiental
ZEIS	Zonas de Especial Interesse Social
ZEUS	Zonas de Expansão Urbana Sustentável
ZEUTR	Zona de Expansão Urbana Turística e Residencial
ZIN	Zonas Industriais
ZOC	Zonas de Ocupação Controlada
ZPM	Zona de Proteção de Mananciais
ZPR	Zonas Predominantemente Residenciais
ZPT	Zonas Predominantemente Turísticas
ZRU	Zonas de Requalificação Urbana

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	20
1.1	OBJETIVOS.....	22
1.1.1	Geral	23
1.1.2	Específicos	23
1.2	MÉTODO.....	23
1.3	ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DA ÁREA DE ESTUDO.....	24
2	REFERENCIAL TEÓRICO	33
2.1	COBERTURA E USO DA TERRA.....	33
2.2	ESPAÇO E UNIDADES GEOAMBIENTAIS.....	41
2.3	SENSORIAMENTO REMOTO.....	44
2.4	FATORES QUE INFLUENCIAM AS TRANSFORMAÇÕES NA COBERTURA E USO DA TERRA.....	48
2.4.1	Legislação	48
2.4.2	Planejamento	57
2.4.3	Infraestrutura	59
3	METODOLOGIA	62
3.1	LEVANTAMENTO DE DADOS E REVISÃO DE LITERATURA.....	62
3.2	BASE CARTOGRÁFICA.....	65
3.3	BASES TEMÁTICAS.....	68
3.4	TRABALHO DE CAMPO.....	70
3.5	UNIDADES GEOAMBIENTAIS.....	72
3.6	ANÁLISE MULTITEMPORAL.....	73
3.6.1	Fotografia Aérea	74
3.6.2	Imagens de Satélite	78
3.6.3	Legenda da Cobertura e Uso da Terra	93
3.6.4	Confecção dos mapas	99
3.7	DADOS SOCIOECONÔMICOS.....	100
4	CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES GEOAMBIENTAIS	102
4.1	PLANÍCIES LITORÂNEAS.....	102
4.2	TABULEIROS COSTEIROS.....	114
4.3	TABULEIROS PRÉ-LITORÂNEOS.....	120
5	TRANSFORMAÇÕES DA COBERTURA E USO DA TERRA	127
5.1	EVOLUÇÃO MULTITEMPORAL DE 1976, 1994 E 2016.....	127
5.1.1	Cobertura e uso da terra em 1976	127
5.1.2	Cobertura e uso da terra em 1994	132
5.1.3	Cobertura e uso da terra em 2016	132
5.1.4	Comparação da cobertura e uso da terra em 1976, 1994 e 2016	132
5.1.5	Análise da cobertura e uso da terra por unidades geoambientais	147
5.1.6	Dados socioeconômicos e a cobertura e uso da terra por unidades geoambientais	153
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	161
	REFERÊNCIAS.....	164
	ANEXO A - LEGISLAÇÃO.....	175

1 INTRODUÇÃO

Conhecer a dinâmica da cobertura e uso da terra sempre foi uma necessidade dos seres humanos, sendo uma questão principalmente de ordenamento territorial (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013).

A análise da transformação da cobertura e uso da terra é uma das formas de estudo das modificações ocorridas no espaço, e para compreender mudanças atuais é preciso entender o que aconteceu no passado, pois muitas vezes a compreensão de um fenômeno atual pode estar no passado (CASTRO; GOMES; CORRÊA, 2012).

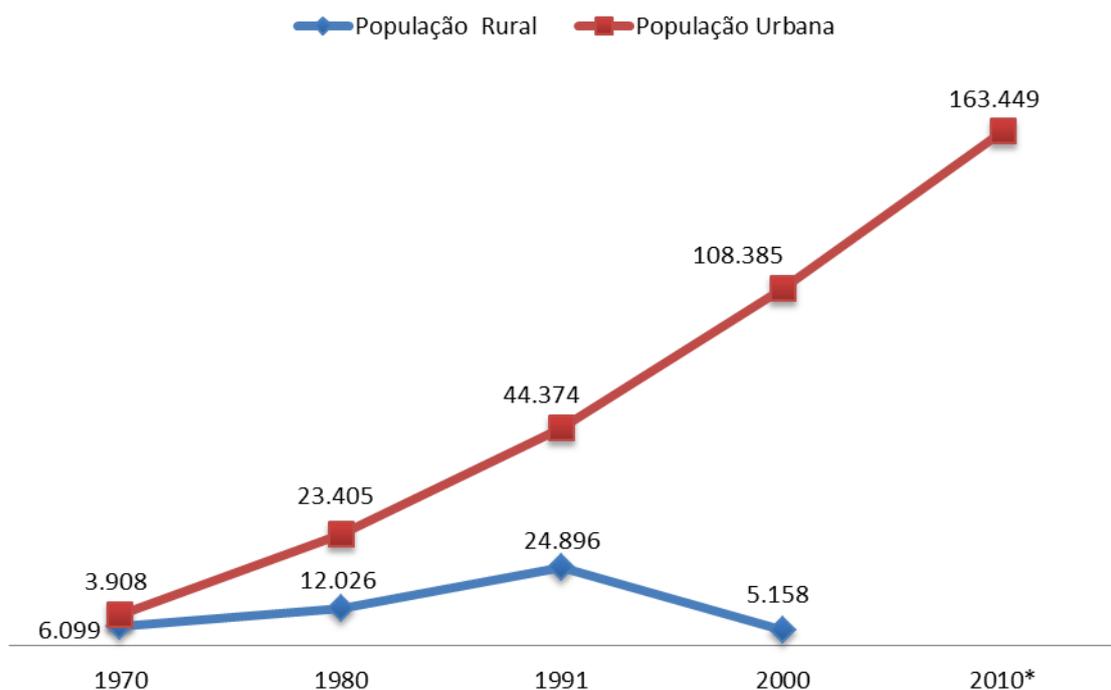
A zona costeira brasileira foi ocupada desde sua colonização, e a esta é atribuída a degradação do bioma Mata Atlântica, sendo que a cobertura vegetal foi muito reduzida, restando atualmente 8,5% de remanescentes florestais acima de 100 hectares, comparados com a cobertura original. A ocupação humana representa 72% da população brasileira nas áreas costeiras de Mata Atlântica, são mais de 145 milhões de habitantes em 3.429 municípios, correspondendo a 61% dos municípios existentes no Brasil (SOS MATA ATLANTICA, 2015).

Os deslocamentos pendulares ganham cada vez mais importância, invertendo as características básicas da migração para grandes centros, e passam para cidades médias. Esta mudança demanda um esforço no sentido de encontrar explicações teóricas para essa nova dinâmica espacial. Esta migração é estimulada pela internacionalização da economia e da sociedade brasileira, onde a crescente demanda por consumo de bens e serviços, principalmente nas grandes cidades brasileiras (OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2011). Conseqüentemente, deste fenômeno econômico também atinge as cidades médias, principalmente as que estão próximas das capitais, gerando uma intensificação na ocupação urbana, e conseqüentemente leva a uma necessidade maior de moradia, de bens e serviços e uso mais intensificado dos recursos naturais.

Lauro de Freitas, localizado na faixa litorânea, é um exemplo de município com deslocamentos pendulares, pois muitos moradores trabalham em Salvador. Este município passou por um aumento na população de 1.533% entre 1970 e 2010 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011), a população rural aumentou em 308% entre 1970 e 1991 e diminuiu em 79% de 1991 até 2000; no último censo no ano de 2010, o município apresentou uma contagem dos

habitantes somente para a população urbana. Estes fatos são geradores de mudanças no espaço geográfico. A evolução deste crescimento populacional pode ser observada na figura 1.

Figura 1 - Crescimento populacional entre 1970 a 2010, no município de Lauro de Freitas, Bahia



*Censo demográfico de 2010 considerou toda a população em situação urbana (código 1 - Área urbanizada de cidade ou vila).

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011).

O município possui áreas de ambiente costeiro, com restingas, manguezais, estuários e também áreas com mananciais hídricos. As alterações na cobertura e uso da terra auxiliam na compreensão entre a ocupação e o meio físico. A expansão da população sobre ambientes frágeis motivou a criação de unidades de conservação da categoria de área de proteção ambiental (APA), a APA Plataforma Continental do Litoral Norte e a APA Joanes-Ipitanga (INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS, 2014).

Os estudos dos processos de apropriação, produção, uso e transformação do espaço, a compreensão lógica da organização social e a lógica das decisões dos projetos são aspectos fundamentais para o entendimento das mudanças. A formação do município, a influência da região metropolitana, os projetos de infraestrutura, como por exemplo a implantação de rodovias, desenvolvimento

industrial no município ou municípios limítrofes, o mercado imobiliário e a migração rural-urbana, são aspectos que geram modificações na distribuição da população (REIS, 2006).

O espaço no contexto desta pesquisa apresenta-se como categoria de análise geográfica. O conceito de espaço a ser adotado neste trabalho é como resultado da ação dos homens sobre o espaço, intermediados pelos objetos, naturais e artificiais (SANTOS, 2014). Segundo Ab'Sáber (2012), é necessário conhecer as limitações de uso específicos para cada tipo de espaço, e tentar usos mais racionais, visando a preservação dos recursos naturais.

Os conceitos de unidade geoambiental e geossistemas foram utilizados também nesta pesquisa, pois foi realizada a análise das mudanças na cobertura e uso da terra por unidades geoambientais. O geossistema é considerado como uma referência espaço-temporal, uma junção espacial onde há interação dos elementos abiótico, bióticos e antrópicos (BERTRAND; BERTRAND, 2009). A unidade geoambiental é compreendida como uma individualização, uma tipologia e unidades regionais para a análise paisagística, compondo o alicerce das propriedades espaço-temporal territoriais que se reproduzem pela ação dos fatores naturais e antrópicos (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2007).

O conhecimento da dinâmica da cobertura e uso da terra é essencial para o ordenamento territorial, nas diversas esferas, federal, estadual e municipal, para conservação dos recursos hídricos, para o saneamento básico, para o abastecimento de água, para gestão de bens e serviços de maneira geral, e para administrar os conflitos ambientais que possam acontecer (ANDERSON et al., 1979).

Os mananciais hídricos e o ambiente costeiro podem ser afetados diretamente pelas mudanças na cobertura e uso da terra e ainda passar por problemas que também atingem diretamente a população, como a degradação e contaminação dos mananciais, processos de erosão nas áreas urbanas e na faixa costeira. Desta maneira, diante do contexto apresentado, justifica-se esta pesquisa como relevante por gerar subsídios para o ordenamento e o desenvolvimento de atividades humanas no município de Lauro de Freitas.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Geral

O objetivo geral da pesquisa é estudar as transformações da cobertura e uso da terra ocorridas ao longo de 40 anos e seus reflexos nas unidades geoambientais no município de Lauro de Freitas, na Bahia.

1.1.2 Específicos

Os objetivos específicos são:

- ajustar e atualizar a base cartográfica a partir das imagens de 1976, 1994 e 2016;
- mapear as mudanças da cobertura e uso da terra, ocorridas no período de 40 anos, considerando os anos 1976, 1994 e 2016;
- delimitar as unidades geoambientais;
- discutir as alterações da cobertura e uso da terra em relação às implicações nos recursos naturais, legislação ambiental, Plano Diretor municipal e dados socioeconômicos.

1.2 MÉTODO

O método de pesquisa a ser adotado neste trabalho foi o hipotético-dedutivo, método que considera que para explicar um problema, formulam-se conjecturas ou hipóteses, deduzem-se consequências destas hipóteses que devem ser testadas ou falseadas. Neste método buscam-se evidências para derrubar as hipóteses formuladas e quando não são encontrados fatos concretos que comprovem que a hipótese é falseada, esta se corrobora e assume um nível provisório, porque a mesma comprovou-se válida, pois passou pelos testes, mas não é definitiva devido ao fato de a qualquer momento poderá surgir um novo fato que pode invalidar a hipótese (GIL, 2008).

Os métodos para indicar os meios técnicos de investigação a serem utilizados neste trabalho foram o observacional e o comparativo. O método observacional consiste em observar o que acontece ou aconteceu, e o método comparativo envolve a investigação dos fenômenos ou fatos com o objetivo de encontrar diferenças ou similaridades entre eles. O nível de pesquisa adotado foi a pesquisa descritiva e explicativa. A pesquisa descritiva abrange a descrição dos fenômenos

ou o estabelecimento de relações entre variáveis, e a pesquisa explicativa visa identificar fatores que determinam ou cooperam para o acontecimento dos fenômenos (GIL, 2008).

Neste contexto a análise da cobertura e uso da terra entre os anos de 1976, 1994 e 2016 considerou-se o método comparativo, pois confrontou-se os mapeamentos dos três anos para identificar e quantificar as transformações na área de estudo. Na análise da relação entre as transformações mais significativas e a legislação adotou-se o método observacional, pois foi necessário compreender e observar o que aconteceu no passado e no presente para identificar esta relação. Também se utilizou o nível de pesquisa descritiva e explicativa, para a descrição ou estabelecimento de relações entre as maiores transformações na cobertura e uso da terra e as unidades geoambientais, assim como com a legislação.

As questões que nortearam esta pesquisa foram:

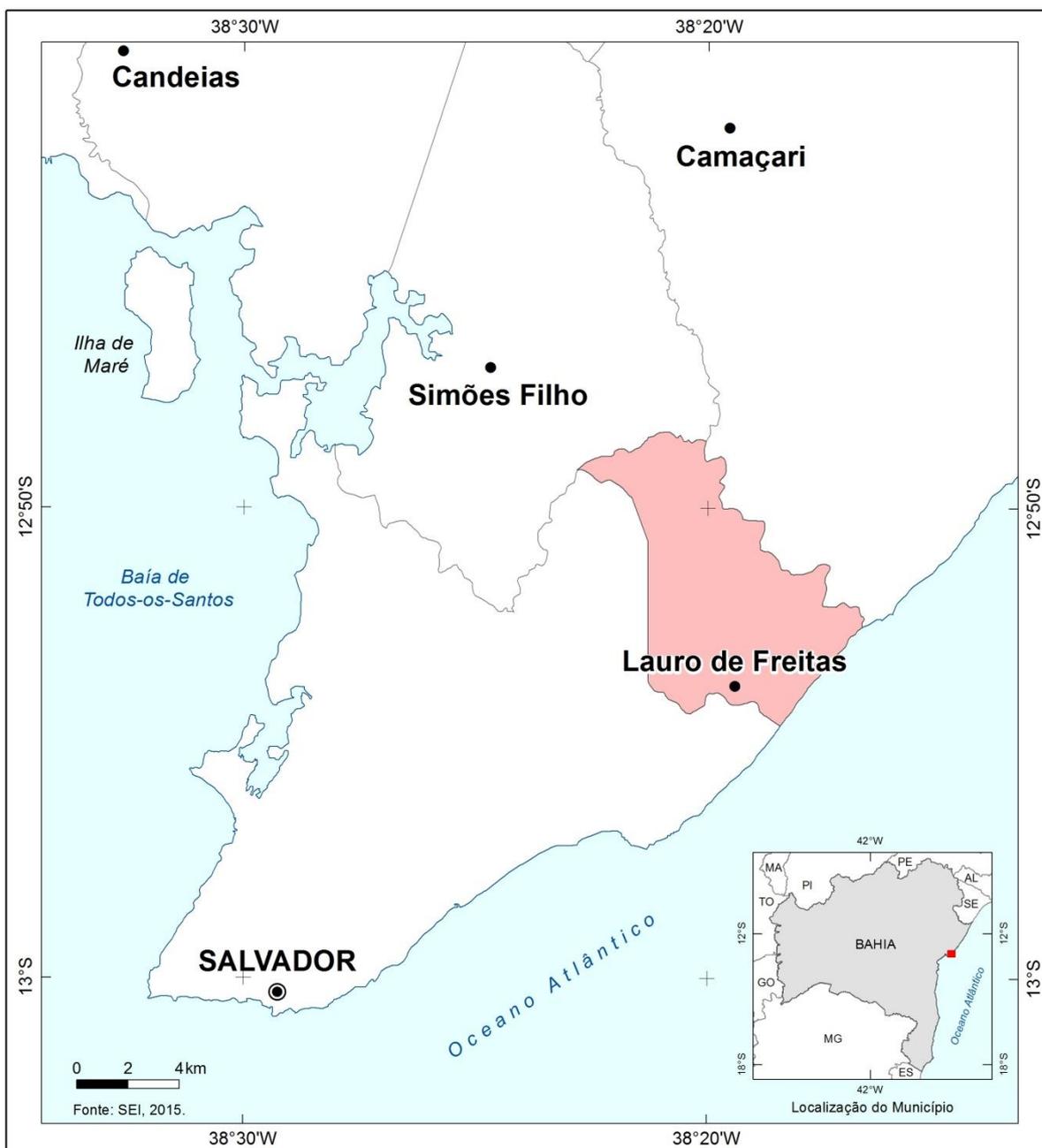
- quais transformações na cobertura e uso da terra foram mais significativas e como se relacionaram com as unidades geoambientais?
- qual relação entre a legislação vigente e as mudanças mais significativas na cobertura e uso da terra?

É neste panorama que será testada a hipótese de que as mudanças mais significativas na cobertura e uso da terra podem ter sido influenciadas pela legislação, e que estas modificações podem gerar impactos nos recursos naturais.

1.3 ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo abrange o município de Lauro de Freitas (BA) que possui uma área de 57,66 km², localiza-se entre as coordenadas geográficas 38° 17' 15" a 38° 22' 50" de longitude Oeste e 12° 47' 12" a 12° 54' 27" de latitude Sul e integra a Região Metropolitana de Salvador na Bahia (figura 2). Lauro de Freitas faz parte do Território de Identidade Metropolitano de Salvador.

Figura 2 - Localização do município de Lauro de Freitas, Bahia



Elaboração: a autora (2015).

Este município já fez parte do município de Salvador e passou por alguns processos de remembramento e desmembramento ao longo de sua história. Lauro de Freitas pertencia a Salvador, até que, em 1880, passou a integrar o distrito de Montenegro, atual Camaçari. Em 1932, seu território reintegrou-se a Salvador, até que em 1962 foi emancipado à categoria de município, pela lei estadual nº 1753, de 27/07/1962 (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, 2015; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2015c). O assentamento urbano

mais antigo passou a ser a sede do município, que se formou no entorno da igreja Matriz, sede da antiga freguesia com características rurais. Eram duas ruas que faziam parte da Freguesia, a rua de cima (atrás do cemitério) e a rua de baixo (atual rua Romualdo de Brito).

Ao visitar o local em 1938, João da Silva Campo descreveu as duas ruas como:

“[...] duas filas de velhas maltratadas casas. Estes caminhos levavam até o portão e, atravessando o rio Joanes até a aldeia do Espírito Santo (atual Abrantes em Camaçari)” (FREITAS; PARANHOS, 2008. p. 12).

Essa situação só se alterou significativamente quando a Base Aérea foi instalada no município de Salvador, em meados dos anos 40, devido à 2ª Guerra Mundial. A partir disso ocorreu um rápido desenvolvimento na área que culminou com a emancipação da antiga freguesia de Santo Amaro do Ipitanga. As figuras 3 e 4 ilustram a igreja matriz de Santo Antônio de Ipitanga e a atual praça João Thiago dos Santos.

Figura 3 – Igreja matriz Santo Antônio do Ipitanga no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

O crescimento das ocupações urbanas deu-se ao longo do caminho que levava a Abrantes, sendo um povoado de pescadores e pequenos agricultores (FREITAS; PARANHOS, 2008).

Figura 4 – Lateral da igreja matriz Santo Antônio do Ipitanga e praça João Thiago dos Santos no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

Na década de 70, o município passou por rápido crescimento devido à expansão urbana da capital Salvador, principalmente das populações migrantes de baixa renda para o bairro Itinga que era uma região totalmente rural na época.

O vetor popular urbano de expansão da Região Metropolitana de Salvador materializou-se em Itinga. É uma realidade atual a presença de condomínios e loteamentos que surgiram com a expansão do mercado imobiliário, que se instalaram em áreas mais nobres do município, principalmente nas áreas litorâneas e fluviais, destacando o Condomínio Encontro das Águas e o Loteamento Vilas do Atlântico (FREITAS; PARANHOS, 2008).

Lauro de Freitas foi influenciado pelas mudanças ocorridas em Salvador e Camaçari, principalmente devido à descoberta de petróleo que estimulou o crescimento populacional e urbano da cidade de Salvador, a partir de 1959. Nos anos de 1960, Salvador e Camaçari receberam investimentos industriais decorrentes de políticas nacionais de desenvolvimento regional, e durante os anos 1970 a 1980, iniciativas de apoio do Governo Federal como complementação para a matriz industrial brasileira, de produção de insumos básicos e bens, que resultou na implantação do Polo Petroquímico e de outras indústrias no município vizinho de Camaçari, configurando a Região Metropolitana de Salvador (RMS) (CARVALHO et al., 2014; ALENCAR; SCHWEIZER, 2008).

Os municípios limítrofes de Lauro de Freitas são Salvador, Camaçari e Simões Filho. A BA-099 é a principal ligação entre o município e as cidades de Salvador e Camaçari, e ao litoral norte do estado da Bahia, conhecida também como Estrada do

Coco, trecho de Salvador a Mata de São João (Praia do Forte), e como Linha Verde, o trecho a partir da Praia do Forte até a divisa com o estado de Sergipe. O trecho da Estrada do Coco foi implantado em 1975, e o trecho da Linha Verde em 1993 (MAGALHÃES, 2015).

Em Salvador a avenida Luís Viana, mais conhecida por avenida “Paralela”, é a conexão terrestre mais utilizada para se chegar a Lauro de Freitas. Esta avenida encontra-se com a estrada do Coco BA-099 na divisa do município de Salvador e Lauro de Freitas. A avenida Luís Viana foi implantada em 1974, sendo um estímulo a expansão urbana para Lauro de Freitas, a princípio atraindo pessoas para o veraneio, e mais recentemente para morar em Lauro de Freitas, reflexo do aumento do valor dos imóveis em Salvador (MAGALHÃES, 2015; ANDRADE, 2005).

A BA-099 representa um aspecto de grande relevância no processo de desenvolvimento econômico e social, e conseqüentemente de expansão urbana também (FREITAS; PARANHOS, 2008). A estrada BA-535 liga o município à sede municipal de Camaçari, e a estrada BA-526 conecta-o com Simões Filho.

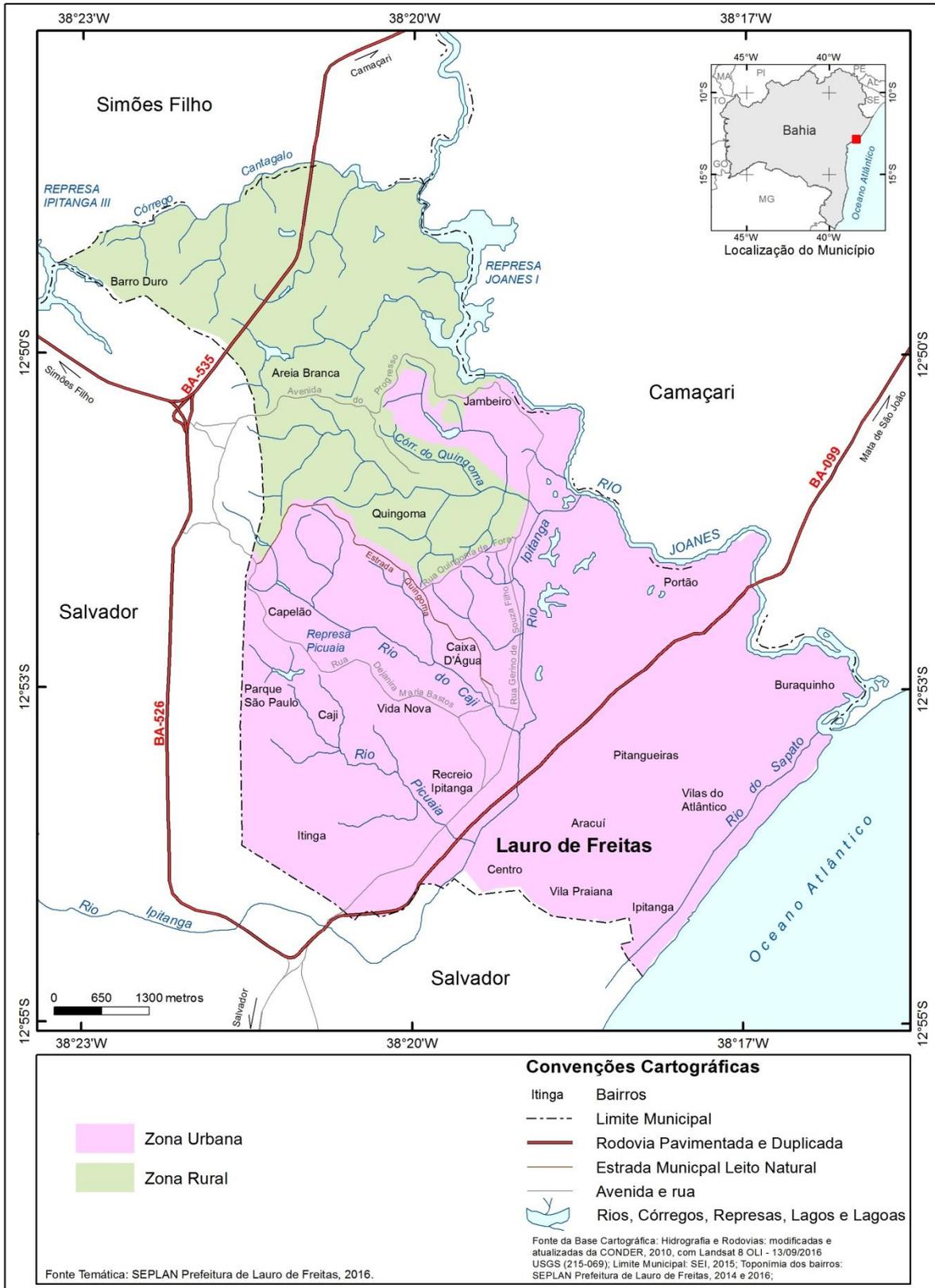
O rio Joanes constitui a linha limítrofe entre Lauro de Freitas e Camaçari, e deságua no Oceano Atlântico; o seu principal afluente da margem direita é o rio Ipitanga atravessa o município, no sentido sudoeste para nordeste, desaguardo no rio Joanes (figura 5).

O município tem seu Produto Interno Bruto (PIB) voltado mais para área de serviços, seguido da área de indústria e a agropecuária com pouca representatividade quando comparado com o produto interno bruto da Região Metropolitana de Salvador (RMS), a qual este município pertence (figura 6).

A agricultura com lavoura permanente e temporária no município não são expressivas em área, assim como a pecuária (figuras 7 e 8, respectivamente), confirmando as informações do Produto Interno Bruto.

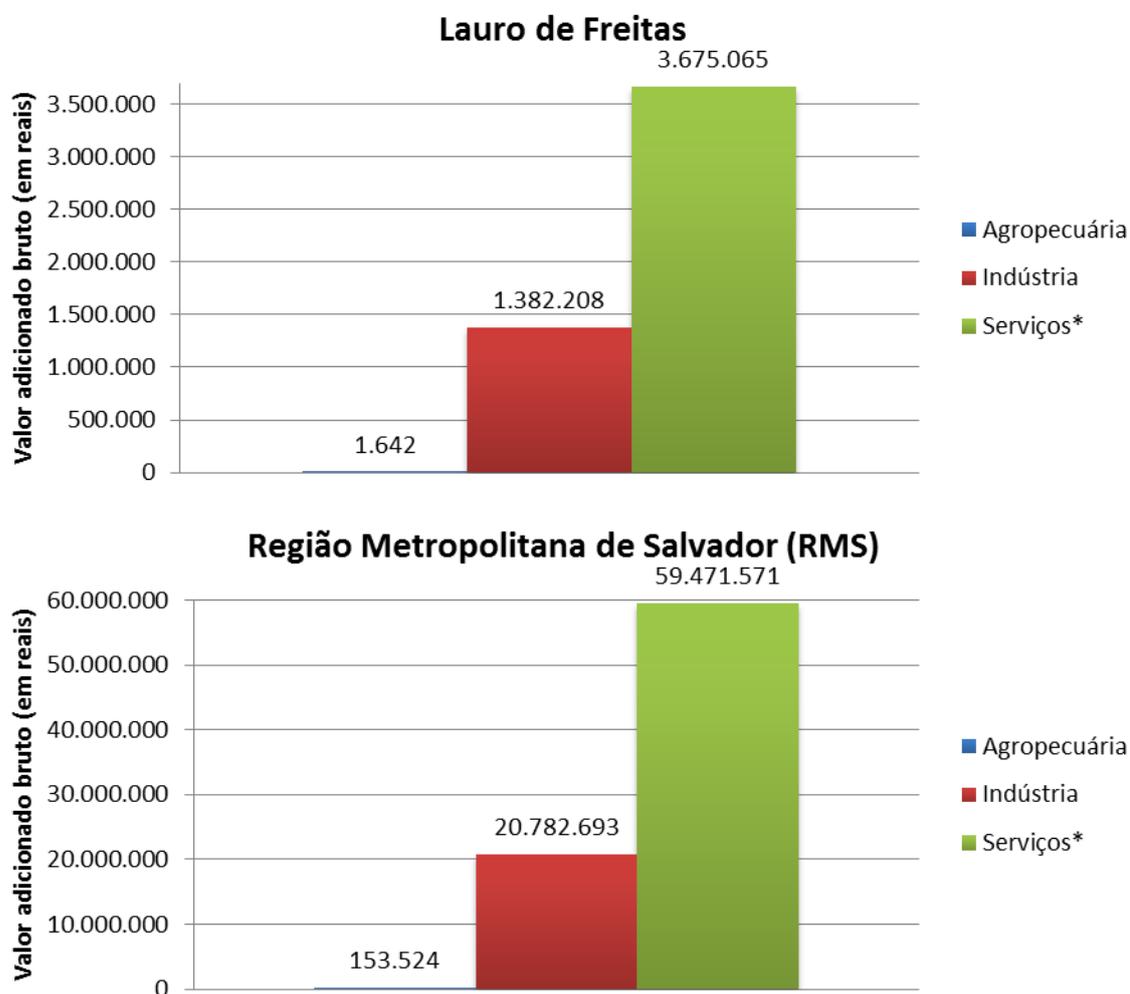
O município abrange duas áreas de preservação ambiental, as unidades de conservação da categoria de Área de Preservação Ambiental (APA) da Plataforma Continental do Litoral Norte, criada pelo Decreto estadual nº 8.553 de 5 de junho de 2003, e a APA de Joanes-Ipitanga, criada pelo Decreto Estadual nº 7.596 de 5 de junho de 1999 (BAHIA, 1999; 2003). A figura 9 ilustra estas unidades de conservação no município.

Figura 5 - Principais estradas, avenidas e ruas, rios e zonas urbana e rural do município de Lauro de Freitas, Bahia



Fonte: Secretaria de Planejamento e Gestão Urbana da Prefeitura Municipal Lauro de Freitas (2016); atualização Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (2010).

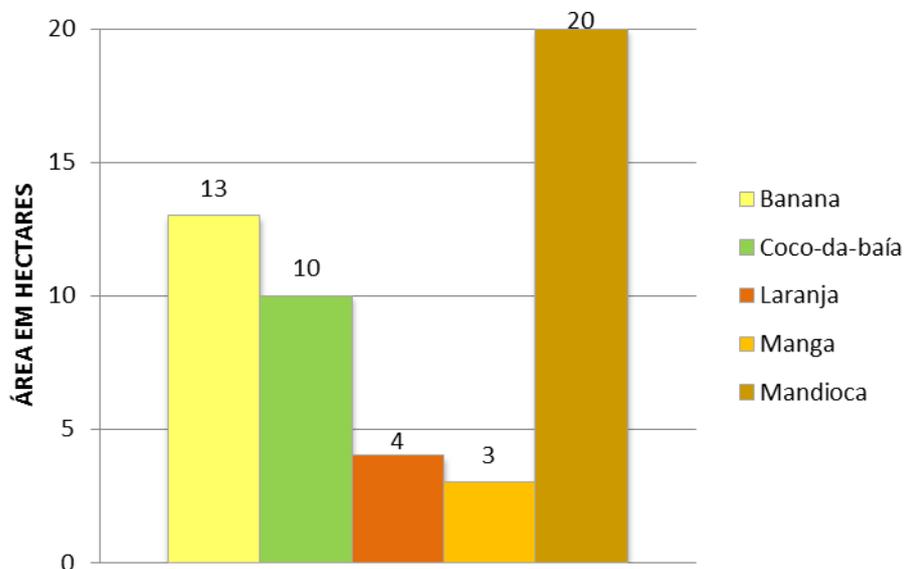
Figura 6 – Produto Interno Bruto do município de Lauro de Freitas e Região Metropolitana de Salvador (RMS) em 2014



* inclui a administração, saúde e educação públicas, e seguridade social.

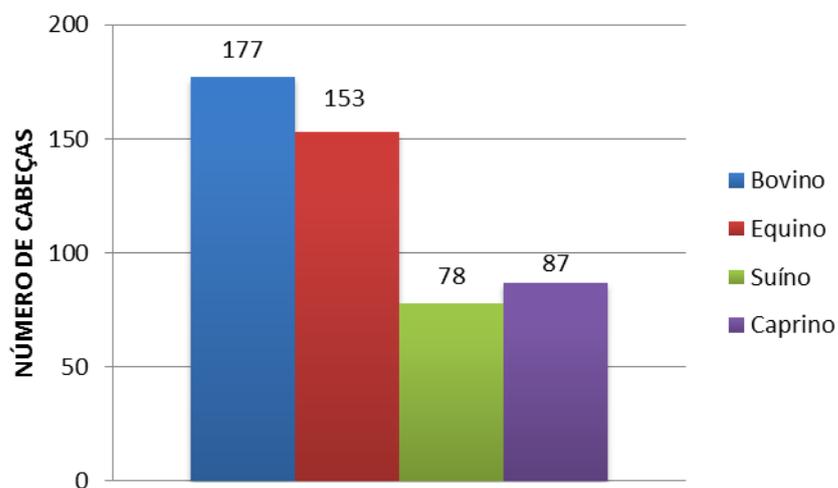
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2014).

Figura 7 – Área plantada de lavoura permanente e temporária em 2015, no município de Lauro de Freitas, Bahia



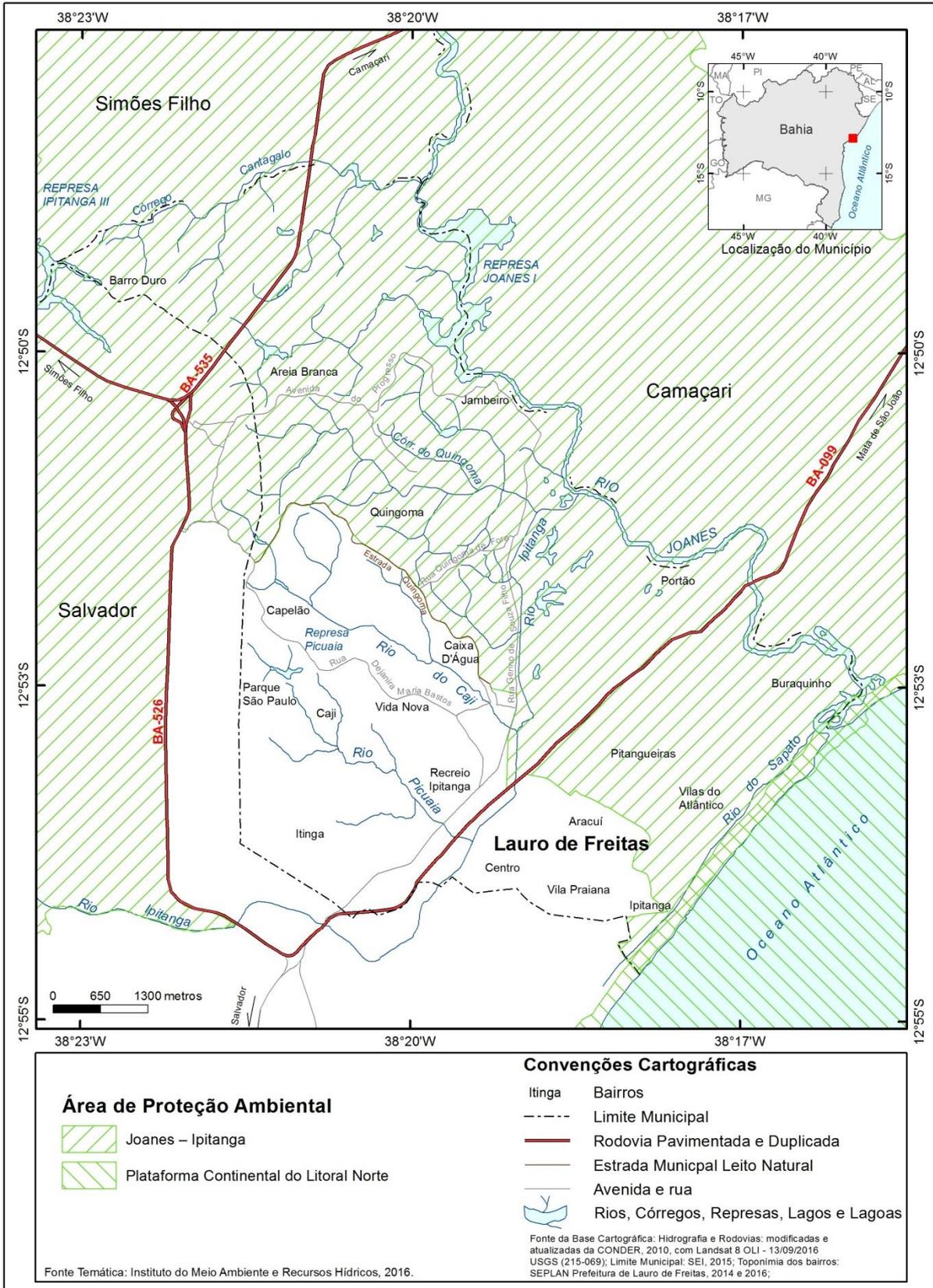
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015a); Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (2013).

Figura 8 – Rebanho bovino, equino, suíno e caprino em 2015, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015b).

Figura 9 - Unidades de conservação no município de Lauro de Freitas, Bahia



Fonte: Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (2016); atualização Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (2010).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico foi estruturado em cinco tópicos: cobertura e uso da terra, unidades geoambientais, espaço geográfico, sensoriamento remoto e fatores que influenciam as mudanças na cobertura e uso da terra. A divisão deste capítulo em cinco subcapítulos auxiliou na compreensão do referencial teórico utilizado na pesquisa.

2.1 COBERTURA E USO DA TERRA

Segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013), compreende-se por levantamento da cobertura e uso da terra:

[...]a distribuição geográfica da tipologia de uso, identificada por meio de padrões homogêneos da cobertura terrestre. Envolve pesquisas de escritório e de campo, voltadas para a interpretação, análise e registro de observações da paisagem, concernentes aos tipos de uso e cobertura da terra, visando sua classificação e espacialização por meio de cartas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013, p. 36).

A organização *Food and Agriculture Organization e United Nations Environment Programme* (FAO/UNEP) (1999) define a cobertura e uso da terra de duas formas distintas:

[...] a cobertura da terra como a descrição da vegetação e dos elementos alterados pelo homem, corpos d'água são inclusos...[...] o uso da terra é caracterizado pelos arranjos e pelas atividades humanas sobre a cobertura da terra para produzir, mudar e manter o uso. O uso da terra estabelece uma relação entre a cobertura da terra e as ações humanas sobre o ambiente (*Food and Agriculture Organization e United Nations Environment Programme*, 1999, p. 7).

Para Vink (1975), o uso da terra é caracterizado como:

[...] qualquer tipo de uso que está relacionado com a intervenção humana, para satisfazer suas necessidades de manutenção de vida, sobre os recursos naturais (VINK, 1975, p. 1).

O uso da terra também se define como um diagnóstico do espaço e das atividades humanas que se apresentam em um momento estabelecido, e distingue a distribuição espacial das várias formas de uso (NASCIMENTO, 2007).

A cobertura vegetal pode ser compreendida pelo conjunto estrutural, fisionômico e florístico de um local, e o uso da terra pelos tipos de uso da cobertura da terra, como área urbanizada, mineração, desmatamento, solo exposto, pecuária e agricultura (CAVALCANTE, 2014).

Fica evidente a importância do conhecimento da cobertura e uso da terra. Segundo Ab'Sáber (2012):

Mais que simples espaços territoriais, os povos herdaram as paisagens e ecologias, pelas quais certamente são responsáveis. [...] Para tanto, há que conhecer melhor as limitações de uso específicas de cada tipo de espaço e de paisagem. Há que procurar obter indicações mais racionais, para preservação do equilíbrio fisiográfico e ecológico (AB'SÁBER, 2012, p. 10).

O mapeamento da cobertura e o uso da terra permitem análises fundamentais para o conhecimento das formas de uso e de ocupação do espaço, sendo uma ferramenta essencial de planejamento e de tomada de decisão. Ao mapear a dinâmica de ocupação da terra, tem-se um instrumento valioso para a elaboração de indicadores ambientais, diante dos diferentes manejos utilizados na produção, contribuindo para a identificação de alternativas para os usos mais adequados da terra (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013).

A análise da cobertura e uso da terra também é muito aplicada na previsão e prevenção de contaminação de rios e lagoas, manguezais, estuários, entre outros, com o intuito de gerar ações para prevenir riscos à população em áreas urbanas onde a ocupação humana é intensa.

Segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013) os estudos do uso da terra se caracterizaram cronologicamente:

- i) a década de 1940 caracterizou o período dos estudos de colonização, do qual são exemplos os trabalhos sobre as regiões de colonização estrangeira do Sul do País e os de exploração das viagens de reconhecimento;
- ii) as décadas de 1950 e 1960 caracterizaram o período dos estudos espaciais da ocupação por produtos agrícolas de um lado e os estudos regionais centrados em seus aspectos geográficos de outro [é desta fase o primeiro Mapeamento da Utilização da Terra, de Elza Keller, publicado em 1969];
- iii) a ênfase estatística da década de 1970 até meados da década de 1980 caracterizou este período, cujo marco referencial foi o uso intensivo de técnicas de quantificação e de modelagem nas análises de utilização das terras. As influências americana e inglesa foram bastante fortes nesses estudos, ressaltando os trabalhos de Brian Berry sobre Geografia Urbana e Regional, que influenciaram inúmeros pesquisadores brasileiros na década de 1980, tornando-se

um dos responsáveis pela revolução científico-social da Geografia – a Geografia Teorética;

iv) os trabalhos de uso da terra desenvolvidos no Projeto Radam e Radambrasil tiveram ênfase na avaliação da capacidade média de uso da terra e da capacidade econômica de uso dos recursos naturais renováveis, com metodologias que se apoiaram na ponderação das feições geomorfológicas, dos tipos de solos, da fisionomia da vegetação e das características climáticas, estando de certa forma mais ligados aos conceitos de aptidão de terras do que àqueles voltados para a Geografia. Apenas na década de 1980 é que se iniciaram estudos voltados para o reconhecimento de padrões de uso da terra, mas principalmente para apoiar os estudos de análises integradas da paisagem. Nesses estudos houve a incorporação de técnicas de sensoriamento remoto para a interpretação analógica de fotografias aéreas e imagens de média resolução espectral. Neste escopo foram introduzidos os conceitos de sistema na terminologia de classificação para a identificação de tipologias de uso da terra; e v) com a incorporação do Projeto Radambrasil ao IBGE os estudos de uso da terra passam por uma nova fase (1986-1999), mesclando os conhecimentos de cada instituição, voltando-se para análises regionais e para o ordenamento territorial. Neste período, os trabalhos de uso da terra foram desenvolvidos no contexto dos estudos integrados de diagnósticos e zoneamentos ambientais e a sua percepção partia da compreensão de suas características e dinâmica, objetivando identificar os processos produtivos e os possíveis impactos ambientais decorrentes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013, p. 26).

A análise das mudanças na cobertura e uso da terra, entre diferentes anos, é essencial para a identificação dos fatores que podem levar a alterações encontradas, e principalmente para planejar os usos. O planejamento do uso da terra condizente com a realidade deve considerar as modificações na cobertura e uso da terra ao longo dos anos. É preciso conhecer e compreender estas mudanças para propor possíveis soluções para os problemas que as transformações na cobertura e uso da terra possam gerar (ANDERSON et al., 1979).

Para mapear a cobertura e uso da terra é necessário trabalhar com classificações de cada porção da superfície da terra.

O sistema de classificação do uso da terra e do revestimento do solo para utilização com dados de sensores remoto proposto pelo autor Anderson et al. (1979) contempla uma divisão com níveis de classificação conforme a escala de mapeamento e sensor remoto adotado, considerando como base as imagens do satélite Landsat 5 e fotografias aéreas verticais (Quadro 1).

Quadro 1 – Níveis de classificação e características dos dados a serem utilizados no mapeamento do uso da terra e do revestimento do solo

Nível de Classificação	Características típicas dos dados
I	Tipo de dados LANDSAT 5, altitude de 705.000 m (escala 1:100.000 ou menor)
II	Dados de grande altitude, a 12.400 m ou mais (escala menor que 1:80.000).
III	Dados de altitude média tomados entre 3.100 e 12.400 m (escala 1:20.000 a 1:80.000).
IV	Dados de baixa altitude tomados a menos de 3.100 m (escala mais que 1:20.000).

Fonte: Adaptado de Anderson et al. (1979, p. 26).

Com o avanço da tecnologia, outros tipos de dados foram obtidos para mapeamento da cobertura e uso da terra, como por exemplo, imagens de sensores remotos de alta resolução espacial da ordem de 30 cm, caso do satélite WorldView-4, que foi lançado em novembro de 2016, com 671 km de altitude, que pode ser utilizado para mapeamentos em escala 1:10.000 (DIGITAL GLOBE, 2016). Contudo, as imagens de alta resolução espacial têm um custo elevado para aquisição, e não há um acervo de imagens antigas, por serem geradas por tecnologia mais recente.

Já as imagens coletadas pelo satélite Landsat 5 e 7 permitem uma análise multitemporal, pois as primeiras imagens são da década de 1980, e não tem custo para aquisição. Estas imagens estão disponíveis para download no Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais (INPE) e e também na *United States Geological Survey* (USGS). Em 2013 foi lançado o satélite Landsat 8 para continuar o programa de imageamento da terra de forma contínua, principalmente para estudos da cobertura e uso da terra considerando vários anos. A resolução espacial das bandas multiespectrais é de 30 m e da banda pancromática 15 m, permitindo elaborar mapeamentos na escala 1:100.000 ou menores, melhorando a distinção de classes no nível I, II e III (UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY, 2016).

A nomenclatura das classes do uso da terra e do revestimento do solo nos níveis I e II proposta por Anderson et al. (1979) são ilustradas no quadro 2.

Quadro 2 – Nomenclatura das classes do mapeamento do uso da terra e do revestimento do solo

Nível I	Nível II
Terra urbana ou construída	Residencial
	Comercial e serviços
	Industrial
	Transporte, comunicações e utilidades
	Complexos industriais e comerciais
	Terra urbana, mista ou construída
	Terra urbana, diversos ou construída
Terra agrícola	Terra de cultivo e pastagem
	Pomares, bosques, vinhedos, viveiros e áreas de horticultura ornamental
	Atividades de criação confinada
	Outros tipos de terra agrícola
Pastagem	Pastagem herbácea (Campo limpo)
	Pastagem de arbustos e carrasco (Campo sujo)
	Pastagem mista
Terra florestal	Floresta decídua
	Floresta sempre-verde
	Floresta Mista
Água	Cursos d'água e canais
	Lagos
	Reservatórios
	Baías e estuários
Terras úmidas	Terra úmida florestada
	Terra úmida não florestada
Terras áridas	Planícies salgadas secas
	Praias
	Outras áreas de areia que não praias
	Rocha nua exposta
	Minas a céu aberto, pedreiras e minas de cascalho
	Áreas de transição
	Terra árida mista
Tundra	Tundra de arbustos e macega
	Tundra herbácea
	Tundra de solo nu
	Tundra úmida
	Tundra mista
Neve ou gelo perene	Campos de neve perenes
	Geleiras

Fonte: Adaptado de Anderson et al. (1979, p. 26).

No manual técnico de uso da terra do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013), a nomenclatura das classes do mapeamento do uso da terra é

dividida em três níveis: I, II e III. Entretanto, a classificação em três níveis de abstração deste manual visa atender as escalas de 1:250.000 e 1:100.000, descritos a seguir:

O nível I (classes), que contém cinco (5) itens, indica as principais categorias da cobertura terrestre no planeta, que podem ser discriminadas a partir da interpretação direta dos dados dos sensores remotos. Atendem aos usuários interessados em informações nacionais ou inter-regionais.

O nível II (subclasses), abrangendo 12 itens, traduz a cobertura e o uso em uma escala mais regional. Neste nível nem todas as categorias podem ser interpretadas com igual confiabilidade somente a partir de dados de sensores remotos, sendo necessário o uso de dados complementares e observações de campo. Ao se abstrair, por exemplo, a categoria das Terras Antrópicas Agrícolas (Nível I), subdividindo-a nas subcategorias nominadas “culturas temporárias”, “Culturas permanentes”, “pastagens” e “silvicultura” (Nível II), se está partindo do todo para chegar a subconjuntos da agricultura considerada, salientando que os atributos usados como características diferenciadoras são inerentes às categorias grupadas. Para interpretar a vegetação natural, este sistema utiliza como referência máxima o mapeamento da vegetação produzido pelo Projeto Radam e pelo IBGE.

O nível III (unidades) explicita o uso da terra propriamente dito. Neste patamar é imprescindível a utilização de dados exógenos aos sensores remotos, como aqueles obtidos a partir de observações em campo, de inventários, entrevistas e documentação em geral (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013, p. 45).

A nomenclatura das classes do uso da terra nos níveis I, II e III proposta pelo manual técnico de uso da terra do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013) são ilustradas no quadro 3.

Quadro 3 – Nomenclatura das classes do mapeamento do uso da terra

Nível I	Nível II	Nível III
Áreas Antrópicas Não Agrícolas	Áreas Urbanizadas	Vilas
		Cidades
		Complexos industriais
		Áreas urbano-industrial
		Outras áreas urbanizadas
	Áreas de Mineração	Minerais metálicos
		Minerais não metálicos

Quadro 3 – Nomenclatura das classes do mapeamento do uso da terra (continuação)

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

Quadro 3 – Nomenclatura das classes do mapeamento do uso da terra (continuação)

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

Fonte: Adaptado de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013, p. 66).

O manual de vegetação brasileira do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012b), apresenta uma nomenclatura para classificação da vegetação brasileira baseada em duas divisões, sendo o tipo vegetacional ou região fitoecológica, e em formações, organizadas conforme hierarquia topográfica, que condiciona fisionomias diferentes, segundo variações altimétricas. Esta classificação atende as escala 1:250.000 e 1:1.000.000 (quadro 4).

Quadro 4 – Nomenclatura das classes do mapeamento da cobertura vegetal

Regiões Fitoecológicas	Classificação da Vegetação Brasileira
Floresta Ombrófila Densa	Aluvial
	Aluvial com dossel uniforme
	Aluvial com dossel emergente
	Terras Baixas
	Terras Baixas com dossel uniforme
	Terras Baixas com dossel emergente
	Submontana
	Submontana com dossel uniforme
	Submontana com dossel emergente
	Montana
	Montana com dossel uniforme
	Montana com dossel emergente
	Alto-Montana
	Alto-Montana com dossel uniforme
Áreas das Formações Pioneiras (Sistema Edáfico de Primeira Ocupação)	Vegetação com influência marinha (Restinga)
	Arbórea (do pontal rochoso)
	Arbustiva (das dunas)
	Herbácea (das praias)
	Vegetação com influência fluviomarina
	Arbórea (Manguezal)
	Herbácea (Planícies fluviomarinhas)

Fonte: Adaptado de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012b, p. 157).

Estas nomenclaturas apresentadas anteriormente foram utilizadas como referência para denominar as classes de cobertura vegetal e uso da terra desta pesquisa, que foram detalhadas para o município no capítulo 3.

2.2 ESPAÇO E UNIDADES GEOAMBIENTAIS

Como já foi citado anteriormente, o espaço é a categoria de análise geográfica no contexto desta pesquisa, sendo o espaço definido como o resultado da ação dos

homens sobre o espaço, intermediados pelos objetos, naturais e artificiais (SANTOS, 2014).

Segundo Moraes e Costa (1999), o espaço se apresenta como substrato material expresso nos recursos naturais e na natureza em geral, que possui uma conexão com a sociedade, com eventuais relações de causalidade entre espaço e sociedade.

Para Santos (2014), o espaço também é considerado como o resultado das relações entre configuração territorial, paisagem e sociedade. A configuração territorial é formada pelos recursos naturais, lagos, rios, planícies, montanhas e florestas, e também pelos recursos criados, como estradas de ferro e de rodagem, barragens, açudes, cidades etc. A paisagem neste contexto como tudo o que vemos, o que nossa visão alcança, domínio do visível (SANTOS, 2014).

O espaço geográfico como categoria de análise geográfica é mais que a transformação do espaço físico, é a compreensão da relação entre a sociedade e a natureza, à medida que o homem como agente desta sociedade se apropria dos recursos naturais. O espaço geográfico pode ser interpretado como uma totalidade em movimento onde fatores naturais, socioeconômicos e políticos, exercem uma interação entre si (GIOMETTI; PITTON; ORTIGOZA, 2012).

O espaço é concebido também como um conjunto de formas representativas de relações sociais ao longo dos anos, onde essas relações ocorrem no passado e no presente, ou seja, os estudos que consideram o espaço como categoria de análise geográfica devem considerar as transformações do espaço no tempo (SAQUET; SILVA, 2008).

Segundo Santos (1979):

Seria impossível pensar em evolução do espaço se o tempo não tivesse existência no tempo histórico, (...) a sociedade evolui no tempo e no espaço. O espaço é o resultado dessa associação que se desfaz e se renova continuamente, entre uma sociedade em movimento permanente e uma paisagem em evolução permanente. (...) somente a partir da unidade do espaço e do tempo, das formas e do seu conteúdo, é que se podem interpretar as diversas modalidades de organização espacial (SANTOS, 1979, p. 42).

Fica evidente a importância do estudo do espaço geográfico no tempo, pois a evolução do espaço, sociedade e paisagem ocorrem ao longo dos anos, e é

dinâmica. É neste sentido que o conceito de espaço será utilizado como categoria de análise geográfica, com análise da transformação da cobertura e uso da terra ao longo de 40 anos.

Na análise do espaço geográfico é importante a compreensão da dimensão geográfica que só é possível por meio de uma visão do todo, ou seja, avaliar como se comportam a sociedade e os elementos naturais (BERTRAND; BERTRAND, 2009).

O homem como ser social, produz interferências construindo e reordenando os espaços físicos, introduzindo cidades, rodovias, agricultura, barragens, entre outras modificações. Estas alterações são implantadas pelo homem no ambiente natural e modificam a harmonia da natureza, que está sempre em movimento, que tem quase sempre um dinamismo equilibrado de evolução constante e estável, quando não é alterada pelo homem. As ações produzidas pelo homem no ambiente precedem um entendimento da dinâmica dos processos naturais que regem esse ambiente (ROSS, 2012).

Uma proposta para a compreensão dessa dinâmica é o conceito de geossistema. O geossistema pode ser definido como uma ordem de grandeza espacial, ou uma configuração taxonômica, pode possuir um grau de complexidade ou simplicidade, deve considerar a adequação das escalas de abordagens e as estratégias na determinação de limites. O uso do conceito de geossistema foi um grande marco no século XX para a atividade principal da Geografia o estudo da “organização do espaço” (MONTEIRO, 2008).

Segundo Monteiro (2001), as classificações do geossistema podem ser definidas de forma a associar a tipologia às ordens taxonômicas da geomorfologia ou formações biográficas. O geossistema foi uma tentativa de melhorar as análises geográficas a partir de um modelo que pudesse fornecer uma integração entre o natural e o humano.

A individualização das unidades geoambientais baseia-se na análise, classificação e cartografia dos complexos físico-geográficos individuais, no caso tanto nos complexos naturais como nos modificados pela ação humana, e também no entendimento da composição, estrutura, relações, desenvolvimento e distinção. A individualização destes complexos define-se pela falta de repetição no espaço e tempo, unidade relativa e na integração territorial. O critério de diferenciação destes complexos não é a similaridade, mas a característica de ser inseparável, e as

vinculações espaciais e o progresso histórico (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2007).

Em trabalhos anteriores, o autor Ross (1985; 1996) realizou estudos sobre a tipologia do relevo e a individualização que se baseou nas categorias de morfoestruturas e morfoesculturas. Ab'Saber (1969), utilizou a distinção e classificação dos domínios morfoclimáticos em uma aproximação da visão geossistêmica do território brasileiro, onde considerou um certo espaço relevante em áreas continentais para individualização das unidades, segundo os critérios de ação do clima, sobretudo mais recentes, e o relevo.

A complexidade para determinar as unidades é influenciada por um conjunto de fatores como, a variedade de estruturas geológicas de diferentes litologias e idades, a diversidade dos tipos de relevo e de drenagem (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2007).

No método de individualização das unidades geoambientais pode-se especificar que nas primeiras etapas do processo de concepção físico-geográfica emprega-se três procedimentos de formas independentes: sobreposição das individualizações parciais (climáticas, geomorfológica, edáfica, geológica etc.); fator principal (predominante) e a repetitividade. Estes três procedimentos estão sempre acompanhados de duas formas de análise: conjunto das inter-relações e interdependência entre os componentes naturais distintos; e a análise genética e evolutiva para definir os elementos genéticos e integrados, e suas ligações e subordinações. A determinação das tipologias das unidades geoambientais devem observar os princípios: integridade e diferenciação; repetitividade; semelhança substancial estrutural-morfológica; homogeneidade relativa; e complexidade (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2007).

As unidades geoambientais podem auxiliar como base para o planejamento, no sentido da definição das estratégias de uso e manejo mais adequados dos recursos naturais, assim como na elaboração dos programas de desenvolvimento econômico e social de acordo com as características de cada unidade (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2007).

2.3 SENSORIAMENTO REMOTO

Os estudos sobre o espaço geográfico utilizando imagens de satélites de sensoriamento remoto no Brasil teve início na década de 70, e a partir deste marco as pesquisas sobre mudança da cobertura e uso da terra e possíveis impactos ao meio ambiente foram facilitadas, visando à compreensão dos processos naturais em contrapartida à intensificação das ocupações humanas (FLORENZANO, 2011; JENSEN, 2011).

Para outros autores, da área de Sensoriamento Remoto, estes estudos estão mais relacionados com a técnica do que com os resultados para as análises e as identificações que podem ser realizadas.

De acordo com Jensen (2011), sobre o Sensoriamento Remoto:

Cientistas observam a natureza, fazem medições, e depois tentam aceitar ou rejeitar hipóteses referentes a esses fenômenos. A coleta de dados pode ocorrer diretamente no campo (chamada coleta de dados in situ ou in loco), ou em alguma distância remota do objeto em apreço (referida como sensoriamento remoto do ambiente) (JENSEN, 2011, p.1).

Para analisar as transformações na cobertura e uso da terra é necessário gerar o mapeamento destas, que pode ser realizado via técnicas de sensoriamento remoto, como a interpretação visual e o processamento digital de imagens de satélite.

A interpretação visual de imagens consiste no usuário interpretar as cores, padrão de distribuição e comportamento espectral, formas, texturas entre outros aspectos visuais a partir de observação visual de uma imagem. Estes elementos são válidos tanto na interpretação visual em fotografias aéreas como em imagens de satélites (NOVO, 2010; MOREIRA, 2012).

O processamento digital de imagens está relacionado ao processamento de imagens digitais por um computador. Uma imagem digital é composta por um número finito de elementos, cada um com localização e valor específico. Esses elementos são chamados de elementos pictóricos, elementos de imagem, ou mais conhecidos como pixels. As imagens possuem várias bandas do espectro eletromagnético. Com o processamento digital de imagens é possível extrair informações que não são visíveis aos olhos humanos, como por exemplo, as das bandas do infravermelho, muito útil no estudo da vegetação (GONZALES; WOODS, 2010).

O processamento de imagens digitais também se fundamenta em operações numéricas aplicadas a imagens (FLORENZANO, 2011).

O quadro 06 mostra a comparação dos atributos da interpretação visual realizado por uma pessoa e de análise quantitativa de imagens digitais baseada em algoritmos de classificações.

Quadro 5 – Comparação dos atributos da interpretação visual e análise quantitativa de imagens digitais

Interpretação visual	Análise quantitativa de imagens digitais
Análise realizada em escalas muito grandes em relação ao tamanho do pixel.	Análise realizada no nível do pixel.
As estimativas de áreas são imprecisas.	Estimativas de áreas são precisas, desde que os pixels sejam classificados corretamente.
Análise simultânea limitada por apenas três faixas espectrais.	Análise simultânea de tantas faixas espectrais quanto existirem nos dados originais.
Distinção de um número limitado de níveis de brilho ou níveis de cinza (máximo 16)	Análise quantitativa de diferentes intervalos de níveis digitais (imagens de 8, 16 e 32 bits).

Fonte: Adaptado de Novo (2010, p. 326).

As imagens digitais têm vantagens em relação ao uso das imagens analógicas, porque podem ser processadas objetivando o realce ou a extração de informações do fenômeno estudado. No processamento digital de imagens são geradas composições coloridas a partir de diferentes combinações de bandas espectrais e de imagens de diferentes sensores (NOVO, 2010).

Uma das principais técnicas no processamento digital de imagens para elaboração do mapeamento da cobertura e uso da terra é a classificação. A utilização de computadores para extração de informações de imagens digitais é conhecida como análise quantitativa por analisar suas propriedades numéricas. O processo de atribuir um significado a um pixel em função de suas propriedades numéricas é conhecido como classificação (NOVO, 2010).

No processo de classificação de dados digitais, as informações dos alvos imageados no mundo real são determinadas em classes genéricas ou temáticas, ou seja, na classificação busca-se atribuir cada pixel da imagem segundo a cobertura e

uso da terra, de forma similar ao processo de interpretação visual, mas com apoio dos dados quantitativo (MOREIRA, 2012).

A depender do grau de participação que o intérprete tem no processo de classificação digital, a classificação pode ser não supervisionada ou supervisionada. Para a classificação não supervisionada, os valores dos pixels das imagens são destinados em classes, sem uma legenda ou nomenclatura para estas classes previamente definida pelo intérprete. Neste caso é gerada uma distribuição de pixels a partir da resposta espectral. Na classificação supervisionada é preciso um conhecimento prévio do analista sobre a localização de amostras de classes de interesse para a geração do mapeamento. A classificação supervisionada baseia-se em que cada classe espectral seja descrita a partir de amostras que serão fornecidas pelo interprete (NOVO, 2010).

Antes de iniciar uma classificação é necessário realizar os processos de calibração radiométrica e correção atmosférica, que tem por finalidade a conversão dos valores de números digitais (ND) de cada pixel em valores de reflectância de superfície, que é um parâmetro físico do objeto imageado ou alvo. Esta conversão permite comparar ou combinar imagens de diferentes bandas espectrais, de diferentes sensores e coletadas em momentos diferentes. Este processo se faz necessário devido às imagens de diferentes bandas de sensores diferentes não estarem na mesma escala de números digitais, sendo preciso corrigir as imagens radiometricamente (PONZONI; SHIMABUKURO; KUPLICH, 2015).

A segmentação da imagem de satélite é um processo utilizado antes da classificação que tenta diminuir a subjetividade na aquisição das amostras de treinamento, pois a imagem é separada em áreas espectralmente homogêneas. A segmentação por crescimento de regiões é um procedimento no qual apenas as regiões espacialmente próximas serão agrupadas, a partir do critério de similaridade. A segmentação funciona para cada região, calculando características espectrais como média, variância e textura. A união das regiões é realizada a partir dos valores de similaridade e de área definidos pelo analista. O limiar de similaridade é o valor mínimo da região entre duas classes para que estas sejam consideradas similares e agrupadas em uma única região, e o limiar de área é a área mínima considerada para individualização de uma região (MOREIRA, 2012).

Na classificação supervisionada utiliza-se os classificadores por regiões que operam com critério de decisão, o uso da informação espectral de cada *pixel* da

imagem e a informação espacial que abrange a relação entre o valor do *pixel* e sua vizinhança. Estes classificadores simulam o comportamento do intérprete para identificar áreas homogêneas nas imagens de satélites, considerando as propriedades espectrais e espaciais dos *pixels* de uma área. Este tipo de classificador trabalha com algoritmos de classificação, e um deles é conhecido como Bhattacharya. Este algoritmo consiste em usar as amostras de treinamento para determinar a função densidade de probabilidade para as classes definidas no processo de coleta de amostras de treinamento. Neste processo é avaliado, para cada área, a distância Bhattacharya entre as classes ou regiões. A classe que apresentar a menor distância é considerada na área avaliada que formará uma região (MOREIRA, 2012).

O presente estudo foi estruturado para utilizar técnicas de Sensoriamento Remoto e Cartografia como ferramentas para obtenção dos dados geoespaciais necessários para a análise da cobertura vegetal e uso da terra no período de 40 anos.

2.4 FATORES QUE INFLUENCIAM AS TRANSFORMAÇÕES NA COBERTURA E USO DA TERRA

As transformações na cobertura e uso da terra são influenciadas por muitos fatores, como por exemplo, o planejamento territorial, grandes projetos de infraestruturas e empreendimentos, leis, decretos e portarias. Estes elementos serão abordados nos próximos subcapítulos, visando destacar os aspectos que podem alterar ou preservar a cobertura e uso da terra, considerados nas análises desta pesquisa.

2.4.1 Legislação

As leis, decretos e portarias das esferas municipal, estadual e federal exercem influência sobre as transformações na cobertura e uso da terra, muitas vezes para acelerar as mudanças ou para a conservação. Considerando a proteção existem muitas leis, decretos e portaria que visam a preservação da vegetação e recursos naturais, como nascentes e cursos d'água. O quadro 06 apresenta as leis que foram analisadas nesta pesquisa e qual a finalidade de cada uma das leis.

Quadro 6 – Legislações utilizadas na pesquisa

Legislação	Ano de Publicação	Descrição	Finalidade
Decreto Federal nº 750	10/02/1993	dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica	Conservação
Lei Federal nº 12.651	25/05/2012	o novo código florestal, trata sobre a proteção da vegetação nativa	Conservação
Lei Federal nº 10.257	10/07/2001	estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental	Conservação e definição de usos urbanos
Lei Federal nº 13.089	12/01/2015	estabelece diretrizes gerais para o planejamento, a gestão e a execução das funções públicas de interesse comum em regiões metropolitanas e em aglomerações urbanas instituídas pelos Estados	Conservação e definição dos tipos de usos urbanos
Lei Federal nº 7.661	16/05/1988	orientar a utilização nacional dos recursos na Zona Costeira, de forma a contribuir para elevar a qualidade da vida de sua população, e a proteção do seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural	Conservação
Decreto Estadual nº 7.596	05/06/1999	Criação da Área de Proteção Ambiental (APA) de Joanes-Ipitanga, que visa à preservação dos mananciais Joanes I, Joanes II, Ipitanga I, II e III, e o Estuário do Rio Joanes	Conservação

Quadro 6 – Legislações utilizadas na pesquisa (continuação)

Legislação	Ano de Publicação	Descrição	Finalidade
Decreto Estadual nº 8.553	05/06/2003	criação da Área de Proteção Ambiental – APA da Plataforma Continental do Litoral Norte, com objetivo de proteger as águas salobras e salinas, e disciplinar a utilização das águas e seus recursos	Conservação e definição de tipos de usos costeiros
Decreto Estadual nº 12.458	10/11/2010	declara de utilidade pública, para fins de desapropriação, das áreas selecionadas para implantação da via expressa/metropolitana	Implantação de nova via de transporte terrestre
Decreto Estadual nº 5.159	28/05/2014	alteração da área de desapropriação das áreas selecionadas para implantação da via expressa/metropolitana	Implantação de nova via de transporte terrestre
Lei Municipal nº 1330	30/12/2008	institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal (PDDM) de Lauro De Freitas, define o perímetro urbano	Zoneamento, definição dos tipos de usos urbanos, e preservação
Lei Municipal nº 1.458	29/12/2011	alterou as zonas do zoneamento, definidas para o planejamento urbano do município	Zoneamento, definição dos tipos de usos urbanos, e preservação
Lei Federal nº 5.300	07/12/2004	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	Conservação e definição de restrições de uso e ocupação na

Elaboração: a autora (2017).

No Decreto Federal nº 750, de fevereiro de 1993 (BRASIL, 1993), considera-se

como Mata Atlântica as formações florestais e ecossistemas que estão dentro do domínio Mata Atlântica de acordo com o mapa de vegetação do IBGE de 1988, que inclui Floresta Ombrófila Densa, manguezais, restingas, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste (BRASIL, art. 3º, 1993).

No art. 1º fica claro que está previsto a proibição do corte da vegetação, mas existem exceções para se obter a autorização para o corte, nos casos de execução de obras ou projetos de utilidade pública, ou seja, o decreto foi criado para proteger a vegetação mas contém exceções que autorizam o corte (BRASIL, art. 3º e 1º, 1993).

A Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, o novo código florestal, estabelece normas gerais para a proteção e conservação da vegetação, e tem com princípios a preservação da vegetação nativa, compatibilização e equilíbrio entre o uso da terra e a preservação da água, do solo e da vegetação, motivação a pesquisa científica e tecnológica na busca do uso sustentável do solo e da água e a recuperação das florestas (BRASIL, art. 1º, 2012).

No capítulo II desta lei, trata da especificação da delimitação das áreas de preservação permanente, na zona rural ou urbana (BRASIL, art. 4º, 2012).

O Estatuto da Cidade, lei Federal nº10.257, de 10 de julho de 2001, foi criado para regulamentar os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelecer diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Esta lei estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental. Como diretrizes gerais vale destacar o item I sobre o direito ao saneamento ambiental, item VI que coloca a ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar a poluição e a degradação ambiental e item XII a proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído (BRASIL, art. 2º, 2001).

A criação da Lei Federal nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (BRASIL, 2015), estabelece diretrizes gerais de planejamento, gestão e em regiões metropolitanas (BRASIL, art. 1º, capítulo I, 2015). No capítulo IV desta lei, ressalta-se no plano desenvolvimento urbano integrado o item V para a delimitação de áreas com restrição à ocupação, objetivando a proteção ambiental e cultural (BRASIL, art. 12º, 2015).

A Lei Federal nº 7.661, de 16 de maio de 1988 (Brasil, 1988), visa a orientação para o uso dos recursos costeiros com o objetivo de proteger o patrimônio natural, histórico, étnico e cultural (BRASIL, art. 2º, 1988). O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) prevê ainda o zoneamento de usos e atividades na Zona Costeira, priorizando à conservação e proteção, como sistemas fluviais, estuarinos e lagunares, restingas, dunas, manguezais, entre outros recursos naturais (BRASIL, art. 3º, 1988).

O PNGC deverá considerar as normas, critérios e padrões em relação à manutenção da qualidade do meio ambiente, conforme previsto pelo CONAMA, contemplando os seguintes aspectos: urbanização; ocupação e uso do solo, do subsolo e das águas; parcelamento e remembramento do solo; sistema viário e de transporte; sistema de produção, transmissão e distribuição de energia; habitação e saneamento básico; turismo, recreação e lazer; patrimônio natural, histórico, étnico, cultural e paisagístico (BRASIL, art. 5º, 1988). Esta lei ainda estabelece que as praias são bens públicas de uso comum dos cidadãos e restringe a urbanização ou qualquer construção que impossibilite o acesso (BRASIL, art. 9º e 10º, 1988).

Esta lei foi regulamentada pela Lei Federal nº 5.300, de 07 de dezembro de 2004 (Brasil, 2004), que dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima. Esta lei definiu as normas gerais visando a gestão ambiental da zona costeira do País, estabelecendo as bases para a formulação de políticas, planos e programas federais, estaduais e municipais (BRASIL, art. 1º, 2004). Nesta lei há também restrições de uso e ocupação na zona costeira e recomenda o controle sobre os agentes causadores de poluição ou degradação ambiental que ameacem a qualidade de vida na zona costeira (BRASIL, art. 6º, 2004).

Esta Lei Federal considera como orla marítima uma faixa contida na zona costeira, de largura variável, que abrange uma porção marítima e outra terrestre, e estabelece os limites da orla marítima, em marítimo e terrestre, sendo a isóbata de 10m, profundidade onde a ação das ondas passa pela influência da variabilidade topográfica do fundo marinho, gerando o transporte de sedimentos; 50m em áreas urbanizadas ou 200m em áreas não urbanizadas, delimitados em direção do continente a partir da linha de preamar (BRASIL, art. 23º, 2004).

Porém ao mesmo tempo que esta lei restringe a ocupação na orla marítima, também flexibiliza a execução de obras de interesse público se esta for compatível com o Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC) (BRASIL, art. 33º, 2004).

A criação da unidade de conservação da categoria de Área de Proteção Ambiental (APA) de Joanes-Ipitanga, pelo Decreto Estadual nº 7.596 de 5 de junho de 1999, se fez necessária para proteção dos mananciais dos rios Joanes-Ipitanga, por ser o principal sistema fornecedor de água para a Região Metropolitana de Salvador (RMS) (BAHIA, 1999).

A APA Joanes Ipitanga abrange as nascentes, as represas dos rios Ipitanga e Joanes, além da sua região estuarina, com área total de aproximadamente 644,72 km² que contemplam áreas remanescentes de Mata Atlântica, manguezais, restingas, dunas, ainda encontradas na Região Metropolitana de Salvador (RMS). Sua extensão abrange parte dos municípios: São Francisco do Conde, São Sebastião do Passe, Dias D'ávila, Candeias, Simões Filho, Camaçari, Lauro de Freitas e Salvador (INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS, 2001), sendo que o município de Lauro de Freitas possui maior parte de sua área dentro da APA (BAHIA, art. 1º e 2º, 1999). No decreto da APA de Joanes-Ipitanga é prevista a definição de restrições e proibições de uso, a serem delimitadas em zonas, sendo uma delas a zona de preservação da vida silvestre que abrange as áreas de nascentes e de vegetação ombrófila em estágio médio ou avançado de regeneração (BAHIA, art. 3º, inciso I, 1999)

Em 2001 foi realizado o diagnóstico ambiental para definição do plano de manejo, pelo Centro de Recursos Ambientais (CRA) da Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia (SEPLANTEC), que visa recomendações de planejamento a partir das condições atuais do ano do diagnóstico (INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS, 2001). Mas o plano de manejo encontra-se em elaboração segundo as informações disponíveis nesta unidade de conservação (INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS, 2016).

Outra unidade de conservação, que abrange a faixa costeira do município de Lauro de Freitas, da categoria de Área de Proteção Ambiental (APA) da Plataforma Continental do Litoral Norte, foi criada pelo Decreto Estadual nº 8.553 de 05 de junho de 2003, e tem como principais objetivos a preservação do ecossistemas costeiros e biodiversidade marinha. A administração desta APA é definida como responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH

através da Superintendência de Desenvolvimento Florestal e Unidades de Conservação (SFC) (BAHIA, 2003). O plano de manejo desta APA não existe segundo informação desta unidade de conservação (INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS, 2016).

No Decreto Estadual de nº 12.458 de 10 de novembro de 2010 (BAHIA, 2010) é previsto a desapropriação de 415,49 ha (figura 10) das áreas selecionadas para implantação da via expressa/metropolitana.

Figura 10 – Área da desapropriação de 415,49 ha, para obras da via expressa no município de Lauro de Freitas, Bahia



Fonte: Secretaria de Planejamento e Gestão Urbana da Prefeitura Municipal de Lauro de Freitas (2014).

Este Decreto Estadual foi revogado pelo decreto nº 5.159 de 28 de maio de 2014 (BAHIA, 2014), que declara de utilidade pública, para fins de desapropriação, as áreas de terra que indica, alterando a área de desapropriação. Este Decreto Estadual diminuiu o tamanho da área de desapropriação para 236,87 ha. Este é um exemplo de legislação que estimulará as alterações na cobertura e uso da terra.

A Lei Municipal nº 1330, de 30 de dezembro de 2008 (LAURO DE FREITAS, 2008), institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal (PDDM) de Lauro De Freitas, define o perímetro urbano, na forma que indica, e dá outras providências. A principal finalidade do PDDM ser um instrumento para a política urbana de forma a

fomentar o desenvolvimento urbano e ambiental sustentável, qualidade vida, justiça social e atividades econômicas (LAURO DE FREITAS, art. 4º, 2008).

O PDDM deve considerar alguns princípios, a qualidade de vida urbana por meio da conservação, valorização e recuperação do meio ambiente, desenvolvimento socioeconômico; regulação do uso do solo etc (LAURO DE FREITAS, art. 4º, 2008).

Esta lei foi revogada pela Lei Municipal nº 1.458 de 29 de dezembro de 2011, que alterou as zonas, definidas para o planejamento urbano do município (figura 11):

I - ZONAS PREDOMINANTEMENTE RESIDENCIAIS (ZPR)

ZPR12 Parque Jockey Clube (passou para zona especial de interesse ambiental)

ZPR 13 Trecho A e B do Recreio Ipitanga (inserida nas zonas predominantemente residenciais)

VII - ZONAS DE OCUPAÇÃO CONTROLADA (ZOC)

ZOC1 Trecho A do Recreio Ipitanga (passou para ZPR 13 zonas predominantemente residenciais)

IX – ZONA ESPECIAL DE INTERESSE AMBIENTAL (ZEIA)

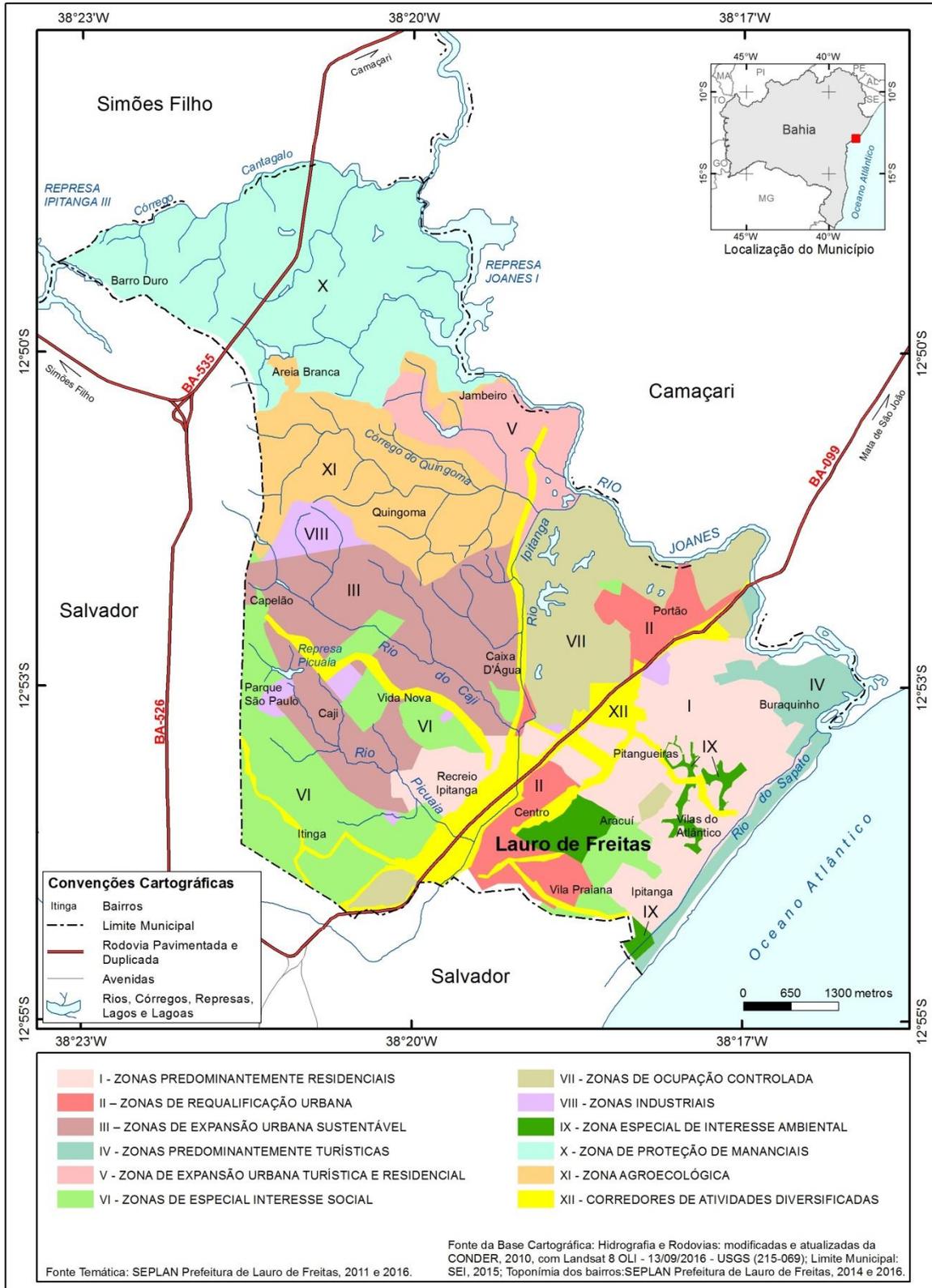
ZEIA 1 (ZEIA C): área aproximada de 45.080,12 m², situada na poligonal do antigo Jockey Clube da Bahia, que corresponde às áreas remanescentes da Lagoa do Jockey Clube, onde apenas serão permitidos os usos do Centro de Engenharia Ambiental e do Parque Municipal; (saiu da ZPR 12) (LAURO DE FREITAS, art. 7º, 2008; 2011).

A definição das zonas para o planejamento urbano, com diversos tipos de uso a serem aplicados no município, representa um elemento que pode estimular as transformações da cobertura e uso da terra.

O PDDM está em processo de revisão pela Prefeitura Municipal de Lauro de Freitas, mas não foi apresentado até o momento a atualização da lei municipal de 2011.

Os trechos principais de cada lei e decreto que se relacionavam com as transformações da cobertura e uso da terra no município, comentados anteriormente, encontram-se no **ANEXO A**.

Figura 11 – Zoneamento elaborado no Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de 2011 do município de Lauro de Freitas, Bahia



Fonte: Secretaria de Planejamento e Gestão Urbana da Prefeitura Municipal Lauro de Freitas (2011; 2016); atualização Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (2010).

2.4.2 Planejamento

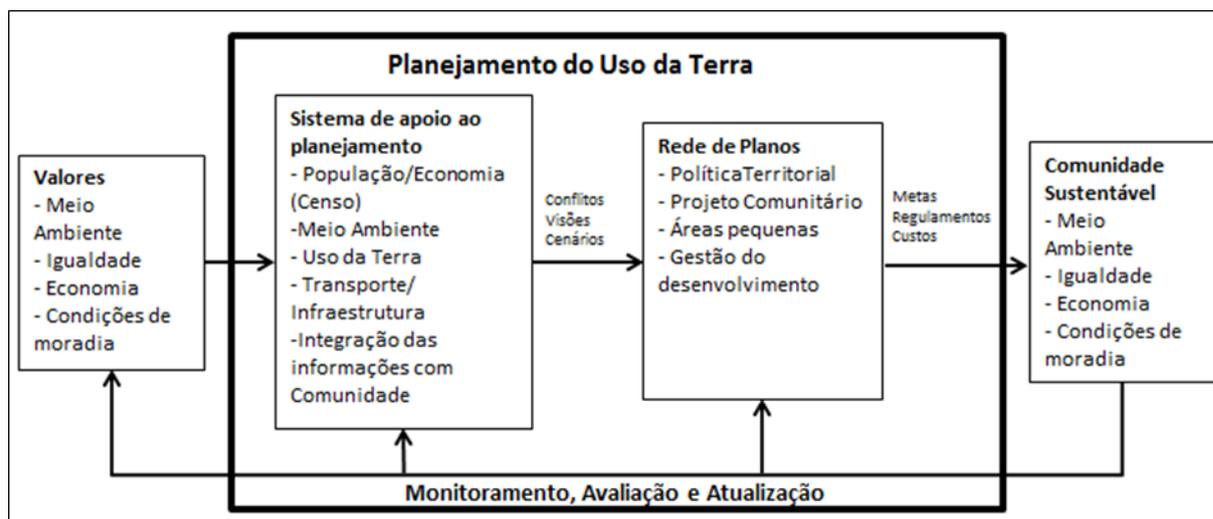
O planejamento, ordenamento e gestão territorial são as práticas territoriais, que são as relações de uma sociedade com seu espaço. O planejamento territorial pode ser compreendido como a representação das políticas territoriais de uma sociedade. O ordenamento abrange um conjunto de ações executadas por grupo social com a finalidade de garantir a manutenção e produção, sendo a materialidade física do espaço, como por exemplo, a criação dos equipamentos, tais como, estradas, usinas, conjuntos habitacionais, entre outros. E a gestão territorial está relacionada com a manutenção e recuperação destes equipamentos, e a preservação do patrimônio territorial (CASTRO; GOMES; CORRÊA, 2012; LAGES, 2013).

Outra maneira de analisar as mudanças no espaço é a partir do estudo do desenvolvimento de políticas urbanas e da desigualdade social, sendo estes fatores que contribuem para a compreensão das alterações ocorridas no passado e presente. Para trabalhar com variáveis que compõem a desigualdade social as informações do censo demográfico são essenciais, como população; saneamento básico (abastecimento de água, esgoto e tratamento do lixo) (ALMEIDA; CAMÂRA; MONTEIRO, 2013).

As informações dos dados censitários podem revelar aspectos interessantes sobre as mudanças na cobertura e uso da terra, principalmente se comparadas com imagens de satélite. Esta análise pode ilustrar como as mudanças foram influenciadas pela qualidade ambiental (abastecimento de água, saneamento e coleta de resíduos sólidos), densidade demográfica, economia, mercado imobiliário, etc., sendo que as informações censitárias são fundamentais para o planejamento territorial (ALMEIDA; CAMÂRA; MONTEIRO, 2013).

A estrutura conceitual para planejamento do uso da terra ilustrado na figura 12 consiste em três dimensões e estas relacionam-se entre si: os objetivos a serem alcançados; uma comunidade sustentável; os valores do uso da terra que são entradas no processo de planejamento (BERKE et al., 2006).

Figura 12 - Estrutura conceitual do planejamento do uso da terra



Fonte: Traduzido de BERKE et al. (2006, p. 6).

Esta estrutura conceitual traz várias etapas que devem ser consideradas para elaboração de um planejamento territorial do uso da terra, e também que a cobertura e uso da terra é uma parte importante que auxilia o processo de planejamento.

Outros aspectos importantes para o estudo das transformações na cobertura e uso da terra são: o conhecimento da história do município; políticas e decisões que foram tomadas na administração municipal, estadual e federal; a análise das mudanças ocorridas no município; e identificação de problemas causados pelas decisões, projetos e planejamento. Sem conhecer os problemas passados e atuais não é possível entender as mudanças e muito menos definir planejamento do uso da terra que retrate a realidade (BERKE et al., 2006).

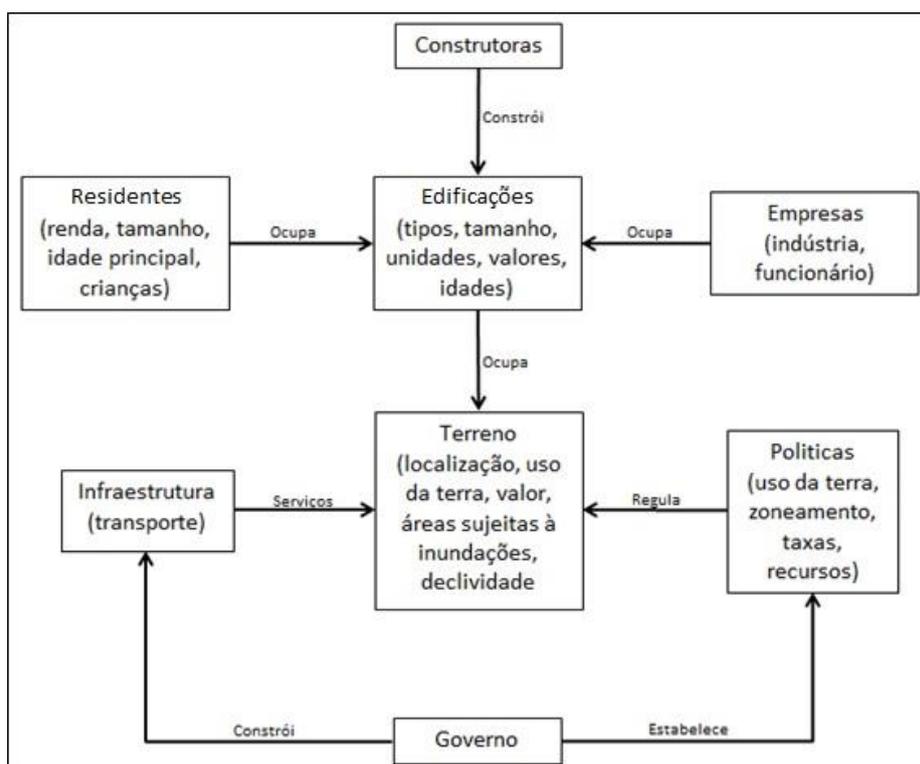
Características da população e da economia, como tamanho, composição e distribuição espacial, assim como também a estimativa da população e economia do passado e do presente, são elementos fundamentais para a compreensão das mudanças na cobertura e uso da terra (BERKE et al., 2006).

Informações sobre o meio físico também são essenciais no processo de elaboração do planejamento territorial, assim como na análise das mudanças na cobertura e uso da terra. Alguns temas são importantes neste contexto, como: relevo, solos, vegetação, uso da terra, hidrografia (rios, lagos, lagoas, áreas alagadas e bacias hidrográficas), fauna e flora, e informações sobre desastres naturais, como enchentes ou deslizamentos. Estes temas auxiliam no processo de

elaboração do planejamento para definição de áreas de expansão urbana, de preservação e de risco a desastres (BERKE et al., 2006).

O modelo UrbanSim apresenta os diferentes agentes que influenciam as mudanças na cobertura e uso da terra e seus respectivos relacionamentos, como pode ser observado na figura 13 (BERKE et al., 2006).

Figura 13 - Estrutura do modelo UrbanSim



Fonte: Traduzido de BERKE et al. (2006, p. 107).

Neste modelo é possível compreender como os agentes exercem uma grande influência sobre o espaço geográfico por demandarem áreas para ocupar. Este modelo apresenta também as relações que cada agente compõe na etapa de ocupação do espaço geográfico (BERKE et al., 2006). Na presente pesquisa pretende-se explorar os agentes relacionados as políticas e a infraestrutura para compreender as mudanças na cobertura e uso da terra.

2.4.3 Infraestrutura

Outro aspecto que deve ser considerado na análise das mudanças na cobertura e uso da terra é o das segundas residências, que com o tempo passam a

ser primeira residência, por razões econômicas, que viabilizam os deslocamentos para trabalhar em uma cidade vizinha que é diferente da cidade de residência (REIS, 2006).

As segundas residências, quando se transformam em primeira residência, são responsáveis pelos deslocamentos pendulares, que invertem as características básicas da migração para grandes centros, e passam para cidades médias (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2011).

Segundo Reis (2006), as mudanças no processo de urbanização são caracterizadas pelo surgimento de empreendimentos de grande porte ou projetos de desenvolvimento urbano que estão relacionados à iniciativa do capital privado e não mais às instituições governamentais, a atender a demanda dos setores de renda alta e média e não dos de baixa renda, a atender a usos habitacionais, mas também a usos comerciais, industriais, de lazer e cultura, possuem duas ou mais formas de uso da terra e adotam formas condominiais complexas.

Santos e Silveira (2013) confirmam um padrão de desenvolvimento urbano de dispersão no Brasil no seguinte trecho:

Primeiro a indústria se difunde em estreita relação com o tamanho das populações concentradas. É assim que ela está presente em diversos Estados, como Bahia, Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul. A questão dos transportes interiores seria um obstáculo à circulação das mercadorias e a estrutura agrária muito desigual iria constituir um empecilho ao desenvolvimento industrial em certas áreas. Desse modo, nas regiões onde é implantado um sistema de ferrovias, e depois, de estrada de rodagem, as indústrias ligadas ao consumo tendem a florescer [...] (SANTOS; SILVEIRA, 2013, p. 251).

O desenvolvimento industrial beneficia não somente a cidade onde a instalação da indústria ocorreu, mas também a área de influência desta cidade, conseqüentemente os municípios limítrofes (SANTOS, 2012).

A partir da segunda metade do século XIX e durante o século XX, principalmente depois da Segunda Guerra Mundial, a intensidade das mudanças foi significativa, sendo industrialização, transportes e comunicações fatores responsáveis por essa mudança. A industrialização foi responsável pela atração populacional e adensamento de edificações, aumentando a demanda dos espaços

urbanos. Conseqüentemente, foi estimulado o progresso dos meios de transporte e comunicação (MONTEIRO, 2008).

Segundo Guerra e Marçal (2006):

Os processos de urbanização e industrialização tem tido um papel fundamental nos danos ambientais ocorridos nas cidades. O rápido crescimento causa uma pressão significativa sobre o meio físico, tendo conseqüências mais variadas, tais como: poluição atmosférica, do solo e das águas, deslizamentos, enchentes, etc. (GUERRA; MARÇAL, 2006, p. 28).

A revolução industrial e agrícola reduziu o espaço para manter a população nas cidades, e aumentou a demanda pelos recursos naturais para sustentar as indústrias que multiplicaram, assim como a população das cidades. Outro fator importante neste contexto é o avanço da medicina moderna, que proporcionou um crescimento rápido da população, e conseqüentemente aumentou a demanda de urbanização, criando problemas ambientais específicos, em grandes cidades e seu entorno (GUERRA; MARÇAL, 2006).

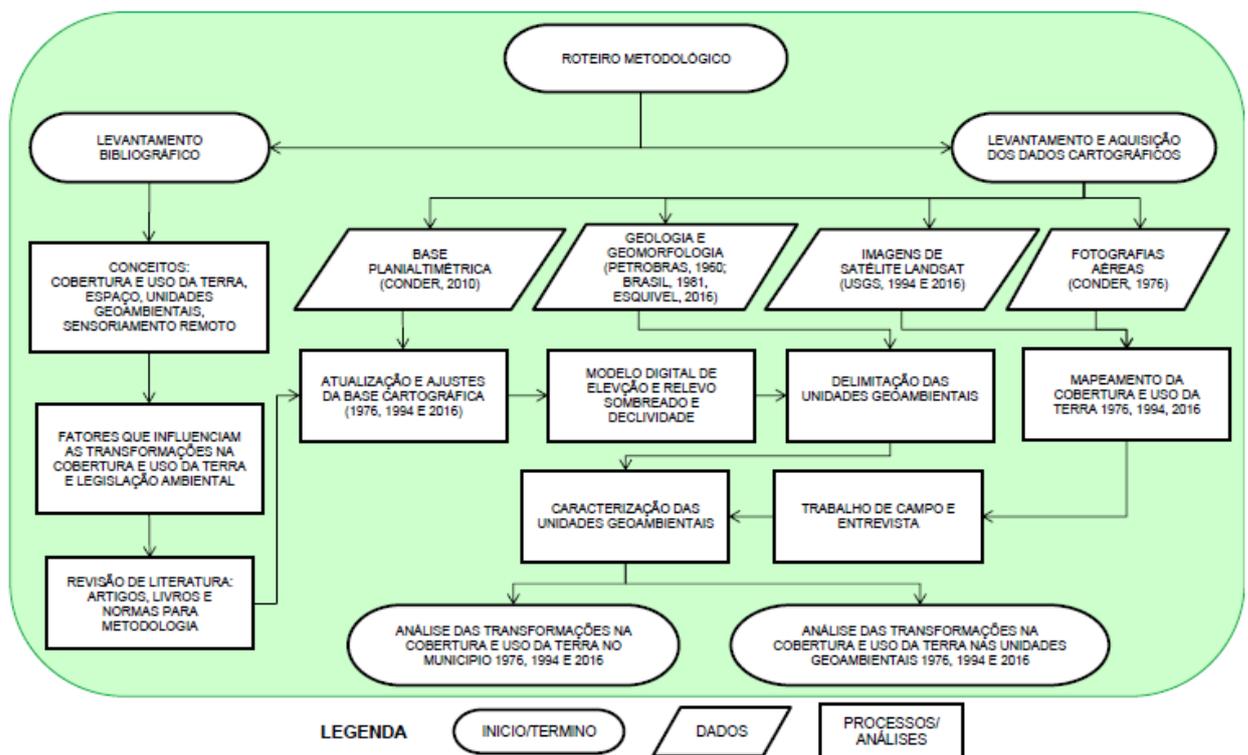
Outra questão que influencia fortemente as mudanças na cobertura e uso da terra é a mobilidade considerada como elemento transformador do espaço geográfico e a ascendência do mercado imobiliário sobre as instituições públicas (REIS, 2006).

Destaca-se que as mudanças na cobertura e uso da terra podem ser avaliadas a partir do uso de geotecnologias, como o sensoriamento remoto, a partir do uso de imagens de satélite de vários anos (REIS, 2006).

3 METODOLOGIA

Neste capítulo serão abordadas as metodologias aplicadas para execução do projeto de pesquisa. O fluxograma do roteiro metodológico ilustra as etapas necessárias para a realização do projeto de pesquisa (figura 14).

Figura 14 – Fluxograma do roteiro metodológico



Elaboração: a autora (2017).

3.1 LEVANTAMENTO DE DADOS E REVISÃO DE LITERATURA

Nesta etapa da pesquisa foram levantados os dados, mapas e informações espaciais que foram utilizados na elaboração das bases cartográficas e temáticas, assim como as bibliografias referências para a metodologia.

Os materiais, dados, mapas, informações espaciais levantadas para esta pesquisa são apresentadas a seguir (quadro 7).

A revisão de literatura consistiu no levantamento de artigos, dissertações, teses, leis e livros, para utilização como referência bibliográfica, sendo que nesta etapa cabe ressaltar alguns trabalhos que foram mais utilizados nesta pesquisa (quadro 8).

Quadro 7 – Dados cartográficos utilizados no projeto de pesquisa

Materiais	Fontes	Bandas	Resolução espacial	Escala	Quantidade	Data
Fotografias aéreas	CONDER	Pancromática	-	1:40.000	4 fotos	1976
Fotografias aéreas	CONDER	Colorida	-	1:8.000	35 fotos	1976
Landsat 5	USGS	1,2,3,4,5,7	30 metros	-	1 cena (215-069)	25/03/1994
Landsat 5	USGS	1,2,3,4,5,7	30 metros	-	1 cena (215-069)	26/04/1994
Landsat 8	USGS	1,2,3,4,5,6,7	30 metros	-	1 cena (215-069)	13/09/2016
Planialtimetria	CONDER	-	-	1:10.000	7 folhas (DWG)	2010
Ortofotos	SEI	1,2,3	-	1:10.000	16 ortofotos	2009
Mapa de Geomorfologia	BRASIL	-	-	1:1.000.000	1 mapa digital (PDF)	1981
Mapa de Vegetação	BRASIL	-	-	1:1.000.000	1 mapa digital (PDF)	1981
Mapa de Solos	EMBRAPA	-	-	1:6.500.000	1 mapa digital (PDF)	2011
Mapa de uso atual da terra	SEI	-	-	1:250.000	1 mapa digital	2003
Geologia	Petrobras	-	-	1:50.000	1 arquivo em formato Shapefile	1960
Mapa Geológico do Quaternário Costeiro	MARTIN et al.			1:250.000	1 mapa analógico	1980
Limite da APA Joanes-Ipitanga	INEMA	-	-	Sem informação	1 arquivo em formato Shapefile	2016
Limite da Bacias hidrográficas (Ottobacias)	ANA	-	-	Sem informação	1 arquivo em formato Shapefile	2013
Bairros de Lauro de Freitas	Prefeitura de Lauro de Freitas	-	-	-	1 arquivo em formato Shapefile	2016
Mapa topográfico da região metropolitana de Salvador	CONDER/ SEPLANTEC	-	-	1:50.000	1 mapa digital (PDF)	1989
Mapa topográfico de Lauro de Freitas	CONDER/ SEPLANTEC	-	-	1:12.500	1 mapa analógico	1986
Carta do uso do solo	CONDER/ SEPLANTEC			1:100.000	1 mapa digital (PDF)	1996
Mapa de ecossistemas hídricos e terrestres	CONDER/Prefeitura de Lauro de Freitas e Camaçari	-	-	1:50.000	1 mapa analógico	1976
Mapa de parcelamento da terra	CONDER/Prefeitura de Lauro de Freitas e Camaçari	-	-	1:25.000	1 mapa analógico	1976
Mapa de Geologia-Geomorfologia	ESQUIVEL	-	-	1:150.000	1 mapa digital (PDF)	2016

Elaboração: a autora (2016).

Quadro 8 – Referências mais utilizadas na pesquisa

Título do Trabalho/Livro	Tipo	Autores	Ano	Metodologia da Pesquisa
Generalização Cartográfica, Representação do Conhecimento e SIG	Artigo	D'ALGE; GOODCHILD	1996	Base cartográfica e temática
Especificação técnica para a aquisição de dados geoespaciais vetoriais de defesa da força terrestre	Norma técnica	Ministerio da Defesa. Exército Brasileiro	2016	Base cartográfica e temática
Mapeamento geomorfológico preliminar da Folha Seabra (SD24-V-A-I), Bahia, com o uso de imagem SRTM	Artigo	ASSUMPÇÃO; HADLICH	2009	Geomorfologia
A zona costeira dos municípios do Litoral Norte e entorno da Baía de Todos-os-Santos – Estado da Bahia	Tese	ESQUIVEL	2016	Geomorfologia
Dinâmica de ocupação e dos processos naturais dos municípios de Belmonte e Canavieiras (BA) e suas implicações para a elaboração de um zoneamento ambiental: uma contribuição à gestão da zona costeira	Tese	NASCIMENTO	2017	Cobertura e Uso da Terra
Evolução do uso do solo no município de Lauro de Freitas, Bahia – 1995-2007	Artigo	SILVA; JESUS; HADLICH	2011	Cobertura e Uso da Terra
Avaliação da dinâmica do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica de contribuição para o reservatório de Barra Bonita - SP	Artigo	PRADO; NOVO; PEREIRA	2007	Cobertura e Uso da Terra
Sensoriamento remoto da vegetação	Livro	PONZONI; SHIMABUKURO; KUPLICH	2015	Cobertura e Uso da Terra
Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação	Livro	MOREIRA	2013	Cobertura e Uso da Terra
Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais	Livro	FLORENZANO	2011	Cobertura e Uso da Terra
Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental	Livro	RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI,	2007	Unidades Geoambientais
Relação entre a evolução do uso da terra com unidades geomorfológicas no município de Riachão das Neves (BA)	Artigo	GURGEL et al.	2013	Unidades Geoambientais e Cobertura e Uso da Terra

Elaboração: a autora (2017).

Os *softwares* de geoprocessamento utilizados nesta pesquisa foram: Envi versão 5.3.1, Spring versão 5.3 e 5.4.3 do Instituto Nacional Pesquisas Espaciais, e

ArcGIS versão 10.4.1 licenciado pela Esri para o usuário Fábiana Antunes Zaloti.

3.2 BASE CARTOGRÁFICA

A base cartográfica utilizada nesta dissertação foi a planialtimetria do município de Lauro de Freitas do ano de 2010, na escala 1:10.000, no formato DWG, com projeção UTM fuso 24 e sistema de referência WGS84, fornecida pela Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia. Esta base faz parte do Sistema Cartográfico da Região Metropolitana de Salvador (SICAR/RMS), que foi criado em 1976, com o objetivo suprir as demandas regionais por cartografia em grandes escalas (1:2.000, 1:5.000, 1:10.000 e 1:25.000).

Foram disponibilizadas 6 folhas para cobrir todo o município, e estas folhas continham os seguintes temas: hidrografia, sistema de transportes, localidades, curva de nível e pontos cotados. Estes temas foram separados e trabalhados de forma a compor uma base contínua para abranger toda a área de pesquisa, e os temas de curva de nível (equidistância de 5 m) e ponto cotado foram utilizados para elaboração do modelo digital de superfície e da declividade com resolução de 5 m.

As curvas de nível desta base cartográfica fornecida foram geradas a partir de um modelo digital de superfície elaborado por levantamento aerofotogramétrico, portanto estas curvas representam o relevo da superfície e não do terreno, ou seja, em áreas de vegetação densa a curva de nível representa o dossel da vegetação e não o solo. A partir do modelo digital de superfície, elaborou-se o relevo sombreado (resolução de 5 m) que destaca a representação hipsométrica do relevo, e depois gerou-se também a declividade, que possui os intervalos de declividade adotados pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), sendo estes:

Plano – superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos, com declividades variáveis de 0 a 3%.

Suave ondulado – superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e/ou outeiros (elevações de altitudes relativas até 50m e de 50 a 100m, respectivamente), apresentando declives suaves, predominantemente variáveis de 3 a 8%.

Ondulado – superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e/ou outeiros, apresentando declives moderados, predominantemente variáveis de 8 a 20%.

Forte ondulado – superfície de topografia movimentada, formada por outeiros e/ou morros (elevações de 50 a 100m e de 100 a 200m de altitudes relativas, respectivamente) e raramente colinas, com declives fortes, predominantemente variáveis de 20 a 45%.

Montanhoso – superfície de topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas, usualmente constituídas por morros, montanhas, maciços montanhosos e alinhamentos montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes e declives fortes e muito fortes, predominantemente variáveis de 45 a 75% (SANTOS, et al., 2013, p. 296).

A ferramenta utilizada para produção do modelo digital de superfície, relevo sombreado e declividade foi *3D Analyst* do *software* ArcGIS 10.4.1.

A hidrografia e sistema de transporte foram adequados e atualizados para atender a escala 1:100.000, escala final do mapeamento da cobertura e uso da terra. Para estes ajustes foram empregadas técnicas de generalização cartográfica, especificamente o processo de generalização geométrica, que abrange a eliminação e simplificação de detalhes (MENEZES; FERNANDES, 2013), sendo considerada como referência para a realização desta generalização, a carta topográfica de Salvador, folha SD-24-X-A-V e SD-24-X-A-VI (encarte), na escala 1:100.000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1970), e a área mínima mapeável, das categorias de hidrografia e sistema de transporte da norma técnica para aquisição de dados geoespaciais vetoriais da Defesa da Força Terrestre (BRASIL, 2016). O quadro 9 apresenta os valores considerados na atualização e adequação da hidrografia e sistema de transporte para a escala 1:100.000.

Quadro 9 – Valores de largura, comprimento e área mínima utilizados como referência na atualização dos temas de hidrografia e sistema de transporte na escala 1:100.000 do município de Lauro de Freitas, Bahia

Categoria	Classe	Geometria	Largura mínima	Comprimento Mínimo
Hidrografia	Trecho massa d'água e Massa d'água	Polígono	0,8 mm	5 mm
	Trecho de drenagem	Linha	-	20 mm
Sistema de Transporte	Trecho rodoviário	Linha	-	10 mm

Fonte: Adaptado de Brasil (2016).

Estes valores representam no terreno na escala 1:100.000: 80 m de largura e 500 metros ou 40.000 m² para a classe de massa d'água, 2000 m para a classe de trecho de drenagem, e 1000 m para classe de trecho de rodoviário.

A massa d'água significa um corpo d'água com geometria de polígono ou área, tais como lagos, lagoas, e os açudes, que não possuem fluxo d'água; o trecho massa d'água é um curso d'água com geometria de polígono ou área, que possui fluxo d'água; trecho de drenagem é uma representação aproximada dos fluxos de corrente de um trecho de curso d'água dos rios e sua geometria é representada em linha; e o trecho rodoviário é um conjunto de ligações rodoviárias, ou de rodovias, entre dois pontos (BRASIL, 2016).

O processo de generalização foi automático e manual, pois os procedimentos somente automáticos podem eliminar feições de relevância da base cartográfica. A padronização de um único meio para a generalização cartográfica é um desafio, pois os avanços ainda são limitados para definir um conjunto sólido de regras que apontem qual é o procedimento mais adequado a ser empregado para cada caso (D'ALGE; GOODCHILD, 1996; LONGLEY et al., 2013). Neste contexto apesar de utilizar os parâmetros definidos na norma técnica para aquisição de dados geoespaciais vetoriais da Defesa da Força Terrestre (BRASIL, 2016), alguns corpos d'água menores que 40.000 m² foram considerados devido à importância da representação do tema de hidrografia, sendo esta a parte manual do processo de generalização, uma análise visual das feições que foram eliminadas pelo processo automático de generalização.

A verificação da topologia ou erros de medição oriundos do processo de atualização e de generalização consistiu em encontrar possíveis problemas de segmentos soltos e duplicação para feições de geometria de linha, como os elementos da hidrografia e rodovias; e de polígono espúrio ou *gap* ou “buraco” entre dois polígonos para as feições de geometria de polígono (LONGLEY, et al., 2013).

O *software* utilizado para generalização cartográfica e verificação da topologia de todos os temas foi o ArcGIS 10.4.1 com a ferramenta *topology*.

A base cartográfica do ano de 2016, consistiu na atualização e generalização da base cartográfica de 2010 na escala 1:10.000 da Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia, e na atualização das feições que eram novas na imagem Landsat 8 de 2016. A toponímia dos bairros, rios e rodovias foram adotadas da base cartográfica de 2010 na escala 1:10.000, arquivo em

formato shapefile dos bairros sem a informação de escala da Prefeitura Municipal de Lauro de Freitas (2016).

A base cartográfica do ano 1994 foi ajustada e generalizada à realidade da imagem Landsat 5 de 1994, a partir da base de 2010. Para a toponímia dos bairros, rios e rodovias foram empregados o mapa topográfico da região metropolitana de Salvador – área central de 1989 na escala 1:50.000 da Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia, e mapa topográfico de Lauro de Freitas de 1986 na escala 1:12.500, ambos da Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia e Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia do estado da Bahia.

A base cartográfica do ano de 1976 foi ajustada e generalizada a partir da base de 2010 com as fotografias aéreas verticais de 1976, da Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia. Neste processo foram respeitados os valores de largura, comprimento e área mínima para atender a escala 1:100.000 (quadro 9). Para auxiliar a elaboração da base cartográfica de 1976 foram utilizados os mapas do plano diretor da orla marítima, dos temas de ecossistemas hídricos e terrestres na escala 1:50.000, e parcelamento da terra na escala 1:25.000 da Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia e Prefeitura Municipal de Lauro de Freitas e de Camaçari (1976). Para a toponímia das localidades, bairros, rios e rodovias foram utilizados como referência a carta topográfica de Salvador, mapas do plano diretor da orla marítima de 1976, supracitados.

3.3 BASES TEMÁTICAS

A base temática da cobertura e uso da terra foi elaborada com técnicas de processamento digital de imagens de sensoriamento remoto, que foram descritas no item 3.6.2, mas também foram adotadas algumas especificações cartográficas, como a área mínima mapeável e a verificação da topologia. O mapeamento da cobertura e uso da terra, dos anos 1976, 1994 e 2016, foi elaborado na escala 1:100.000, na projeção Universal Transversa de Mercator fuso 24 e sistema de referência SIRGAS 2000.

A área mínima mapeável adotada como referência foi da categoria de vegetação na escala 1:100.000, da norma técnica para aquisição de dados geospaciais vetoriais da Defesa da Força Terrestre (BRASIL, 2016).

O quadro 10 apresenta os valores considerados no mapeamento da cobertura e uso da terra para a escala 1:100.000.

Quadro 10 – Valores de largura, comprimento e área mínima da categoria de vegetação, utilizados como referência no mapeamento da cobertura e uso da terra na escala 1:100.000 do município de Lauro de Freitas, Bahia

Categoria	Geometria	Largura mínima	Comprimento Mínimo
Vegetação	Polígono	2,5 mm	20 mm

Fonte: Adaptado de Brasil (2016).

Estes valores representam no terreno na escala 1:100.000, 250 m de largura e 2000 m de comprimento ou 500.000 m² ou 50 ha para a categoria de vegetação. Neste caso não se adotou uma classe específica da categoria vegetação, pois os parâmetros de largura e comprimento mínimos são os mesmos para todas as classes desta categoria, da norma técnica para aquisição de dados geospaciais vetoriais da Defesa da Força Terrestre (BRASIL, 2016). Assim como já foram citados anteriormente, apesar de utilizar os valores de largura e comprimento mínimos de Brasil (2016), algumas classes da cobertura e uso da terra com área menor que 500.000 m² foram consideradas devido à sua relevância no mapeamento da cobertura e uso da terra, como áreas de descartes de resíduos sólidos e de solo exposto.

A topologia ou erros de medição gerados a partir do processo de interpretação e de classificação do mapeamento da cobertura e uso da terra baseou-se em buscar possíveis problemas de duplicação de polígonos de mesma classe e de polígono espúrio ou *gap* ou “buraco” entre dois polígonos para as feições de geometria de polígono (LONGLEY, et al., 2013). A legenda do mapeamento da cobertura e uso da terra será detalhada no item 3.7.3.

O tema de geomorfologia foi modificado a partir do mapa de geomorfologia do Brasil (1981) e mapa de geologia-geomorfologia de Esquivel (2016) na escala 1:150.000. Como material complementar, utilizou-se o modelo digital de superfície, declividade e curvas de nível da Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado

da Bahia (2010) na escala 1:10.000, e mapa de geologia da Petrobras (1960). A partir da sobreposição do modelo digital de superfície, das curvas de nível, declividade e geologia, foram traçados os limites das unidades geomorfológicas.

A compartimentação geomorfológica adotada considerou três táxons devido à escala dos dados disponíveis. O primeiro nível representa as unidades morfoestruturais, identificadas a partir das áreas homogêneas quanto à textura, no segundo nível as unidades morfoesculturais com compartimentos do relevo posicionados em diferentes altitudes pertencentes a uma morfoestrutura; e no terceiro nível foi o modelado dos agrupamentos de formas (ASSUMPÇÃO; HADLICH, 2009).

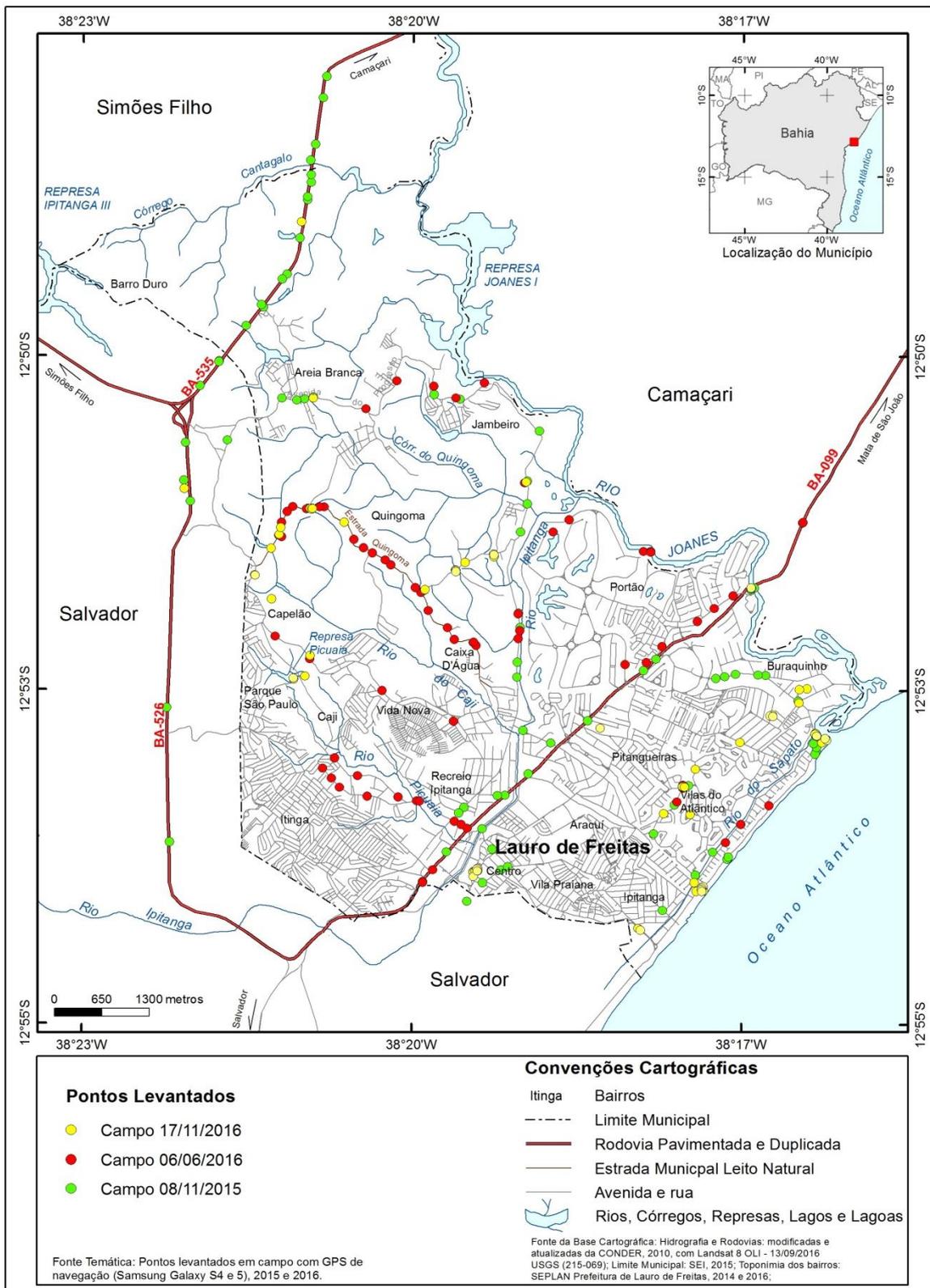
A nomenclatura foi definida a partir do mapa de geomorfologia de Brasil (1981). A elaboração da geomorfologia foi realizada no *software* ArcGIS 10.4.1.

Nos demais dados temáticos que compõem esta dissertação como a geologia, zoneamento urbano, APA Joanes-Ipitanga e Plataforma Continental do Litoral Norte, zona urbana e rural, não foi necessário aplicar nenhuma edição ou modificação ou generalização, estes dados foram utilizados da forma original nos cartogramas. A única forma de alteração aplicada foi a da variável cor, na qual buscou-se os padrões existentes para simbolizar cada tema.

3.4 TRABALHO DE CAMPO

O trabalho de campo teve o objetivo de complementar o conhecimento sobre a área de estudo. Com esta finalidade foram realizados três trabalhos de campo, nas datas de 08/11/2015, 06/06/2016 e 17/11/2016. Nestas visitas foram tiradas fotografias com coordenadas de latitude e longitude a partir de um celular galaxy S5 e S4 da Samsung. Este processo facilitou a realização da pesquisa pois georreferenciou as fotografias. No dia 06/06/2016 visitou-se a Secretaria de Planejamento e Gestão Urbana da Prefeitura de Lauro de Freitas para levantamento das informações sobre o Plano Diretor, base de loteamentos e bairros. Em 17/11/2016 foi visitada a colônia de pescadores da praia do Buraquinho. Cada fotografia tirada em campo gerou um ponto com coordenadas (figura 15), totalizando 770 fotografias.

Figura 15 – Pontos levantados com fotografias nos trabalhos de campo no município de Lauro de Freitas, Bahia



Fonte: Secretaria de Planejamento e Gestão Urbana da Prefeitura Municipal Lauro de Freitas (2016); SEI (2015); atualização Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado Da Bahia (2010).

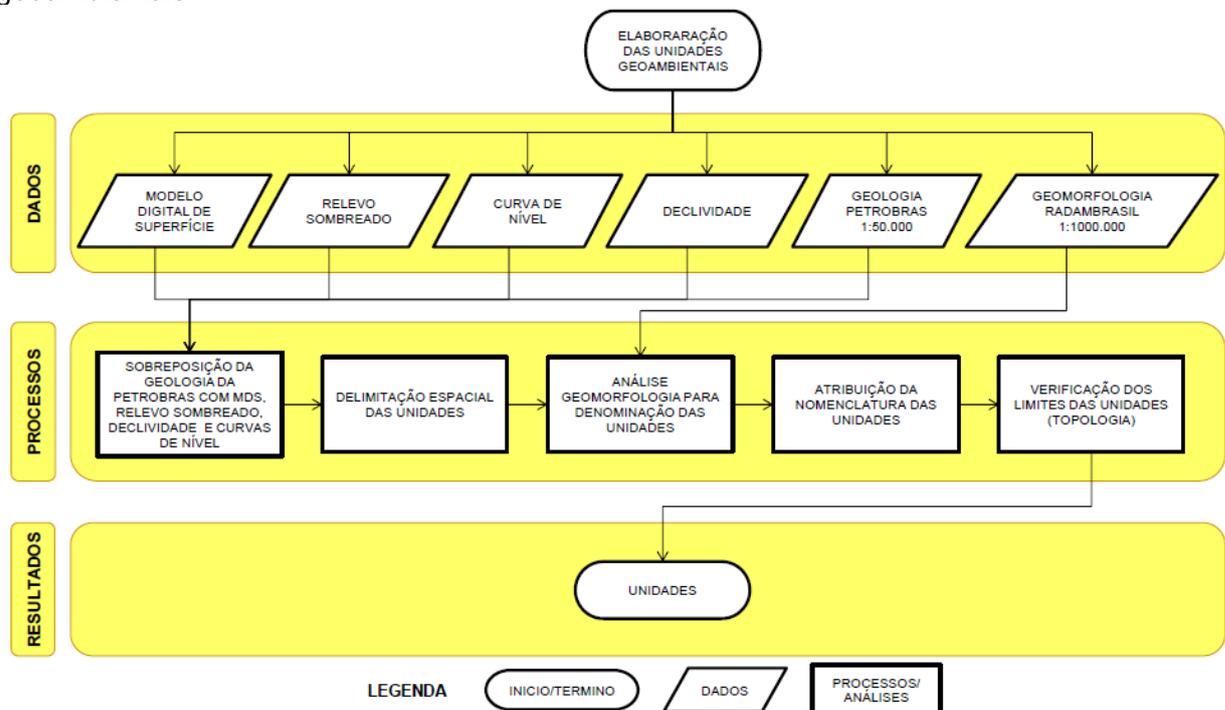
3.5 UNIDADES GEOAMBIENTAIS

As unidades geoambientais foram delimitadas segundo o critério de classificação do princípio de homogeneidade relativa para distinguir os táxons para a caracterização geográfica. Para a classificação das unidades foram adotados os dados geoespaciais do modelo digital de superfície, geologia e a geomorfologia.

O modelo digital de superfície (MDS) foi gerado a partir das curvas de nível da base cartográfica na escala 1:10.000; o relevo sombreado e a declividade, a partir do MDS; a geologia utilizada foi da Petrobras (1960) na escala 1:50.000; a geomorfologia de Brasil (1981) na escala 1:1000.000. A figura 16 ilustra o processo de delimitação das unidades geoambientais.

Na delimitação espacial das unidades utilizou-se as curvas de nível com as cotas de 15 m e 40 m, respeitando a predominância entre a litologia e a unidade geomorfológica, utilizando a sobreposição do MDS com o relevo sombreado e a declividade, quando não foi possível adotar a curva de nível como limite espacial, empregou-se a geologia. Foram delimitadas 3 unidades geoambientais.

Figura 16 – Fluxograma dos principais processos para delimitação das unidades geoambientais



Elaboração: a autora.

As nomenclaturas das unidades geoambientais foram determinadas a partir das tipologias das unidades geomorfológicas do mapa de geomorfologia do Brasil (1981), sendo: Planícies Litorâneas (1), Tabuleiros Costeiros (2) e Tabuleiros Pré-Litorâneos (3).

Na delimitação da unidade geoambiental dos Tabuleiros Costeiros (2) foi utilizada a cota de 40 metros como cota mínima, devido aos sedimentos da formação do Grupo Barreiras ocorrem, normalmente entre cotas entre 20 a 200 metros de altitude (NUNES; SILVA; VILAS BOAS, 2011).

Após a delimitação das unidades geoambientais e definição das nomenclaturas verificou-se topologicamente os limites das unidades para evitar erros de polígono espúrio ou *gap* ou “buraco” ou sobreposição entre os limites.

Na caracterização das unidades geoambientais foram utilizados os dados de geologia da Petrobras (1960), Martin et al. (1980), da tese de doutorado de Esquivel (2016); mapa de geomorfologia e de vegetação de Brasil (1981); modelo digital de superfície e declividade estes últimos gerados a partir da altimetria da Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (2010); bacias hidrográficas da Agência Nacional de Água (2013); manual de geomorfologia do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2009); mapa de solos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2011); mapa de pluviometria, mapa de tipologia climática e mapa de uso da terra da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (2003a; 1998; 2003b). Com base nestas informações foi elaborado uma quadro síntese com a caracterização das unidades, que utilizou como referência o trabalho sobre qualidade ambiental do Centro de Estatística e Informações da Bahia (1987).

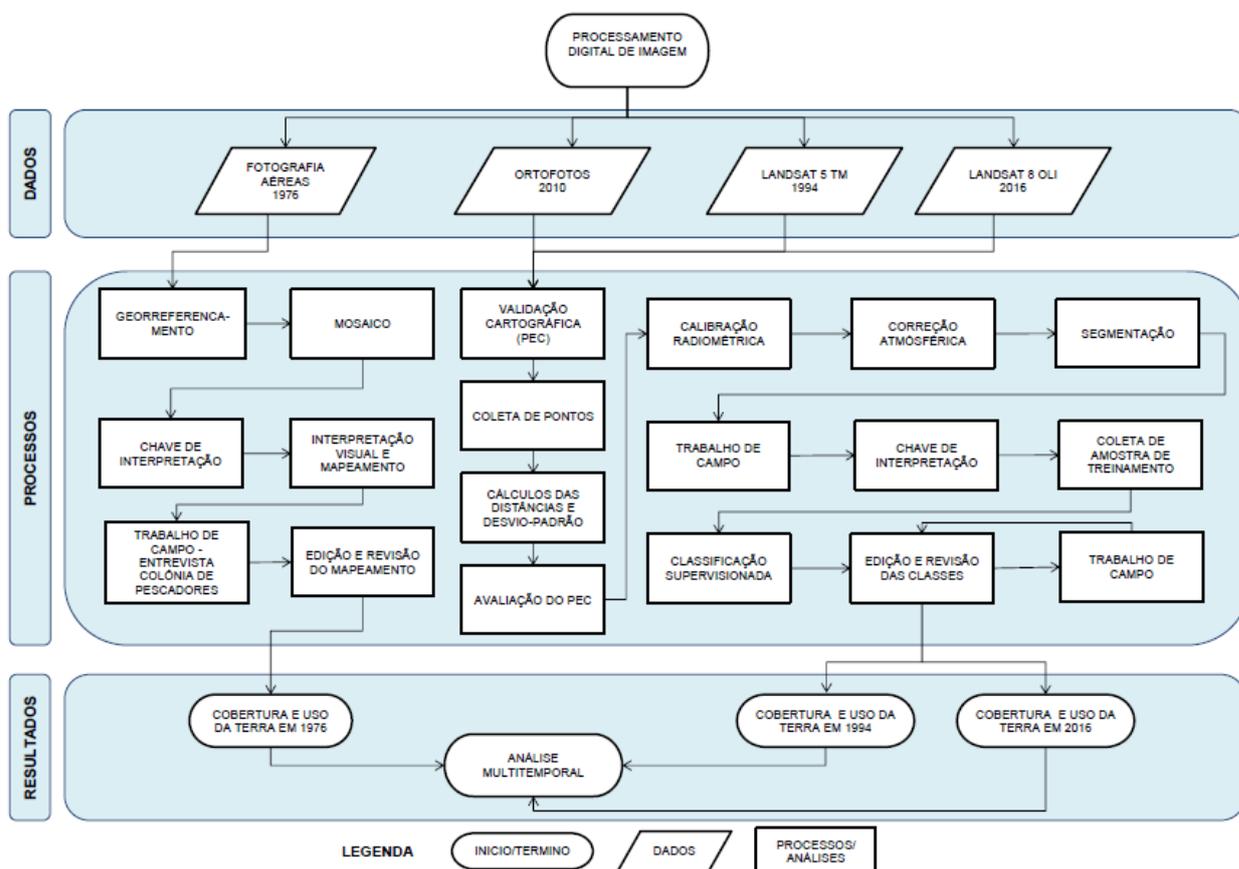
Estas unidades geoambientais foram utilizadas para analisar as transformações na cobertura e uso da terra, baseando-se como referência no trabalho dos autores Gurgel et al. (2013), que discutiu as alterações do uso da terra a partir de unidades geomorfológicas. A descrição de cada unidade geoambiental será abordada no capítulo 4.

3.6 ANÁLISE MULTITEMPORAL

A análise multitemporal foi realizada com a comparação dos mapeamentos da cobertura e uso da terra nos anos de 1976, 1994 e 2016, e estes foram realizados utilizando as técnicas de processamento digital de imagens. A figura 17 apresenta

os principais processos para elaboração dos mapeamentos da cobertura e uso da terra.

Figura 17 – Fluxograma dos principais processos para elaboração dos mapeamentos da cobertura e uso da terra em 1976, 1994 e 2016



Elaboração: a autora.

A seguir serão detalhados os procedimentos para cada tipo de material utilizado.

3.6.1 Fotografia Aérea

No mapeamento da cobertura e uso da terra da década de 1970 foram utilizadas quatro fotografias aéreas verticais (preto&branco), sendo os números das fotos 46, 48, 90 e 91; projeto SA-531 executado pela empresa GEOFOTO S.A., contratado pela Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia, na escala 1:40.000 de 1976, georreferenciadas utilizando como referência a base cartográfica da planialtimetria em formato DWG na escala 1:10.000 do ano de 2010, fornecidas pela Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (1976;

2010). A correção geométrica consistiu no ajuste das fotografias aéreas para recuperar a qualidade geométrica, de forma que as fotografias possuísem características de escala e projeção corretas, utilizando como referência a planimetria (NOVO, 2010). As informações sobre a correção geométrica das fotografias como número de pontos coletados e erro médio quadrático para cada fotografia é apresentado a seguir (tabela 1).

Tabela 1 – Informações da correção geométrica das fotografias aéreas de 1976 do município de Lauro de Freitas, Bahia

Fotografia aérea	Nº de pontos coletados	Erro médio quadrático
46	20	3,87 m
48	20	10,92 m
90	24	10,71 m
91	19	10,07 m

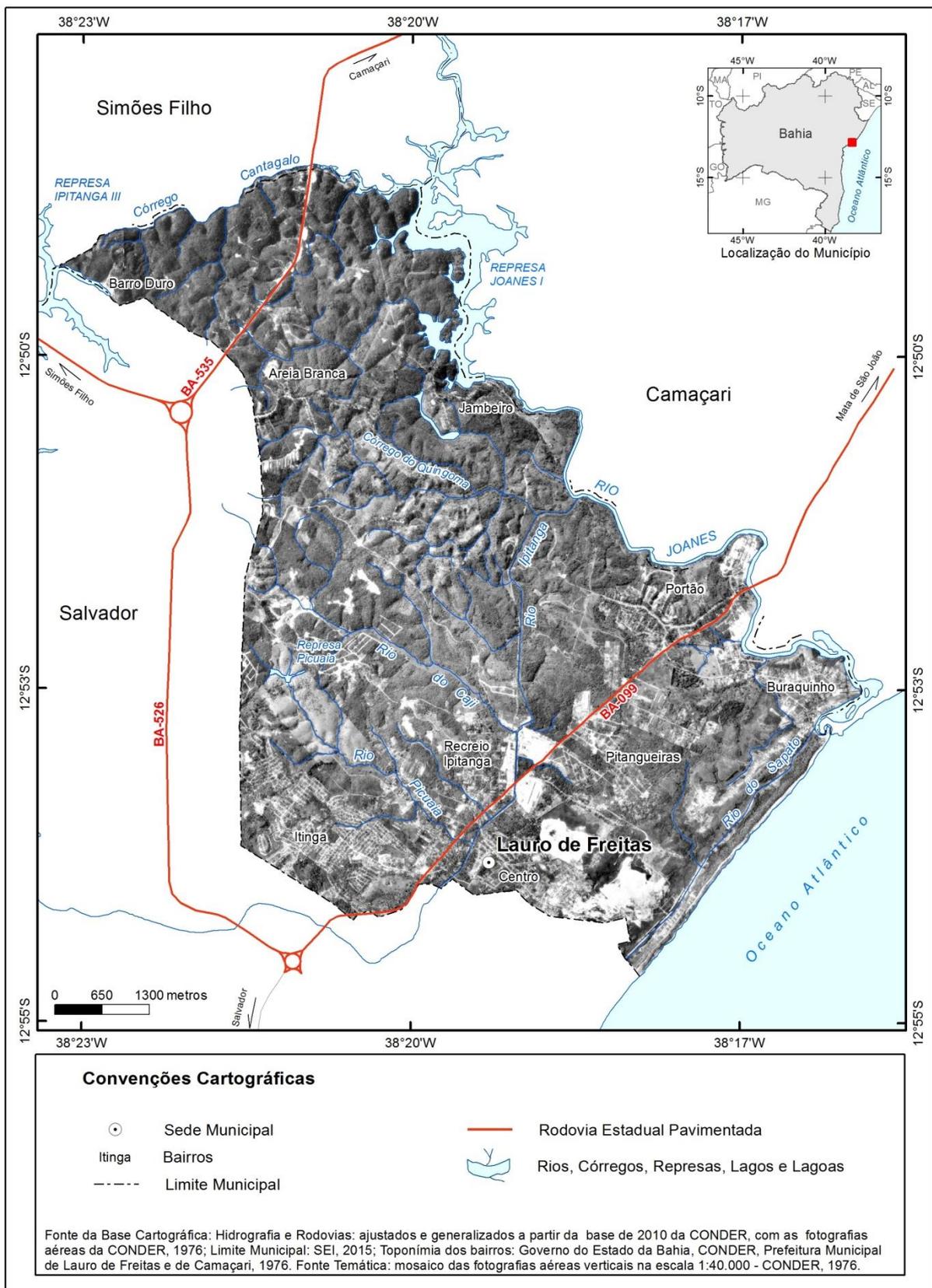
Elaboração: a autora.

Após a correção geométrica elaborou-se o mosaico das fotografias aéreas georreferenciadas. Neste processo procurou-se corrigir as tonalidades das fotografias de maneira que as quatro fotografias ficassem na mesma tonalidade e contraste (figura 18).

Embora a escala das fotografias seja 1:40.000, o mapeamento da cobertura e uso da terra foi realizado na escala 1:100.000, conforme citado no item 3.3 Base Temática, escala compatível com as imagens Landsat 5 e 8 que foram utilizadas no mapeamento da cobertura e uso da terra dos anos de 1994 e 2016.

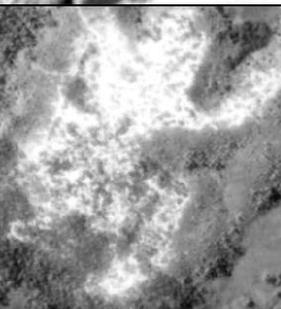
Para facilitar a interpretação visual nas fotografias aéreas, foi elaborada a chave de interpretação para identificação das principais classes mapeadas (quadro 11).

Figura 18 – Mosaico das fotografias aéreas verticais georreferenciada de 1976 no município de Lauro de Freitas, Bahia

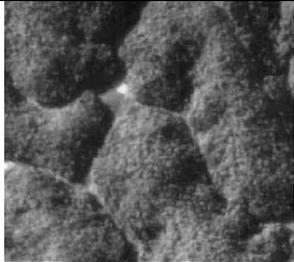
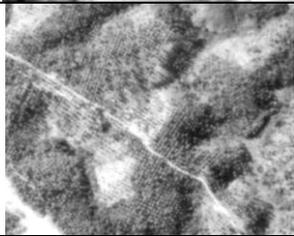


Fonte: modificado de Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (2010; 1976).

Quadro 11 – Chave de interpretação para fotografias aéreas de 1976

EXEMPLO DA FOTOGRAFIA	CLASSE MAPEADA	CHAVE DE INTERPRETAÇÃO
	ÁREA URBANIZADA	Cor é branca com tonalidades de cinza que representam as edificações e com arruamentos na cor branca; textura ligeiramente rugosa; forma irregular; localização próxima de rodovias.
	LOTEAMENTO	Cor branca com forma regular representando as ruas do loteamento.
	ÁREA DESCOBERTA OU SOLO EXPOSTO	Cor branca; textura lisa; forma regular; próximo de áreas urbanas ou áreas agrícolas (áreas de terraplanagem para loteamentos, instalação de indústrias, shopping center, áreas preparadas para cultivo ou recém colhidas).
	CORPOS D'ÁGUA (RIOS, LAGOS, LAGOAS, REPRESA E OCEANO)	Cor cinza claro (material em suspensão) ou cinza escuro (água limpa); textura lisa; forma irregular, linear retilínea ou curvilínea para rios.
	ÁREA ÚMIDA OU BREJO	Cor cinza escuro; forma irregular; localização próxima a corpos d'água.
	RESTINGA DUNA E	Cor clara praticamente branca; forma irregular; textura ligeiramente irregular; com vegetação ao redor da duna e ocorre ao longo da faixa litorânea.

Quadro 11 – Chave de interpretação para fotografias aéreas de 1976 (continuação)

EXEMPLO DA FOTOGRAFIA	CLASSE MAPEADA	CHAVE DE INTERPRETAÇÃO
	REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA/VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA	Cor cinza mais escuro; textura rugosa; forma irregular.
	PASTAGEM	Cor cinza muito claro (solo preparado e pastagem seca); textura lisa (pastagem plantada) e ligeiramente rugosa (pasto sujo); forma irregular.
	AGRICULTURA	Cor cinza claro; textura uniforme no caso da cultura de coco-da-baía; forma regular e geométrica; padrão de talhões (divisão em parcelas).
	MANGUEZAL	Cor cinza bem escuro; textura rugosa; forma irregular; padrão de vegetação mais densa, bem fechada, e localização nas desembocaduras de rios próximos da faixa litorânea.

Elaboração: a autora (2016).

A interpretação visual, as edições e revisões, sobre as fotografias aéreas, foram realizadas com o *software* ArcGIS 10.4.1.

3.6.2 Imagens de Satélite

As imagens de satélite foram adquiridas na *United States Geological Survey* (USGS) e *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) pelo web site *Earth Explorer* (2016). Estas imagens já foram ortoretificadas pela USGS. As imagens adquiridas foram do satélite Landsat 5 e 8, conforme supracitado.

O quadro 12 e 13 apresentam as bandas e resolução espaciais das imagens do satélite Landsat.

Quadro 12 - Características das bandas do sensor Landsat 5

Landsat 5 Thematic Mapper (TM)		
Data: 25/03/1994 e 26/04/1994 (órbita-ponto: 215-069)		
Bandas	Comprimento de onda (micrometros)	Resolução Espacial (metros)
1 - Azul	0.45-0.52	30
2 - Verde	0.52-0.60	30
3 - Vermelha	0.63-0.69	30
4 - Infravermelho próximo	0.76-0.90	30
5 - Infravermelho médio	1.55-1.75	30
6 - Infravermelho Termal	10.40-12.50	120* (30)
7 - Infravermelho médio	2.08-2.35	30

*Reamostrado

Fonte: Adaptado de *United States Geological Survey*, 2015.

A imagem da data 26/04/1994 foi utilizada somente para solucionar dúvida sobre o tipo de cobertura e uso da terra, nas áreas de nuvens da imagem de data de 25/03/1994. Portanto a imagem do mês de abril do ano 1994 não foi utilizada na classificação supervisionada.

Quadro 13 - Características das bandas do sensor Landsat 8

Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) e Thermal Infrared Sensor (TIRS)		
Datas: 13/09/2016 (órbita-ponto: 215-069)		
Bandas	Comprimento de onda (micrometros)	Resolução Espacial (metros)
1 - Azul profundo	0.43 - 0.45	30
2 - Azul	0.45 - 0.51	30
3 - Verde	0.53 - 0.59	30
4 - Vermelha	0.64 - 0.67	30
5 - Infravermelho próximo	0.85 - 0.88	30
6 - Infravermelho médio 1	1.57 - 1.65	30
7 - Infravermelho médio 2	2.11 - 2.29	30
8 - Pancromática	0.50 - 0.68	15
9 - Cirrus	1.36 - 1.38	30

10 - Infravermelho Termal 1	10.60 - 11.19	100 * (30)
11 - Infravermelho Termal 2	11.50 - 12.51	100 * (30)

*Reamostrado

Fonte: Adaptado de *United States Geological Survey*, 2016.

As figuras 19 e 20 ilustram as imagens Landsat utilizadas para elaboração dos mapeamentos de 1994 e 2016.

O primeiro processo realizado nas imagens de satélite Landsat foi a validação cartográfica, que compreende a verificação da escala de ortorretificação dessas imagens. Foi utilizada a metodologia de validação do Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC), conforme decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984, especificação técnica para a aquisição de dados geospaciais vetoriais de defesa da força terrestre da Diretoria de Serviço Geográfico (BRASIL, 1984; 2016) e trabalho sobre avaliação cartográfica dos autores Monteiro e Zaloti Jr (2010). Este processo se fez necessário para verificar se as imagens de satélites utilizadas atenderiam a escala 1:100.000.

Para a validação do PEC utilizou-se como dado geoespacial de referências as ortofotos na escala 1:10.000 do ano de 2009 fornecidas pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI).

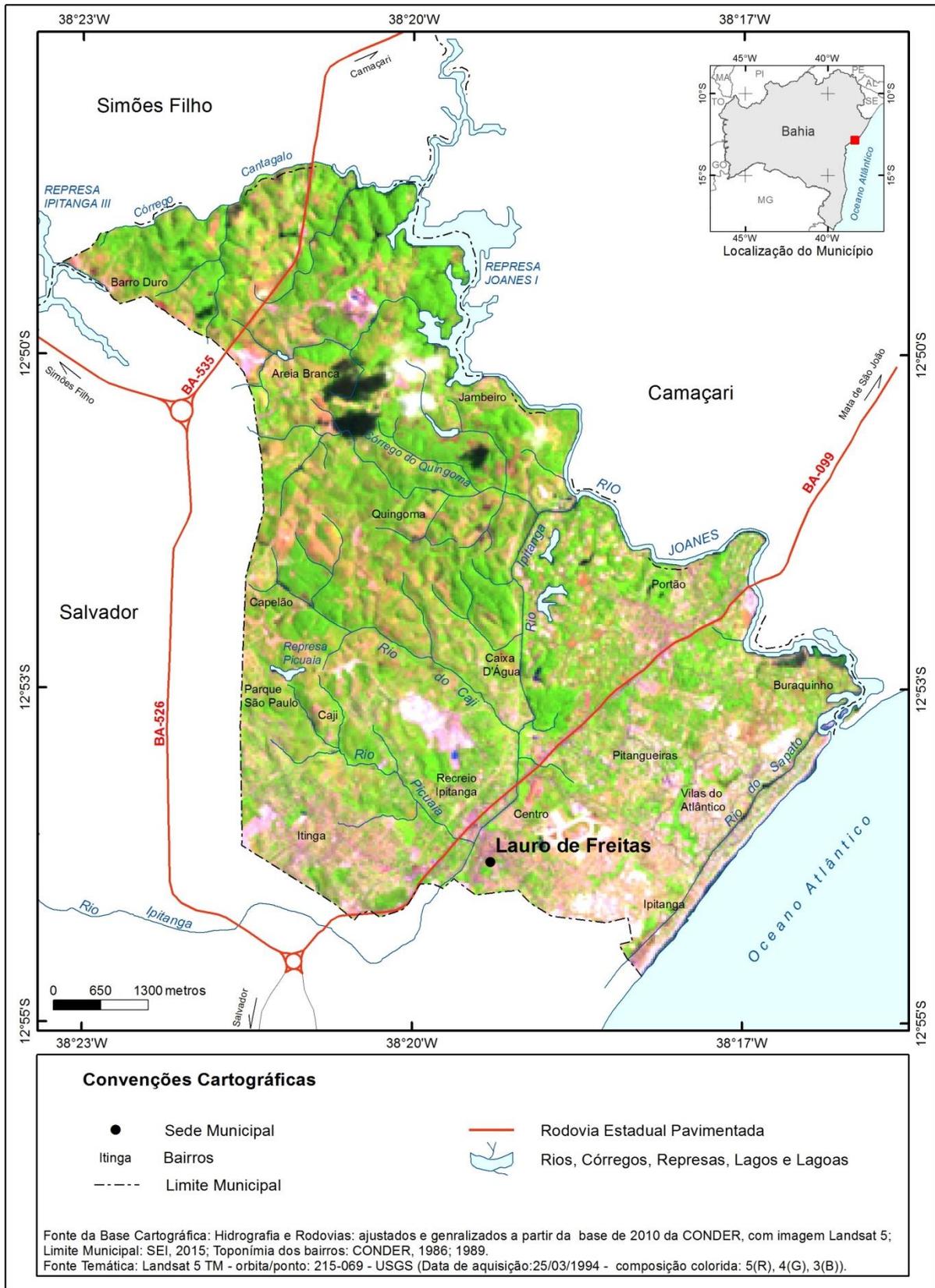
Segundo o decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984:

Art. 8º - As cartas quanto à sua exatidão devem obedecer ao Padrão de Exatidão Cartográfica - PEC, seguinte o critério abaixo indicado:
 1. Noventa por cento dos pontos bem definidos numa carta, quando testados no terreno, não deverão apresentar erro superior ao Padrão de Exatidão Cartográfica - Planimétrico – estabelecido (BRASIL, 1984)

O processo de validação do PEC contempla o levantamento em campo ou em dado geoespacial de referência (em escala maior que o produto avaliado), de pontos notáveis no produto cartográfico.

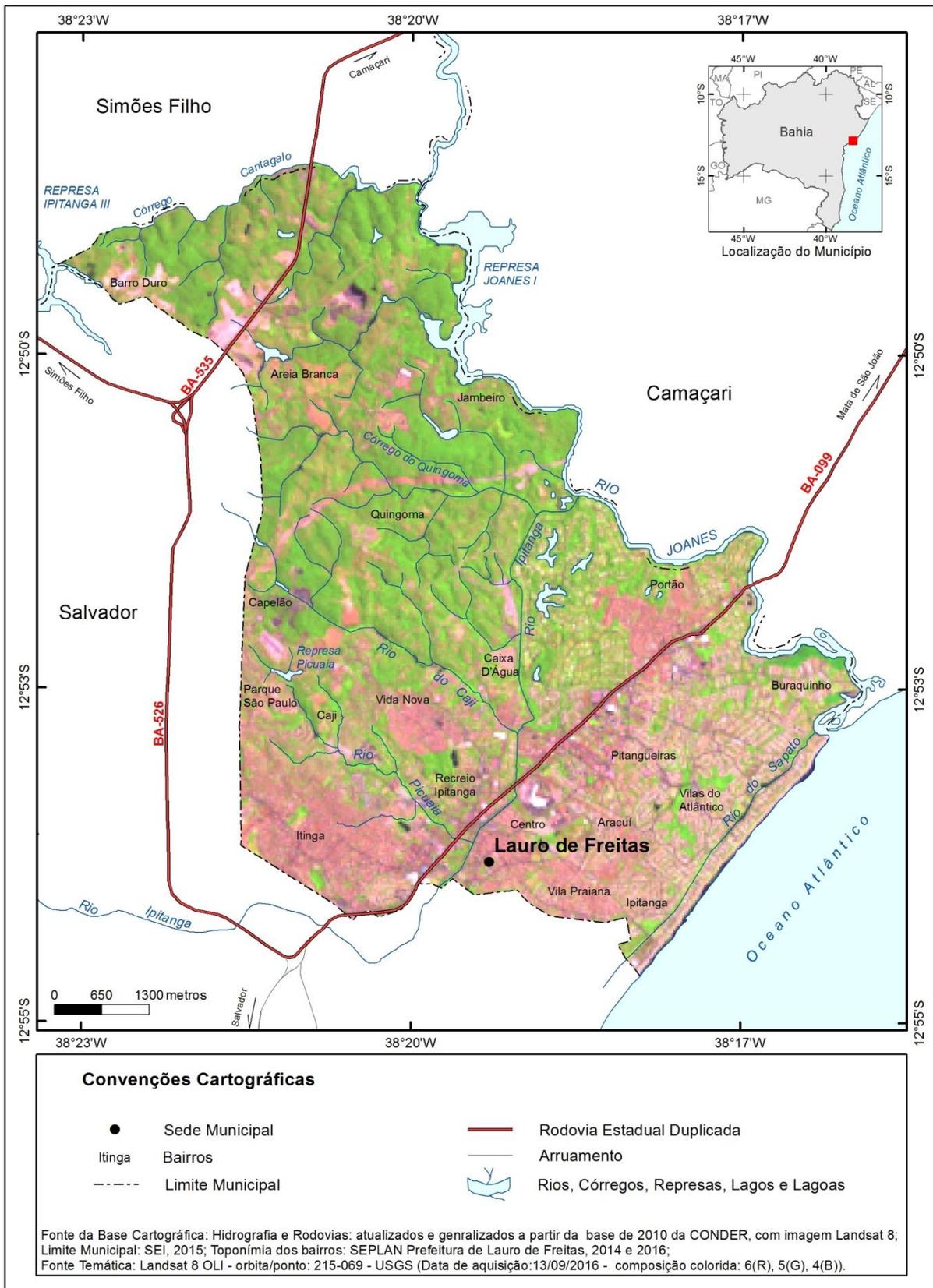
Os erros obtidos entre os pontos coletados (em campo ou em dado geoespacial de referência) e os pontos homólogos do produto avaliado, devem apresentar os valores iguais ou inferiores aos previstos ao Padrão de Exatidão Cartográfica para Produtos Cartográficos Digitais (PEC-PCD) (BRASIL, 1984; 2016).

Figura 19 – Imagem do satélite Landsat 5 sensor TM de 1994 no município de Lauro de Freitas, Bahia



Fonte: modificado de Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (2010); United States Geological Survey (1994).

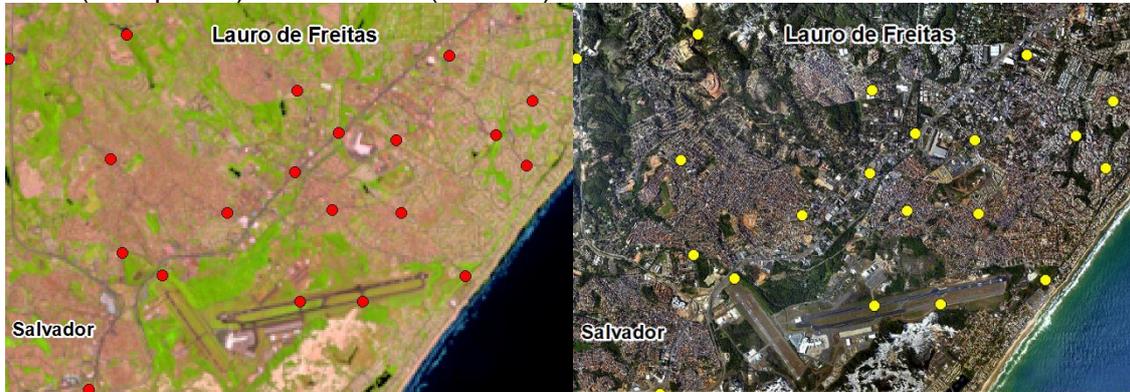
Figura 20 – Imagem do satélite Landsat 8 sensor OLI de 2016 no município de Lauro de Freitas, Bahia



Fonte: modificado de Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (2010); United States Geological Survey (2016).

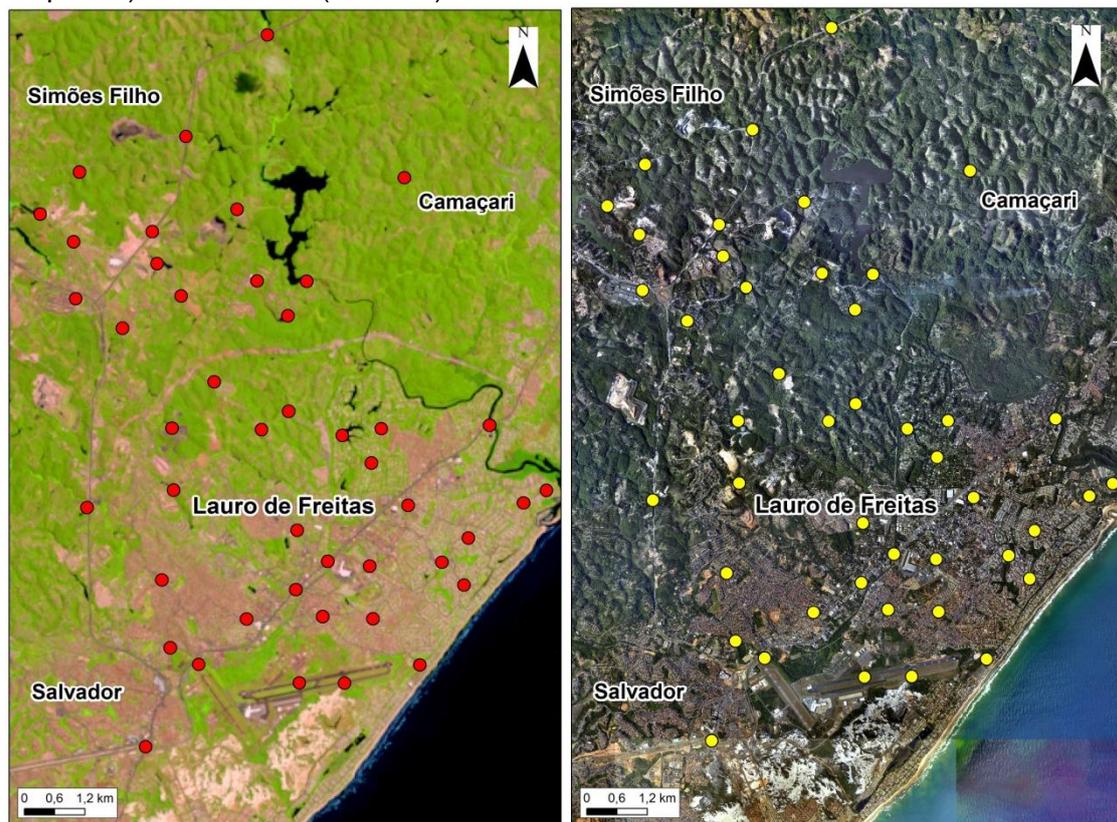
As figuras 21 e 22 ilustram o processo de coleta de 47 pontos na imagem Landsat 8 de 2016 e nas ortofotos de 2009 para validação do PEC.

Figura 21 – Exemplo de coleta de pontos para validação do PEC, na imagem Landsat 8 de 2016 (à esquerda) e na ortofoto (à direita)



Elaboração: a autora (2015).

Figura 22 – Pontos coletados para validação do PEC, na imagem Landsat 8 de 2016 (à esquerda) e na ortofoto (à direita)



Elaboração: a autora (2015).

Na imagem Landsat 5 do ano de 1994 foram coletados 25 pontos para a validação do PEC. Foi calculado a distância entre as coordenadas coletadas na

imagem Landsat 5 e nas ortofotos, para calcular o desvio padrão destas distâncias (MONTEIRO; ZALOTI JR, 2010).

O cálculo das distâncias (a) e do desvio-padrão (b) foram obtidos pelas seguintes fórmulas:

$$a. \sqrt{(Landsat\ X - Ortofoto\ X)^2 + (Landsat\ Y - Ortofoto\ Y)^2}$$

$$b. \sqrt{\sum (d - dm)^2 / (n - 1)}$$

Onde:

a. Landsat X: coordenada X do ponto coletado na imagem Landsat.

Ortofoto X: coordenada X do ponto coletado na ortofoto.

Landsat Y: coordenada Y do ponto coletado na imagem Landsat.

Ortofoto Y: coordenada Y do ponto coletado na ortofoto.

b. d: distâncias

dm: média das distâncias.

n: número de pontos coletados para validação do PEC.

A tabela 2 ilustra as coordenadas dos 25 pontos coletados na imagem Landsat 5 de 1994, nas ortofotos e as distâncias calculadas.

Na imagem de 1994 os resultados do erro máximo (EM) e desvio-padrão (DP) foram 19 m e 4,42 m respectivamente, sendo que o erro máximo é considerado o valor da maior distância entre as coordenadas da imagem de satélite e da ortofoto, neste caso 19 m (MONTEIRO; ZALOTI JR, 2010). Para a validação do PEC observou-se o valor do EM e DP foram iguais ou inferiores, aos valores da tabela 3. Estes valores se enquadram na escala 1:100.000 segundo a tabela de Precisão e Acurácia da Planimetria do Produto Cartográfico Digital (PAP-PCD) (tabela 3).

Por esta avaliação conclui-se que a imagem de satélite Landsat 5 de 1994, atendeu a escala 1:100.000 Classe A do PAP-PCD e Classe A do PEC. Mas a escala máxima que este produto pode atender é a escala 1:50.000 Classe B do PAP-PCD e Classe A do PEC.

Tabela 2 – Coordenadas dos pontos coletados nas imagens Landsat 5 de 1994, nas ortofotos e as distâncias calculadas

Landsat TM5 1994							
Pontos de Controle	Coordenada X (m) (LANDSAT)	Coordenada Y (m) (LANDSAT)	Coordenada X (m) (ORTOFOTO)	Coordenada Y (m) (ORTOFOTO)	Delta X	Delta Y	Distância (metros)
1	573146,01	8572837,31	573148,52	8572827,68	-2,50	9,62	9,95
2	570935,29	8583757,25	570935,29	8583752,51	0,00	4,74	4,74
3	569308,27	8580473,57	569320,83	8580472,19	-12,56	1,38	12,63
4	576771,51	8577880,09	576780,82	8577878,93	-9,30	1,16	9,38
5	574611,22	8579240,41	574618,70	8579240,70	-7,48	-0,29	7,49
6	563687,86	8586741,94	563684,02	8586743,14	3,84	-1,20	4,02
7	573326,99	8580858,52	573330,54	8580846,39	-3,55	12,13	12,64
8	568953,25	8577377,52	568953,25	8577374,34	0,00	3,18	3,18
9	566865,11	8574065,85	566857,04	8574055,33	8,07	10,52	13,26
10	574069,69	8577656,65	574068,52	8577653,67	1,18	2,98	3,20
11	572544,68	8585795,27	572556,09	8585799,07	-11,41	-3,80	12,02
12	572590,45	8572818,00	572590,45	8572810,56	0,00	7,44	7,44
13	573748,38	8575220,57	573753,95	8575220,57	-5,57	0,00	5,57
14	570404,87	8576809,22	570402,04	8576800,74	2,83	8,48	8,94
15	570972,49	8581886,08	570974,16	8581876,76	-1,67	9,31	9,46
16	562238,72	8579574,06	562238,37	8579566,70	0,35	7,36	7,37
17	565794,47	8582101,51	565794,47	8582098,78	0,00	2,73	2,73
18	579732,67	8581021,44	579737,28	8581020,71	-4,61	0,74	4,67
19	569400,37	8571369,98	569400,37	8571366,90	0,00	3,08	3,08
20	568156,06	8581028,76	568156,99	8581031,79	-0,93	-3,03	3,17
21	574448,93	8588152,93	574455,65	8588156,29	-6,73	-3,36	7,52
22	569881,26	8586511,58	569879,73	8586509,64	1,54	1,94	2,48
23	577083,84	8575751,44	577088,15	8575750,73	-4,31	0,70	4,37
24	568964,18	8574477,23	568967,05	8574462,85	-2,88	14,38	14,66
25	566710,32	8567832,57	566723,76	8567819,13	-13,43	13,43	19,00

Elaboração: a autora (2015).

Tabela 3 – Precisão e acurácia da planimetria do produto cartográfico digital em metros

Especificação Técnica para a Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV v1.0-2015) - INDE - CONCAR							
Precisão e Acurácia da Planimetria do Produto Cartográfico Digital (metros)							
PEC*	PAP-PCD	1:25.000		1:50.000		1:100.000	
	metros	EM	DP	EM	DP	EM	DP
-	A	7	4,25	14	8,51	28	17,02
A	B	12,5	7,5	25	15	50	30
B	C	20	12,5	40	25	80	50
C	D	25	15	50	30	100	60

* Padrão de Exatidão Cartográfica (decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984).

Fonte: Adaptado de BRASIL (2016, p. 20).

A tabela 4 apresenta as coordenadas dos pontos 47 coletados na imagem Landsat 8 de 2016, e nas ortofotos e as distâncias calculadas.

Tabela 4 – Coordenadas dos pontos coletados nas imagens Landsat 8 de 2016, nas ortofotos e as distâncias calculadas

Landsat 8 sensor OLI 2016							
Pontos de Controle	Coordenada X (m) (LANDSAT)	Coordenada Y (m) (LANDSAT)	Coordenada X (m) (ORTOFOTO)	Coordenada Y (m) (ORTOFOTO)	Delta X	Delta Y	Distância
1	573175,96	8572816,36	573160,00	8572796,40	15,96	19,96	25,56
2	571176,51	8573191,19	571176,51	8573177,73	0,00	13,46	13,46
3	576010,60	8575232,69	576023,83	8575227,40	-13,23	5,29	14,25
4	577633,64	8576425,09	577628,98	8576418,10	4,66	6,99	8,40
5	578090,40	8576676,78	578095,06	8576667,46	-4,66	9,32	10,42
6	573737,73	8575257,85	573746,51	8575260,04	-8,78	-2,20	9,05
7	576955,73	8577982,40	576959,51	8577963,51	-3,78	18,89	19,26
8	574030,04	8577777,24	574014,16	8577765,33	15,88	11,91	19,84
9	574607,89	8577227,69	574602,03	8577195,45	5,86	32,24	32,77
10	576535,94	8575720,71	576543,27	8575725,96	-7,33	-5,25	9,02
11	572123,36	8574098,20	572143,39	8574094,19	-20,04	4,01	20,43
12	570436,96	8574879,83	570421,66	8574879,83	15,30	0,00	15,30
13	568952,31	8576332,31	568950,14	8576338,85	2,18	-6,53	6,89
14	572423,87	8577896,30	572448,59	8577913,96	-24,72	-17,65	30,37
15	572960,57	8578259,99	572985,29	8578263,52	-24,72	-3,53	24,97
16	573322,28	8580866,25	573327,67	8580853,50	-5,39	12,76	13,85
17	572330,09	8580872,87	572317,66	8580870,65	12,43	2,22	12,63
18	570345,71	8581223,44	570348,44	8581214,10	-2,73	9,35	9,74
19	570922,58	8583766,23	570937,49	8583741,38	-14,91	24,85	28,98
20	570249,80	8581861,75	570272,95	8581848,52	-23,15	13,23	26,66
21	568727,73	8580515,66	568750,46	8580532,71	-22,73	-17,05	28,41
22	569654,92	8579927,35	569638,50	8579915,03	16,42	12,31	20,52
23	570643,03	8577923,27	570650,09	8577922,52	-7,06	0,75	7,10
24	573636,21	8574147,10	573626,68	8574147,89	9,53	-0,78	9,57
25	574075,71	8572814,82	574102,13	8572814,82	-26,42	0,00	26,42
26	576450,46	8574780,17	576447,58	8574765,21	2,88	14,96	15,24
27	573129,05	8575875,28	573132,30	8575882,07	-3,25	-6,79	7,53
28	574571,06	8575157,69	574583,70	8575160,31	-12,64	-2,62	12,91
29	570603,76	8573524,02	570599,27	8573517,30	4,48	6,72	8,08
30	575340,46	8576379,60	575329,50	8576386,41	10,97	-6,81	12,91
31	574803,96	8577911,54	574822,79	8577925,66	-18,83	-14,12	23,53
32	570824,67	8580573,89	570808,43	8580584,77	16,24	-10,88	19,55
33	568684,78	8581659,81	568690,07	8581649,23	-5,29	10,58	11,83
34	570669,36	8576680,71	570666,95	8576678,30	2,41	2,41	3,40
35	571479,22	8578849,40	571460,44	8578863,78	18,78	-14,38	23,65
36	566839,75	8574083,80	566841,44	8574047,65	-1,69	36,14	36,18
37	570118,28	8571539,67	570122,88	8571526,43	-4,60	13,24	14,02
38	575569,60	8573177,94	575588,96	8573158,40	-19,36	19,54	27,51
39	578818,13	8576873,35	578788,76	8576873,87	29,36	-0,53	29,37
40	568018,43	8582214,27	568046,43	8582215,27	-28,00	-1,00	28,02
41	573104,92	8574684,92	573101,05	8574688,13	3,87	-3,22	5,03
42	578564,04	8581681,25	578567,86	8581692,71	-3,82	-11,45	12,07
43	571933,97	8582310,25	571961,24	8582298,13	-27,27	12,12	29,84

44	575262,09	8582940,81	575259,45	8582922,29	2,65	18,52	18,71
45	566409,51	8578479,06	566401,21	8578475,62	8,30	3,44	8,99
46	568800,60	8583055,25	568797,25	8583050,40	3,35	4,85	5,89
47	574638,68	8574104,31	574636,41	8574108,47	2,27	-4,16	4,74

Elaboração: a autora (2015).

Na imagem Landsat 8 de 2016 os resultados para o erro máximo (EM) e desvio-padrão (DP) foram 37 e 8,86 metros respectivamente. Para a validação do PEC comparou-se os valores de EM e DP com os valores da tabela 2.

Concluiu-se que a imagem de satélite do sensor OLI/Landsat-8 de 2016 atendeu a escala 1:100.000 Classe B do PAP-PCD e Classe A do PEC. A escala máxima que este produto pode atender é a escala 1:50.000 Classe C do PAP-PCD e Classe B do PEC.

A avaliação cartográfica das imagens de satélite Landsat 5 e 8 comprovaram que a escala cartográfica destas imagens é compatível com a escala 1:100.000. Embora nesta avaliação notou-se que as imagens também foram compatíveis com a escala 1:50.000, não se adotou esta escala, pois, em termos de nível de detalhe (área mínima mapeável) a ser mapeado, as imagens não atenderiam esta escala devido à resolução espacial das mesmas.

Os mapeamentos da cobertura e uso da terra em 1994 e 2016 foram realizados via processamento digital de imagens (DPI) com técnicas de classificação supervisionada e revisão visual com as imagens de satélite. Nesta etapa mapeamentos oficiais pretéritos, como o mapa de vegetação do Brasil (1981), mapa de uso atual da terra da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (2003), mapa do artigo dos autores Silva, Jesus e Hadlich (2011), foram utilizados como referência para auxiliar a classificação do ano 1994, e somente o mapeamento do ano de 2016 foi validado em visita de campo em data 17/11/2016.

Após a validação cartográfica foram realizadas a calibração radiométrica e correção atmosférica das imagens de satélite Landsat. Inicialmente, foram criados arquivos multi-bandas contendo todas as 7 bandas multiespectrais não calibradas do sensor Landsat8-OLI e 6 bandas do Landsat-TM5, utilizando a opção *Layer Stacking* do *software* Envi versão 5.3.1. Os parâmetros de entrada foram a projeção e o sistema geodésico de referência das imagens de cada banda, além do método de reamostragem; neste caso foi usado o método do vizinho mais próximo.

A seguir, foram realizadas a calibração radiométrica e correção atmosférica utilizando o módulo QUAC do *software* Envi. Os parâmetros utilizados para a calibração radiométrica e correção atmosférica por este módulo foram a data, o horário, o ângulo de inclinação solar, as coordenadas do centro da imagem, sendo que estas informações estavam disponíveis nos metadados das imagens. Cada arquivo multi-bandas foi carregado dentro do módulo citado, no qual foram realizadas as calibrações e as correções, transformando as imagens originais em imagens reflectância de superfície. Finalmente, foram salvas cada uma das bandas corrigidas em arquivos, separadamente, em formato TIFF.

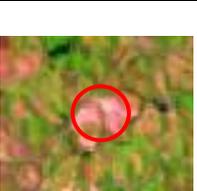
A escolha das datas das imagens foi em função da qualidade associada à menor cobertura de nuvens das imagens e ao período de aquisição. Imagens de anos diferentes, que são adquiridas no mesmo período proporcionam um comportamento espectral similar dos alvos imageados, facilitando a classificação e interpretação das feições geográficas. Portanto buscou-se imagens de mesmo período de excedente de água no solo, segundo os dados do balanço hídrico da área de estudo, e principalmente as datas com menor cobertura de nuvens.

A metodologia utilizada para obter o mapeamento da cobertura e uso da terra foi a classificação supervisionada por regiões. A primeira parte do processo de classificação foi a segmentação por regiões das imagens, com parâmetros de similaridade e área mínima a ser segmentada de 5 e 50, respectivamente. Para obter os valores ideais de similaridade e área mínima foram realizados vários testes com vários valores, visando encontrar os melhores parâmetros para atender a escala de mapeamento de 1:100.000.

Depois da segmentação, realizou-se o trabalho de campo em 08/11/2015 e em 06/06/2016 para levantar as classes a serem mapeadas e também para auxiliar a elaboração da chave de interpretação. Os quadros 14 e 15 ilustram as chaves de interpretação utilizadas no mapeamento de 1994 e de 2016.

Na coleta de amostra para classificação de 2016 foi possível verificar o comportamento espectral de algumas classes nos trabalhos de campo. O quadro 15 apresenta a verificação dos padrões das classes encontradas em campo, na chave de interpretação da imagem Landsat 8 para o mapeamento 2016 com as fotos dos trabalhos de campo.

Quadro 14 – Chave de interpretação para a imagem de satélite Landsat 5 de 1994, composição de bandas 5(R) 4(G) 3(B)

EXEMPLO NA IMAGEM	OBJETO OU CLASSE	CHAVE DE INTERPRETAÇÃO - 1994
	ÁREA URBANIZADA	Cor magenta (rosa escuro); textura ligeiramente rugosa; forma irregular; geralmente localização próxima de rodovias.
	MINERAÇÃO	Cor magenta mais escuro (tom da cor para o roxo); textura rugosa; forma irregular.
	ÁREAS DESCOBERTAS/SOLO EXPOSTO	Cor magenta (pode ser bem claro quase branco dependendo do tipo de solo); textura lisa; forma regular; próximo de áreas urbanas ou áreas agrícolas (áreas de terraplanagem para loteamentos, instalação de indústrias, shopping center, áreas preparadas para cultivo ou recém colhidas).
	CORPOS D'ÁGUA (RIOS, LAGOS, LAGOAS, REPRESA E OCEANO)	Cor azul (material em suspensão) ou preta (água limpa); textura lisa; forma irregular, curvilínea para rios.
	ÁREA ÚMIDA OU BREJO	Cor verde; forma irregular; localização próxima a corpos d'água.
	RESTINGA E DUNA	Cor clara praticamente branca; forma irregular; textura ligeiramente irregular; com vegetação ao redor, ocorre ao longo da faixa litorânea.
	REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA/VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA	Cor verde; textura rugosa; forma irregular.
	PASTAGEM	Cor magenta (solo preparado e pastagem seca) e verde (pastagem densa e verde); textura lisa (pastagem plantada) e ligeiramente rugosa (pasto sujo); forma irregular.

	MANGUEZAL	Cor verde (mais intenso); textura rugosa; forma irregular; padrão de vegetação mais densa e com maior umidade, localizado nas desembocaduras de rios próximos da faixa litorânea.
---	-----------	---

Elaboração: a autora (2016).

Quadro 15 – Chave de interpretação para a imagem de satélite Landsat 8 de 2016, composição de bandas 6(R) 5(G) 4(B), com as fotos das visitas de campo de 08/11/2015 e 06/06/2016

FOTOS DAS VISITAS DE CAMPO	CLASSE
	<p>ÁREA URBANIZADA: Cor magenta (rosa escuro); textura ligeiramente rugosa; forma irregular; geralmente localização próxima de rodovias.</p>
	<p>MINERAÇÃO: Cor magenta mais escuro (tom da cor para o roxo); textura rugosa; forma irregular.</p>
	<p>ÁREA DESCOBERTA: Cor magenta (pode ser bem claro quase branco dependendo do tipo de solo); textura lisa; forma regular; próximo de áreas urbanas ou áreas agrícolas (áreas de terraplanagem para loteamentos, instalação de indústrias, shopping center, áreas preparadas para cultivo ou recém colhidas).</p>

	<p>CORPOS D'ÁGUA (RIOS, LAGOS, LAGOAS, REPRESA E OCEANO): Cor azul (material em suspensão) ou preta (água limpa); textura lisa; forma irregular, curvilínea para rios.</p>
	<p>BREJO: Cor verde; forma irregular; localização próxima a corpos d'água.</p>
	<p>DUNAS: Cor clara praticamente branca; forma irregular; textura ligeiramente irregular; ocorre ao longo da faixa litorânea.</p>
	<p>REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA/VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA: Cor verde; textura rugosa; forma irregular.</p>
	<p>PASTAGEM: Cor magenta (solo preparado e pastagem seca) e verde (pastagem densa e verde); textura lisa (pastagem plantada) e ligeiramente rugosa (pasto sujo); forma irregular.</p>



Elaboração: a autora (2015; 2016).

As informações das chaves de interpretação auxiliaram no processo de coleta de amostra de treinamento para a classificação, melhorando a qualidade deste processo devido ao conhecimento adquirido no campo sobre a área de estudo. Foram coletadas amostras nas imagens correspondentes para cada classe a ser classificada, em média seis amostras de treinamento por classe.

Após a coleta das amostras foi gerada a classificação supervisionada por região com o método *Bhattacharya Distance*, com limiar de aceitação de 99%, utilizando as amostras coletadas no treinamento (PRADO; NOVO; PEREIRA, 2007; SILVA; JESUS; HADLICH, 2011). O valor do limiar de aceitação utilizado baseou-se em testes para escolher o melhor valor para o resultado da classificação, e também nos trabalhos supracitados.

Após a etapa de classificação foi elaborada a categoria temática para fazer o mapeamento das classes, criando nomenclaturas mais adequadas para as classes do mapeamento da cobertura e uso da terra. Depois do mapeamento das classes iniciou-se a edição e revisão das classes mapeadas para correções de possíveis erros de classificação, como por exemplo, de áreas de sombras de nuvens classificada como água. Nesta etapa de revisão utilizou-se a composição colorida com as bandas do infravermelho próximo, do infravermelho médio e vermelho, pois estas bandas destacaram mais as áreas de cobertura vegetal, relevo, solo exposto e pastagens (FLORENZANO, 2011).

Após a edição e revisão das classes mapeadas, foi realizado um trabalho de campo em 17/11/2016 que teve por finalidade validar em campo a classificação. O mapeamento da cobertura e uso terra de 2016 foi finalizado após este trabalho de campo, corrigindo ou confirmando as classes mapeadas com o que foi visto em campo.

Todos os processos de segmentação, coleta de amostra de treinamento, classificação supervisionada, edição e revisão das classes mapeadas foram realizados no *software* SPRING versão 5.3 e 5.4.3.

3.6.3 Legenda da Cobertura e Uso da Terra

A nomenclatura da legenda adotada para a classificação e para o mapeamento final da cobertura e uso da terra foi adaptada considerando-se as características da área de estudo e as nomenclaturas do Manual do Uso da Terra e no Manual de Vegetação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013; 2012), do sistema de classificação do uso da terra e do revestimento do solo para utilização de dados de sensores remoto do autor Anderson et al. (1979), Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (2003b) e das teses dos autores Nascimento (2007) e Esquivel (2016) (quadro 16).

Quadro 16 – Nomenclatura da legenda final do mapeamento da cobertura e uso da terra de 1976, 1994 e 2016 do município de Lauro de Freitas, Bahia

Nível I	Nível II	Nível III
Terra Urbana ou Construída	Áreas urbanizadas	Uso misto (Residencial, Comercial e Serviço)
		Resíduos Sólidos*
	Loteamento**	
	Área de Mineração	Industrial (mineração/metalurgia)
Terra Agrícola**	Cultura Permanente**	Coco-da-baía**
Pastagem	Área sem cobertura vegetal ou desmatada com gramínea	Pastagem Mista (capoeira e pastagem plantada)
Formação Florestal	Floresta Ombrófila Densa	Remanescente de Floresta e vegetação secundária (intercalada com pequenas glebas de agropecuária)
Formação Pioneira	Vegetação com influência marinha	Restinga e Duna
	Vegetação com influência fluviomarinha	Manguezal
		Brejo
Outras Áreas	Área Descoberta	Uso não identificado

*classe que ocorreu somente no mapeamento de cobertura e uso da terra de 1994 e 2016

**classes que ocorreram somente no mapeamento de cobertura e uso da terra de 1976

Fonte: adaptado de Nascimento (2007, p. 66).

A descrição de cada nível é apresentado a seguir:

Terra Urbana ou Construída – Nível I

Terra Urbana ou Construída abrange as áreas de uso intensivo, com grande parte da terra coberta por estruturas. Neste nível foram incluídas as cidades, vilas, áreas de rodovias, serviços de transporte, energia e comunicações, e outras áreas ocupadas por fábricas, áreas comerciais, e instituições que podem ser localizadas isoladas das áreas urbanas (ANDERSON et al., 1979; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1999).

Área Urbanizadas – Nível II

Este nível considerou as áreas correspondentes às cidades (sedes municipais), às vilas (sedes distritais) e às áreas urbanas isoladas. As áreas urbanas isoladas representam uma área definida por lei municipal e separada da sede municipal ou distrital por área rural ou por um outro limite legal. As áreas urbanizadas deste nível compreenderam o uso intensivo, estruturadas por edificações e sistema viário, com predominância das superfícies artificiais não agrícolas. (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1999).

Uso Misto (Residencial, Comercial e Serviço) – Nível III

Este nível considerou as áreas de casas e prédios que foram ocupadas para fins de moradia, de comércio e de serviço, sendo em residenciais ou condomínios fechados de casas e prédios ou não. Estas ocupações variavam de alta densidade, representadas pelas estruturas de uso múltiplo dos núcleos urbanos, até baixa densidade e na periferia da expansão urbana. Os projetos urbanos residenciais lineares ao longo de rodovias que irradiam de áreas urbanas, foram incluídos neste nível. As áreas de aglomerado rural também foram consideradas neste nível, abrangendo as áreas não definidas legalmente como urbana, mas caracterizadas pelo conjunto de edificações que formam uma área contínua construída, com arruamentos dispostos ao longo de rodovias, estradas e avenidas, abrangendo também comércio e serviço. Neste nível também foram incluídas as áreas de uso residencial esparsas, tais como fazendas ou sítios (ANDERSON et al., 1979; NASCIMENTO, 2007).

Resíduos Sólidos – Nível III

Esta categoria consistiu na área de descarte de resíduos sólidos. Esta classe foi mapeada apesar da área ser muito pequena para a escala do mapeamento, devido à relevância desta classe. Embora esta área esteja na zona rural foi considerada no nível II de áreas urbanizadas pois as proximidades foram caracterizadas como urbana devido as edificações que formaram áreas contínuas construídas (ANDERSON et al., 1979; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1999).

Loteamento – Nível III

Este nível contemplou áreas de loteamentos urbanos e rurais com finalidades de ocupação para moradia somente no ano de 1976 (ANDERSON et al., 1979). Esta classe foi incorporada no nível de Uso Misto (Residencial, Comercial e Serviço) para o ano de 1994 e 2016.

Área de Mineração – Nível II

A área de mineração considerou as áreas de extração de substâncias minerais, sendo que estes minerais foram classificados como não metálicos. Os processos de exploração mais comuns foram a lavra e o garimpo (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013).

Industrial (mineração/metalurgia) – Nível III

Nesta classe foram considerados as áreas de mineração onde são explorados os minerais não metálicos ou que a extração não está vinculada à presença de metais em sua composição. Entre estes minerais estão a areia, saibro, gnaiss e granulito (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013).

Este nível também contemplou área do segmento industrial de micro e pequenas empresas, neste caso empresa de metalurgia de beneficiamento de cobre e alumínio, a empresa BRALLCO - BRASIL ALUMÍNIO E COBRE. Esta empresa está localizada na zona rural, mas foi considerada no nível II de áreas urbanizadas pois as proximidades estavam ocupadas por casa, prédios, e comércio e constituíram uma área contínua construída (ANDERSON et al., 1979; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1999).

Terra Agrícola – Nível I

Neste nível caracterizou-se como terra agrícola as áreas de produção de alimentos, com características geométricas regulares que formam as áreas das plantações (ANDERSON et al., 1979; NASCIMENTO, 2007).

Cultura permanente – Nível II

Esta classe abrange áreas de cultivo de plantas perenes, ou seja, de ciclo vegetativo de longa duração. Neste caso são plantas que produzem por muitos anos sucessivos após a colheita, sem precisar de novos plantios (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013).

Coco-da-baía – Nível III

Este nível foi composto por áreas de cultivo de coco-da-baía, considerado como espécie produtora de fibra de fruto seco permanente, identificadas e mapeadas no ano 1976 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013). Esta classe não foi mapeada nos anos de 1994 e 2016, devido a resolução das imagens de satélites utilizadas, e em trabalho de campo não foram identificadas áreas de cultivo de coco-da-baía. Provavelmente esta classe foi substituída, ao longo do período dos mapeamentos, pelas classes de pastagem, solo exposto e áreas urbanizadas.

Pastagem – Nível I

Esta categoria compreendeu as áreas de vegetação natural e plantada com predomínio de gramíneas e arbustos, com espécies vegetais herbáceas. A altura deste tipo de vegetação variou conforme o tipo de uso, que pode ser de porte baixo se utilizado para o pastoreio (ANDERSON et al., 1979; NASCIMENTO, 2007; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013).

Área sem cobertura vegetal ou desmatada com gramínea – Nível II

Áreas sem cobertura vegetal ou áreas desmatadas com uma cobertura vegetal de gramínea, localizadas em sítios, fazendas, e em faixa de servidão de linha de transmissão (ANDERSON et al., 1979; NASCIMENTO, 2007; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013).

Pastagem mista (capoeira e pastagem plantada) – Nível III

Consideradas áreas que misturaram as espécies e tipos de uso. Foram consideradas espécies vegetais herbáceas ou macega, e de capoeira naturais ou plantadas (ANDERSON et al., 1979).

Formação florestal – Nível I

Abrange as formações florestais arbóreas com porte alto superior a 5 m, com fisionomias da floresta densa com estrutura florestal com cobertura contínua. Foram consideradas áreas remanescentes florestais em vários estágios de regeneração, inicial e médio. Foram áreas identificadas, com certa facilidade nas imagens de satélites (NASCIMENTO, 2007; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013; SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA, 2003b).

Floresta Ombrófila Densa – Nível II

Classe com característica ecológica principal que consistiu ambientes ombrófilos que marcam muito a “região florística florestal”. A característica ombrotérmica da Floresta Ombrófila Densa está relacionada a fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25° C) e de alta precipitação, bem distribuída durante o ano, o que determina uma situação bioecológica geralmente sem período seco (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012b).

Remanescentes de Floresta Ombrófila Densa e vegetação secundária – Nível

III

Este nível considerou os remanescentes da floresta ombrófila densa como vegetação secundária por não se constituir de vegetação natural original devido ao processo de ocupação, associados com palmeira e intercalados com pequenas glebas de agropecuária que não foram separadas nas imagens de satélite devido à resolução das imagens e a escala de mapeamento da cobertura e uso da terra (SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA, 2003b).

Formação pioneira – Nível I

Foram as áreas com uma vegetação de primeira ocupação de caráter edáfico (relativo ao solo) que ocupa terrenos mais recentes pelas deposições de areias marinhas nas praias e restingas, de aluviões fluviomarinhos nas embocaduras dos rios (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012b).

Vegetação com influência marinha – Nível II

Esta classe considerou as comunidades vegetais influenciadas diretamente pelas águas do mar e apresentam gêneros característicos das praias (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012b).

Restinga e Duna – Nível III

Compreendeu as áreas recobertas por plantas herbáceas e arbustivas que ocorreram em terreno litorâneo arenoso e salino, típico da vegetação com influência marinha, que atingem as dunas, e contribuem para reter as areias das dunas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012b).

Vegetação com influência fluviomarinha – Nível II

Incluiu as comunidades vegetais de ambiente salobro, situada na desembocadura de rios e cursos d'água estreitos, pouco volumoso e de pequena extensão no mar, onde, nos solos limosos, cresce uma vegetação especializada, adaptada à salinidade das águas. Neste nível foram consideradas também vegetação arbustiva e arbórea em áreas úmidas que se localizam em locais potenciais de inundação ao longo de rios, nas baixadas, nos vales costeiros e terraços marinhos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012b; NASCIMENTO, 2007; ESQUIVEL, 2016).

Manguezal – Nível III

Áreas de vegetação de mangue que ocorreram próximo aos estuários ou em regiões da ação de ondas e de influência da maré. Os manguezais são formados pelos processos fluviais e marinhos, e sua cobertura vegetal é especializada e adaptada a um ambiente de características inóspitas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012b; NASCIMENTO, 2007; ESQUIVEL, 2016).

Brejo – Nível III

Classe de vegetação arbustiva e arbórea que ocorrem em terrenos sujeitos a inundações próximos de cursos d'águas, vales costeiros e terraços marinhos (NASCIMENTO, 2007; ESQUIVEL, 2016).

Outras áreas – Nível I

Este nível incluiu os ambientes naturais, como rochas desnudas ou praias, e também as áreas antrópicas, que se originam da degradação causadas pelas atividades humanas, como extração de minerais, construção civil (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013).

Área descoberta – Nível II

Esta categoria considerou as áreas sem cobertura vegetal com solo exposto (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013).

Uso não identificado – Nível III

Foram contempladas as áreas de solo exposto de maneira geral, sem nenhuma vegetação, provenientes de obras de infraestrutura viária e habitação, mas como ocorrem algumas áreas que o uso não foi identificado, definiu-se a nomenclatura de uso não identificado. A classe ocorreu mais ao centro e ao norte do município na transição da zona urbana para a rural (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013).

3.6.4 Confeção dos mapas

A elaboração dos mapas e cartogramas que compõem esta dissertação foram gerados a partir do *software* ArcGIS 10.4.1. Utilizou-se como referência para as cores o livro *Color Index* do autor Krause (2007), especificamente para os mapas da cobertura e uso da terra 1976, 1994 e 2016. Os demais mapas e cartogramas buscou-se como referência outros mapas, de várias instituições, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, da Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia, e da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia, citados no item 3.2.

Em cada mapa e cartograma a fonte de referência foi citada na legenda. Os elementos da cartografia temática aplicados nos mapas e cartogramas como variáveis visuais foram: tamanho, cor (matiz), granulação ou textura, orientação, forma, arranjo ou padrão, utilizando como referência os autores Nogueira (2008) e Longley et al. (2013).

3.7 DADOS SOCIOECONÔMICOS

Os dados socioeconômicos utilizados na pesquisa têm por objetivo buscar possíveis relações com os impactos gerados pelas transformações na cobertura e uso da terra.

Os dados socioeconômicos, do censo demográfico de 2010, que foram trabalhados para a pesquisa, são apresentados no quadro 17.

Quadro 17 – Variáveis do censo demográfico

Variáveis
Esgotamento sanitário
Coleta de resíduo sólido
População

Fonte: Adaptado de Almeida; Câmara; Monteiro (2013, p. 28).

Na variável de esgotamento sanitário, optou-se por trabalhar com os tipos: fossa rudimentar, fossa séptica e rede geral. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012a):

Fossa rudimentar - quando o banheiro ou sanitário estava ligado a uma fossa rústica (fossa negra, poço, buraco, etc.);

Fossa séptica - quando a canalização do banheiro ou sanitário estava ligada a uma fossa séptica, ou seja, a matéria era esgotada para uma fossa próxima, onde passava por um processo de tratamento ou decantação, sendo, ou não, a parte líquida conduzida em seguida para um desaguadouro geral da área ou município;

Rede geral de esgoto ou pluvial - quando a canalização das águas servidas e dos dejetos, proveniente do banheiro ou sanitário, estava ligada a um sistema de coleta que os conduzia a um desaguadouro geral da área ou município, mesmo que o sistema não dispusesse de estação de tratamento da matéria esgotada (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012a, p.30).

Para a variável de coleta de resíduo sólido considerou a seguinte classificação do lixo coletado, segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012a):

Diretamente por serviço de limpeza - quando o lixo do domicílio era coletado diretamente por serviço de empresa pública ou privada;

Em caçamba de serviço de limpeza - quando o lixo do domicílio era depositado em uma caçamba, tanque ou depósito, fora do domicílio, para depois ser coletado por serviço de empresa pública ou privada (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012a, p.32).

Para a variável de população trabalhou-se com o números de habitantes em cada setor censitário. Somente no caso da variável de tratamento de resíduo sólido as duas classificações foram espacializadas em um único cartograma.

Estes dados foram trabalhados para cada tipo de variável e posteriormente espacializados pelos setores censitários do município de Lauro de Freitas. Os dados de setor censitário utilizados nesta pesquisa foram elaborados por Pinto et al. (2016) do plano de estudo do uso e ocupação da terra a partir da cartografia temática no município de Lauro de Freitas (BA) (edital PROCI/UFBA 01/2015 – PIBIC). Estas informações foram organizadas em cartogramas para facilitar a análise com as transformações da cobertura e uso da terra nas unidades geoambientais.

4 CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES GEOAMBIENTAIS

A delimitação espacial das unidades geoambientais foi feita a partir do modelo digital de superfície (figura 23), relevo sombreado, declividade (figura 24), curva de nível e geologia (figura 25). No processo de delimitação das unidades geoambientais foram elaboradas também as unidades geomorfológicas (figura 26) a partir do mapa de geomorfologia do Brasil (1981) e Esquivel (2016).

O município de Lauro de Freitas foi caracterizado em três unidades geoambientais denominadas: Planícies Litorâneas (PL), Tabuleiros Costeiros (TC) e Tabuleiros Pré-Litorâneos (TPL) (figura 27).

O quadro 18 sintetiza os componentes naturais que compõem cada unidade geoambiental, além de detalhar estes componentes.

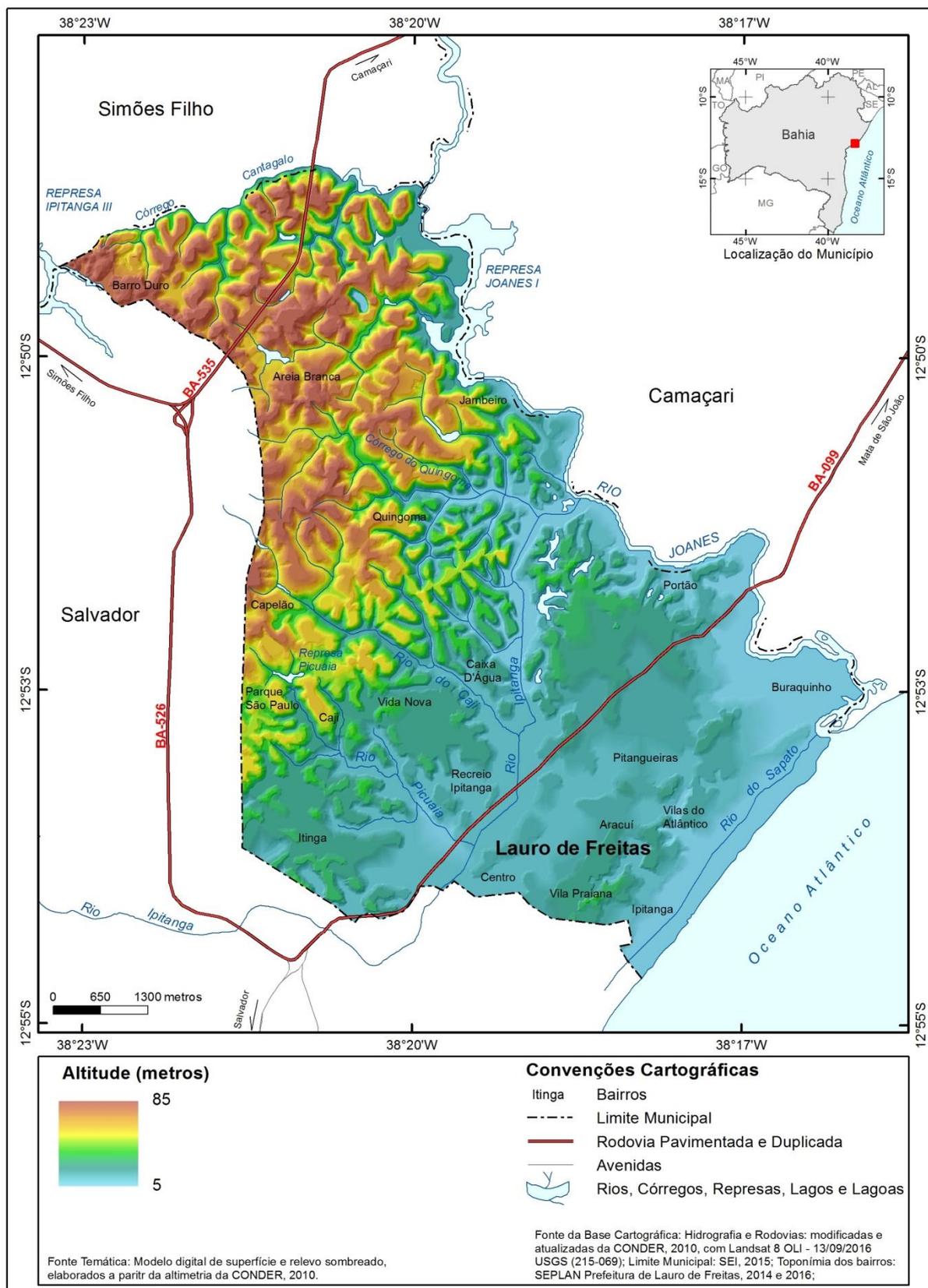
4.1 PLANÍCIES LITORÂNEAS

A unidade geoambiental das Planícies Litorâneas (PL) encontra-se sob domínio dos Depósitos Sedimentares, da unidade geomorfológica de Planícies Marinhas e Fluviomarinhas, onde ocorrem os modelados de acumulação marinha, fluviomarinha e eólica (BRASIL, 1981).

Segundo mapa geomorfológico do Brasil (1981), o domínio do Depósito Sedimentar é descrito da seguinte maneira:

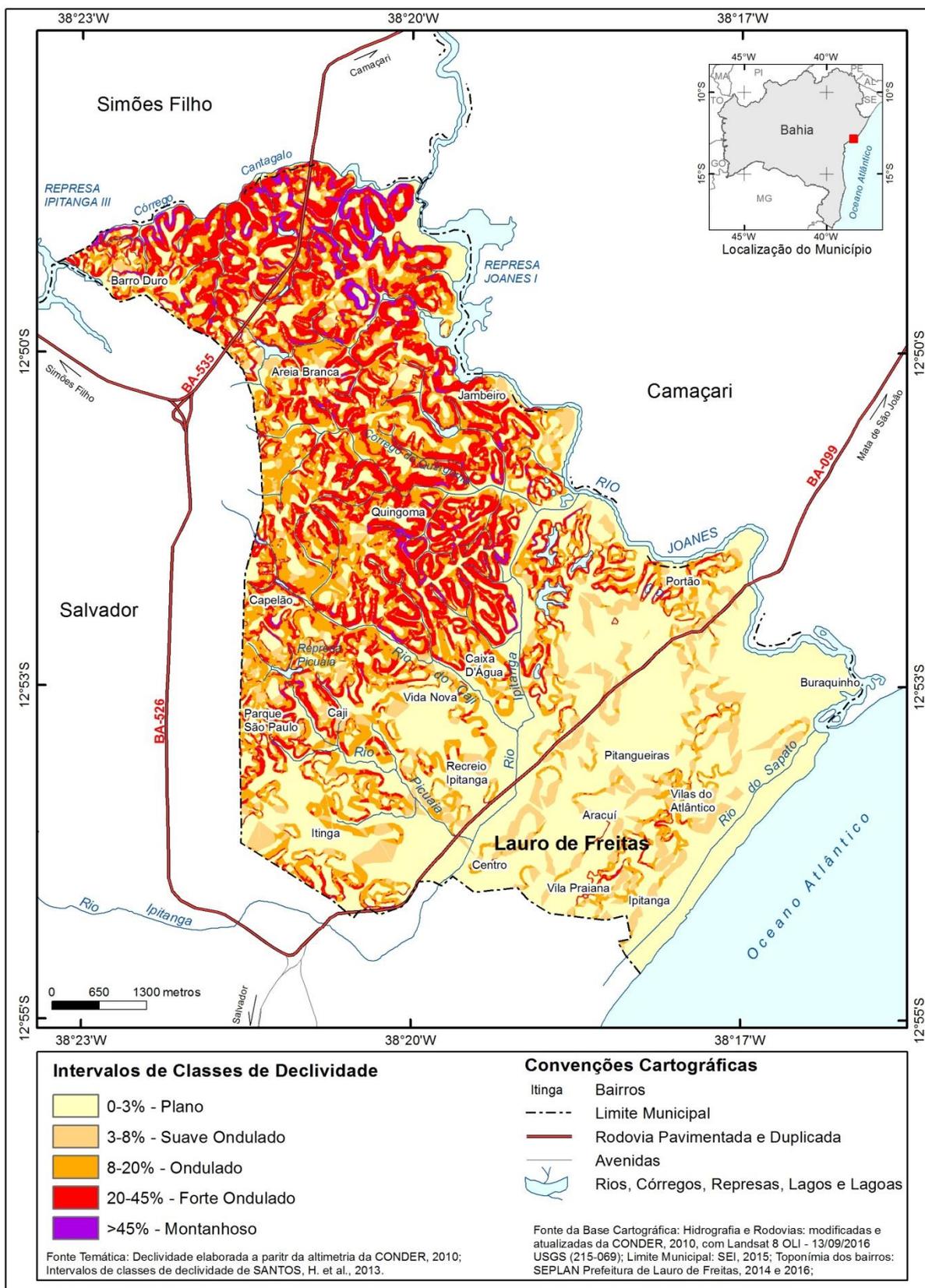
Compreendem sedimentos do Quaternário, pouco consolidados ou inconsolidados, arenosos, silticos e lamosos, pouco consolidados ou inconsolidados, de espessura variável entre poucos metros a mais de uma centena de metros; contém tipos de modelados de gêneses marinha, fluviomarinha, eólica e coluvial, herdados dos estágios de evolução do litoral e dos baixos cursos dos rios. Predominam as planícies estuarinas, ocorrendo ainda faixas estreitas de praias e acumulações dunares; nelas os terraços fluviomarinhos e marinhos, arrecifes, e lagunas atestam as ações de processos morfogênicos recentes e variações do nível do mar, que produziram pequenas rupturas de declive (BRASIL, 1981, 203 p.).

Figura 23 - Modelo Digital de Superfície do município de Lauro de Freitas, Bahia



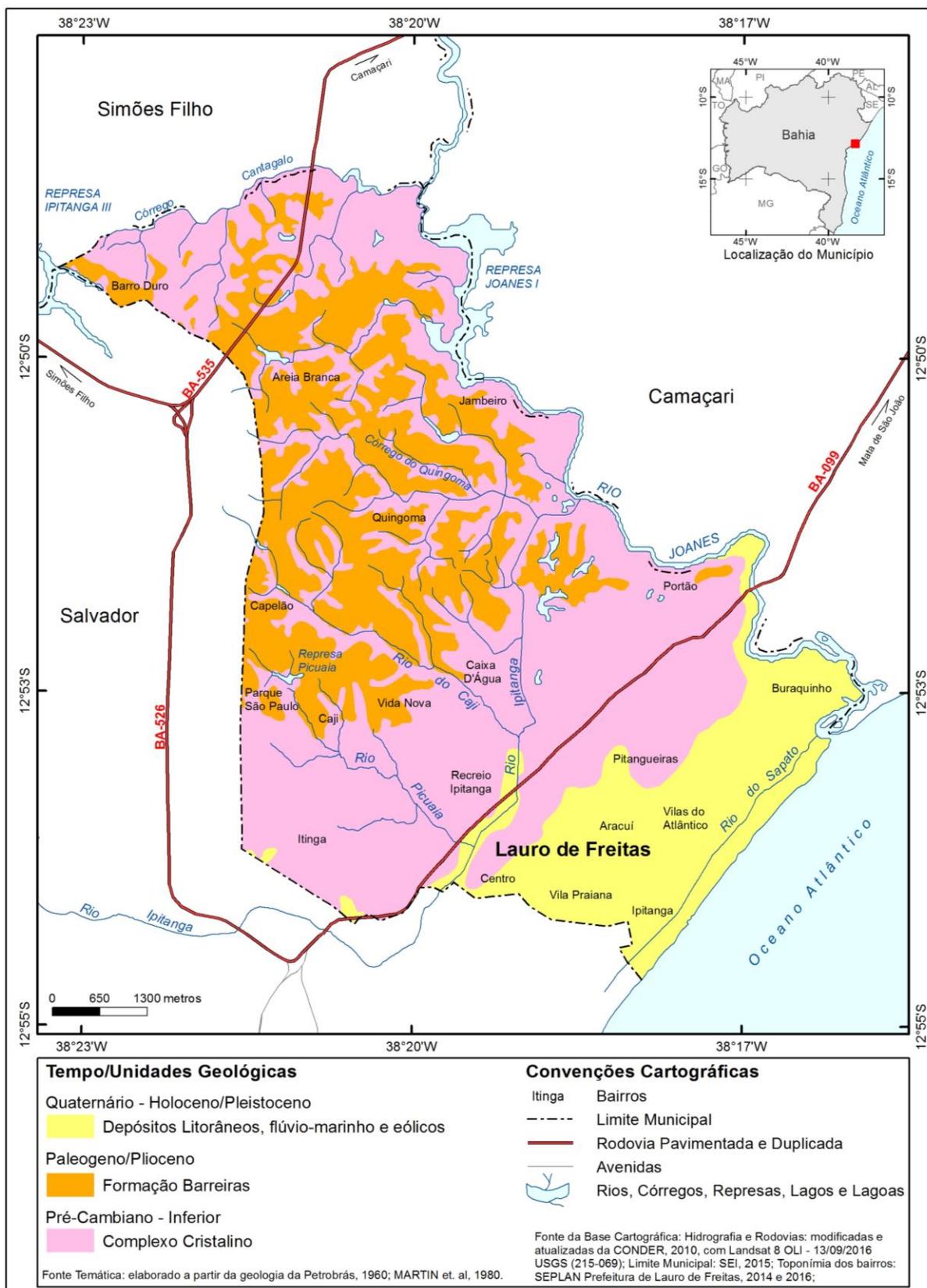
Fonte: Elaborado a partir da altimetria da Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (2010).

Figura 24 - Declividade do município de Lauro de Freitas, Bahia



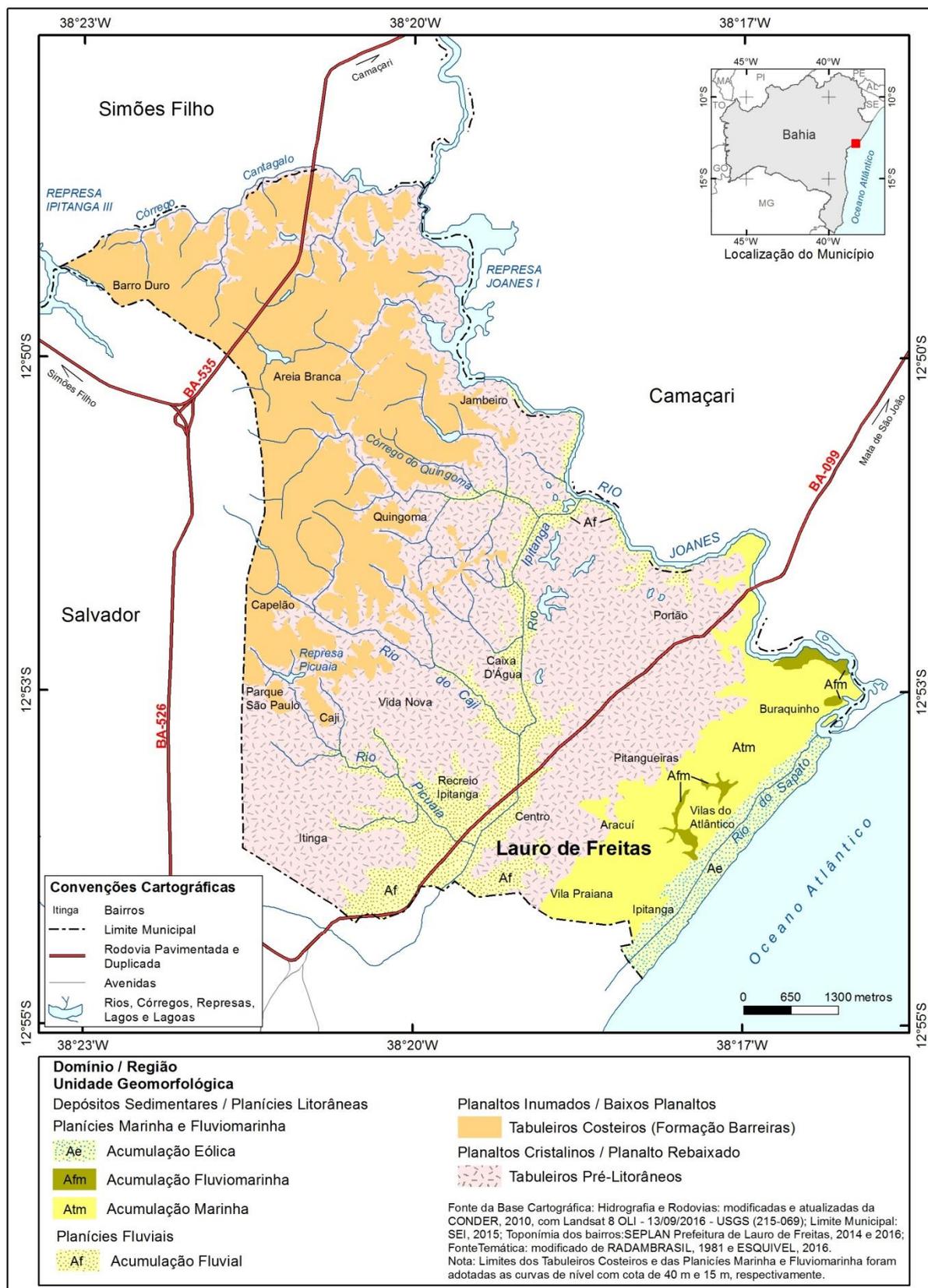
Fonte: Elaborado a partir do modelo digital de superfície gerado a partir da altimetria da Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (2010).

Figura 25 - Geologia do município de Lauro de Freitas, Bahia



Fonte: Elaborado a partir da geologia da Petrobrás (1960); Martin et al. (1980).

Figura 26 - Unidades Geomorfológicas do município de Lauro de Freitas, Bahia



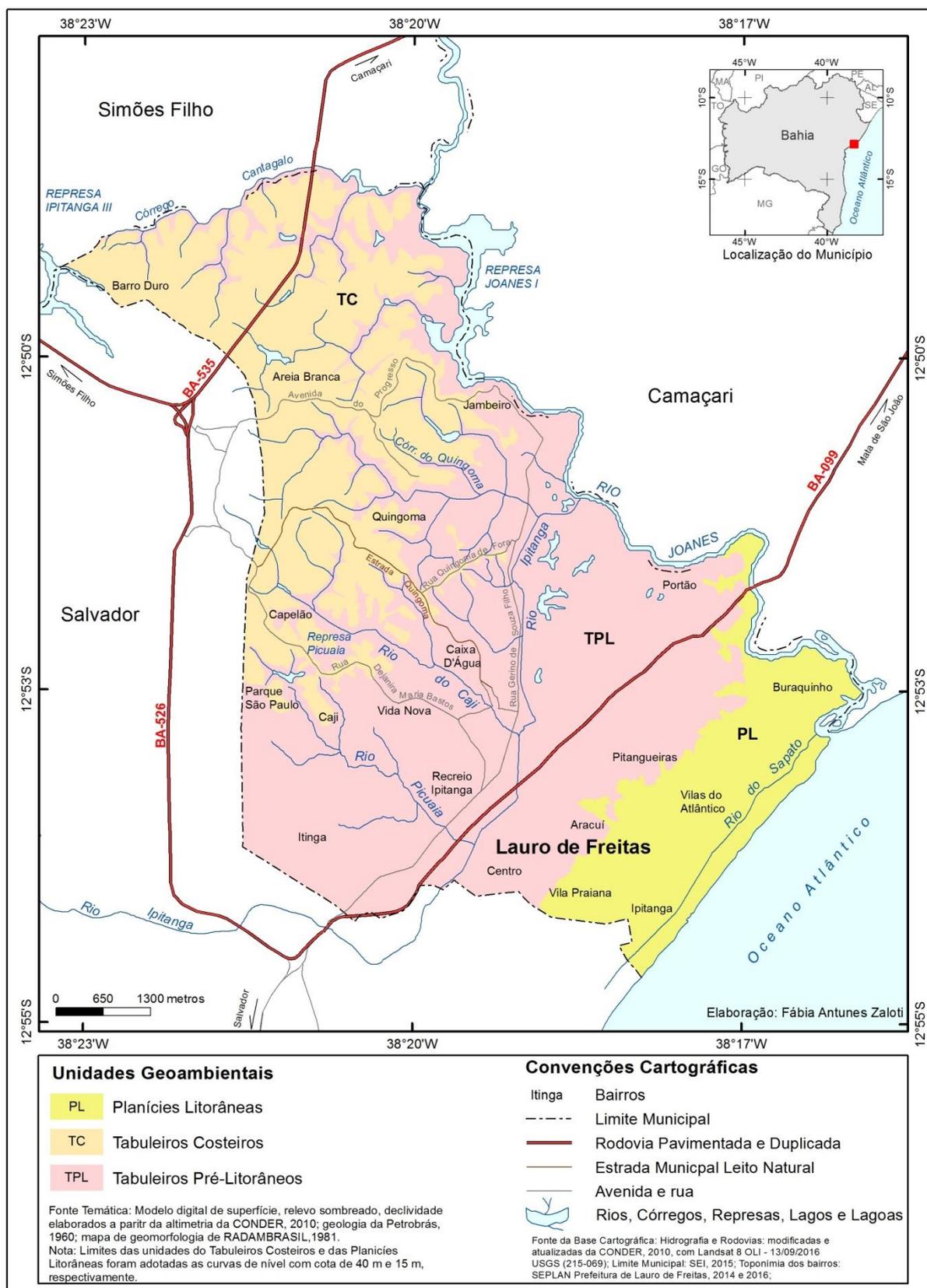
Fonte: modificado de Brasil (1981) e Esquivel (2016).

Quadro 18 - Unidades Geoambientais e componentes naturais do município de Lauro de Freitas, Bahia

UNIDADES GEOAMBIENTAIS					
Características		PL - Planícies Litorâneas	TC - Tabuleiros Costeiros	TPL - Tabuleiros Pré-Litorâneos	Fontes
GEOLOGIA	Tempo/Unidade Geológica	Quaternário - Holoceno/Pleistoceno Depósitos litorâneos, fluvio-marinho e eólicos	Paleogeno/Plioceno Formação Barreiras	Pré-Cambiano – Inferior Complexo Cristalino	Petrobras, 1960; Martin et al., 1980
GEMORFOLOGIA	Domínio	Depósitos Sedimentares	Planalto Inundados	Planalto Cristalino	Brasil (1981); Esquivel (2016)
	Região	Planícies litorâneas	Baixos Planaltos	Planalto Rebaixado	Brasil (1981); Esquivel (2016)
	Unidade	Planícies marinhas e fluviomarina	Tabuleiros Costeiros	Tabuleiros Pré-Litorâneos	Brasil (1981); Esquivel (2016)
	Modelados	Acumulação fluvial (Af), fluviomarina (Afm), marinha (Atm) e eólica (Ae)	Dissecação homogênea fluvial (D), com densidade classificada em fina (f) e aprofundamento (1) (Df1)	Dissecação homogênea fluvial (D), com densidade classificada em fina (f) e aprofundamento (1) (Df1)	Brasil (1981); Esquivel (2016)
	Altitudes Aproximadas	0-15 metros	40-85 metros	15-40 metros	Conder (2010)
	Declividade	0-3% - Plano 3-8% - Suave ondulado	0-3% - Plano 3-8% - Suave ondulado 8-20% - Ondulado 20-45% - Forte Ondulado >45% - Montanhoso	0-3% - Plano 3-8% - Suave ondulado 8-20% - Ondulado 20-45% - Forte Ondulado	Conder (2010)
RECURSOS HÍDRICOS	Bacias Hidrográficas e Represa	Ipitanga e Joanes	Ipitanga e Joanes Ipitanga III	Ipitanga e Joanes Barragem Joanes I	ANA (2013)
	Padrão de Drenagem e Densidade	Dendrítico Densidade baixa	Dendrítico Densidade média		IBGE (2009)
SOLOS	Classes de Solos	Neossolos	Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Eutróficos e Latossolos Amarelos Distróficos		Embrapa (2011)
CLIMA	Pluviometria Média Anual	1900 a 2000 mm			Esquivel (2016); SEI (2003a; 1998);
	Temperatura Média Anual	25,5° C			
	Meses Úmidos	De abril a setembro - máxima pluviosidade: meses do outono e de inverno			
	Meses Secos	Ausência de meses secos - 2 meses menos úmidos - novembro ou dezembro - janeiro ou fevereiro (primavera e verão)			
	Tipo de Clima	B1 r A' - Úmido - pouco ou nenhum déficit hídrico, com eficiência térmica de megatérmico			
COBERTURA DA TERRA	Cobertura vegetal e uso da terra	Formações Pioneiras: Vegetação com influência marinha (Restinga) e Vegetação com influência fluviomarina (manguezal e brejo). Área urbanizada de uso misto (residencial, comercial e serviço).	Remanescente de Floresta Omfrófila Densa - vegetação secundária. Área urbanizada de uso misto (residencial, comercial e serviço); Área de mineração; Pastagem; Solo exposto; e Resíduos sólidos.	Remanescente de Floresta Omfrófila Densa - vegetação secundária. Área urbanizada de uso misto (residencial, comercial e serviço); Área de mineração; Pastagem; Solo exposto.	Brasil (1981)

Elaboração: a autora (2017).

Figura 27 - Unidades Geoambientais do município de Lauro de Freitas, Bahia



Elaboração: a autora (2016).

Este domínio é representado pela a região das Planícies Litorâneas, que abrange modelados de origem marinha, fluviomarinha e eólica que indicam as fases de evolução do litoral e dos cursos inferiores dos rios, apresenta grande expressão de materiais arenosos nas planícies estuarinas, com trechos de praias e dunas, correspondendo a unidade geomorfológica de Planícies Marinhas e Fluviomarinhas (figura 26) (BRASIL, 1981).

A variação de altitude nesta unidade é de 0 a 15 metros (figura 23) e a declividade predominante é plano (0-3%) na parte sudeste do município (figura 24).

A unidade litológica de maior preponderância desta unidade da Planícies Litorâneas é o sedimento litorâneo de praia e aluvião, com areia e argila, e depósitos de dunas com areias finas e quartzosas bem selecionadas. Esta unidade é do Quaternário (época Holoceno e Pleistoceno), do período Neogeno, da era Cenozóico (PETROBRAS, 1960; MARTIN et al., 1980) (figura 25).

A vegetação predominante na unidade PL são as Formações Pioneiras com vegetação com influência marinha (restinga) (figura 28) e fluviomarinha (maguezal) (figura 29) (SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA, 2012; 2003b).

Figura 28 – Vegetação de restinga atrás do aeroporto internacional Luis Eduardo Magalhães, no limite entre o município de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2017).

Figura 29 – Área de manguezal na praia do Buraquinho no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

Do ponto de vista geomorfológico a restinga é uma feição linear paralela à linha de praia, que se forma pelo acúmulo de sedimentos a partir dos processos marinhos ou costeiros (figuras 30 e 31). É uma forma de barreira costeira que se restringe ao cordão litorâneo que fecha parcialmente as desembocaduras dos rios, como é o caso da foz do rio Joanes.

Figura 30 – Área de restinga na praia do Buraquinho no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

Figura 31 – Área de restinga na praia do Buraquinho no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2015).

O manguezal ocorre nas baixadas litorâneas próximas às embocaduras fluviais, áreas de planícies fluviomarinha resultante de processos de acumulação fluvial e marinha (figura 29) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2009).

As bacias hidrográficas dos rios Ipitanga e Joanes abrangem esta unidade, (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2013). O padrão de drenagem é dendrítico e de densidade baixa, em área plana com um rio paralelo a faixa litorânea, rio do Sapato. Nas planícies do quaternário, os rios retilíneos são frequentemente interrompidos por feições anômalas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2009).

A localização desta unidade é influenciada pelos processos costeiros que provocam erosão, transporte e deposição de sedimentos, que geram alterações constantes na configuração da costa litorânea. Estes processos dependem das condições do mar, chuvas e tempestades e ventos (GUERRA; CUNHA, 2011).

A classificação climática para a unidade PL foi tipo B1r A' que representa tipo de clima úmido com pouco ou nenhum déficit hídrico, e megatérmico, segundo classificação climática de Thornthwaite de 1998 realizado pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia.

O município de Lauro de Freitas encontra-se localizado dentro do cinturão dos ventos Alísios do Atlântico Sul que está associado à célula de alta pressão desta

região. Os avanços de frentes frias provenientes SSE, durante o outono e o inverno, associadas aos fortes ventos, reforçam ainda mais os Alísios de SE, sendo estes outros fatores que influenciam os processos costeiros (BITTENCOURT et al., 2010).

Na faixa costeira do nordeste, os períodos mais chuvosos são nos meses de abril a julho, e este máximo de chuva está associado à maior circulação de brisa e frentes frias, e ainda à máxima convergência dos Alísios com a brisa terrestre que é mais intensa no outono e inverno, quando a diferença de temperatura é maior entre a terra e o mar. Outro fator importante que contribui para o período chuvoso em Lauro de Freitas é o deslocamento da zona de convergência do leste do Nordeste, que é abastecida pela convergência de umidade dos Alísios (MOLION; BERNARDO, 2002).

O município tem pluviometria média anual entre 1900 a 2000 mm (SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA, 2003a), temperatura média anual de 25.5 °C. No município os meses de maior pluviosidade são abril com 262,12 mm, maio com 312,64 mm, junho com 207 mm e julho com 178,26 mm. Portanto ocorre ausência de meses secos, sendo apenas dois meses que se destacam com índices pluviométricos menores entre a primavera e o verão cujas médias mensais em dezembro é 49,84 mm e em janeiro 79,43 mm (figura 32).

Quanto aos solos prevalecem nesta unidade geoambiental de Planícies Litorâneas os Neossolos Quatzarênicos Órticos (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2011).

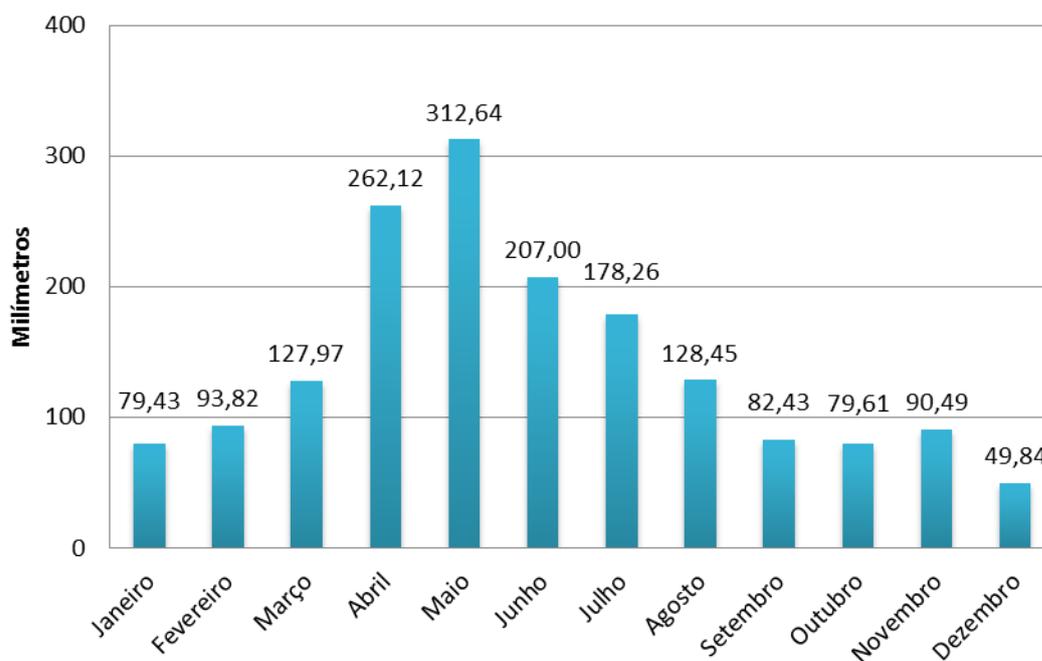
Os Neossolos são classes de solos com pouca ou nenhuma evidência de horizontes pedogenéticos subsuperficiais. Segundo o Santos, H. et al. (2013), são definidos pelo material mineral ou orgânico que os constitui, com 20 cm de espessura, sem qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.

São considerados Neossolos Quatzarênicos outros solos sem contato lítico dentro de 50 cm de profundidade, com sucessão de horizontes A a C, e apresentam textura de areia ou areia franca em todos os horizontes até 150 cm de profundidade a partir da superfície do solo ou um contato lítico (SANTOS et al., 2013).

Esta unidade das Planícies Litorâneas apresenta elevada taxa de urbanização, que abrange parte da zona urbana próxima da sede municipal de Lauro de Freitas, onde se instalaram diversos loteamentos e condomínios. Um dos maiores foi o loteamento Vilas do Atlântico (figura 33) que se instalou a partir da BA 099 em

direção da praia. Por se tratar de uma área urbanizada não existe uma área agrícola significativa, que possa ser evidenciada nesta unidade, com exceção da presença de coqueiros plantados contornando toda a orla (figura 34).

Figura 32 - Pluviosidade média mensal (1999-2015) para o município de Lauro de Freitas, Bahia.



Fonte: Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais; Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (2016).

Figura 33 – Vilas do Atlântico no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2015).

Figura 34 – Coqueiros plantados ao longo da orla do município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2015).

4.2 TABULEIROS COSTEIROS

A unidade denominada de Tabuleiros Costeiros (TC) (figura 27) encontra-se no domínio dos Planaltos Inumados e na região dos Baixos Planaltos (BRASIL, 1981), constituído pela Formação Barreiras (leques aluviais coalescentes), com materiais sedimentares de arenito, argilito, conglomerado e siltito, da época do Paleoceno/Plioceno, da era do Cenozóico (figura 25) (PETROBRAS, 1960; MARTIN et al., 1980).

Esta região geomorfológica compreende relevos tabulares, e estão submetidos a clima úmido, e a cobertura vegetal está associada a remanescentes de Floresta Ombrófila Densa. Os Tabuleiros Costeiros ocorrem em altimetria muito rebaixada, não ultrapassando 100 m de altitude, apresentam-se inclinados para o mar, e quase sempre ocorrem juntamente com a Formação Barreiras, associado a um tabuleiro que foi submetido à dissecação neste caso homogênea (figura 26) (BRASIL, 1980).

A variação de altitude é de 40 a 85 metros (figura 23) e a declividade preponderante é suave ondulado (3-8%), ondulado (8-20%), forte ondulado (20-45%) e em menor proporção, montanhosa (>45%) (figura 24).

As bacias hidrográficas dos rios Ipitanga e Joanes também estão contidas nesta unidade e estas apresentam o padrão de drenagem dendrítico com densidade de seus rios nível médio (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E

ESTATÍSTICA, 2009). Os vales têm fundo chato e em alguns casos são retinizados (BRASIL, 1981).

A cobertura vegetal predominante é constituída por remanescente de Floresta Ombrófila Densa e vegetação secundária (figuras 35) (SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA, 2012; 2003b; BRASIL, 1981).

Figura 35 – Área com remanescente de Floresta Ombrófila Densa e vegetação secundária ao longo da BA-535, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

As classes de solos que predominam nesta unidade geoambiental dos Tabuleiros Costeiros são os Argissolos. Segundo Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2011) estes solos no município são os Argissolos Vermelho-Amarelos distróficos e eutróficos, associados aos Latossolos Amarelo distróficos.

Os Argissolos são solos bastantes intemperizados, e possuem diferenciação marcante de horizontes, com horizonte B de acúmulo de argila. São definidos por um horizonte B textural abaixo de um horizonte A ou E. É uma classe de formação relativamente heterogênea, que tem em comum o aumento de argila em profundidade, sendo solos intermediários para outras ordens, principalmente Latossolos, com os quais estão associados, pois se desenvolvem também em condições de ambiente tropical úmido, que é o caso do desta unidade geoambiental TC. Os Argissolos são de forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas, a textura é de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte B (SANTOS et al., 2013).

Os Argissolos de maneira geral se adaptam bem para agricultura, desde que não estejam localizados em áreas de terrenos com declive montanhoso ou com forte declive, pois nestas condições os Argissolos são susceptíveis à erosão, e é um tipo de solo pobre em nutrientes, exigindo o uso de fertilizantes (LEPSCH, 2010).

Assim como a unidade geoambiental Planícies Litorâneas (PL) o clima é úmido com índices pluviométricos anual variando de 1900 a 2000 mm, e a temperatura média anual de 25,5° C e período mais úmido de abril a julho e menos úmido de novembro a fevereiro.

A unidade dos Tabuleiros Costeiros (TC) apresenta áreas urbanizadas de forma dispersa (figuras 36 e 37) nos bairros Jambeiro e Areia Branca, com características rurais e padrão de edificações irregulares e isoladas, algumas áreas com pastagem (figura 38) associadas a pequenas glebas de cultivo de subsistência, como mandioca, banana, laranja, manga e coco-baía (figura 39) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2015a), e áreas descobertas com solo exposto que ilustra a dinâmica dos empreendimentos ao longo da rodovia BA-535 no bairro Barro Duro (figura 40 e 41), e da estrada municipal do Quingoma (leito natural), com destaque as obras da Via Expressa (figura 42 e 43), conforme levantado em campo nos bairros de Areia Branca e do Quingoma.

Figura 36 – Área urbanizada com características rurais no bairro Jambeiro, no município de Lauro de Freitas, Bahia

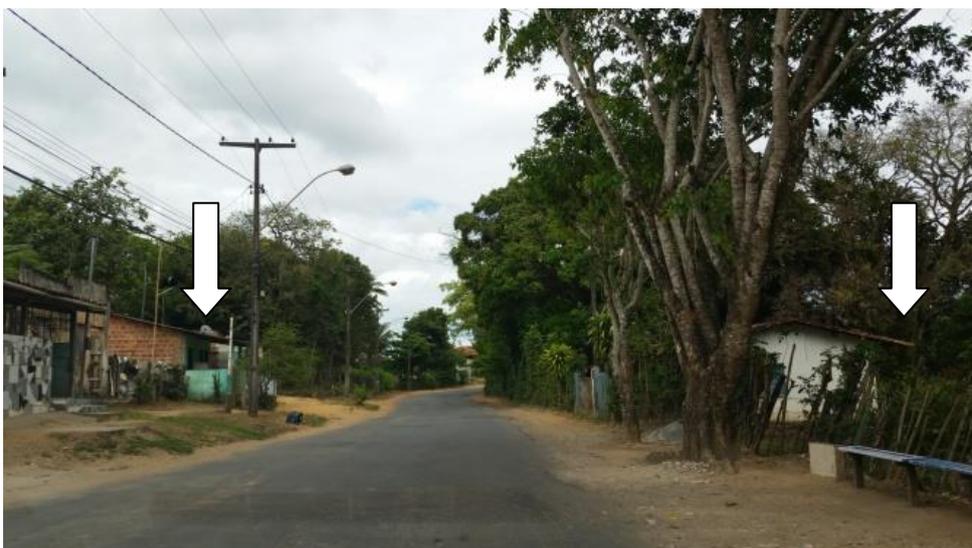


Foto: a autora (2015).

Figura 37 – Área urbanizada com características rurais no bairro Areia Branca, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2015).

Figura 38 – Área de pastagem no bairro Areia Branca, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

Figura 39 – Pequenas propriedades (sítios e chácaras) com glebas de agricultura de subsistência no bairro do Quingoma, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

Figura 40 – Área descoberta à esquerda da foto, com remanescente de Floresta Ombrófila Densa à direita da rodovia BA-535, no norte do município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2015).

Figura 41 – Área descoberta na rodovia BA-535 no bairro Barro Duro, no norte do município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2015).

Figura 42 – Obras da Via Expressa/Metropolitana em 06/06/2016, estrada do Quingoma em direção a BA-526 na unidade geoambiental dos Tabuleiros Costeiros (TC), no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

Figura 43 – Obras da Via Expressa/Metropolitana em 17/11/2016, estrada do Quingoma em direção BA-526 na unidade geoambiental dos Tabuleiros Costeiros (TC), no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

Durante os trabalhos de campo observou-se que os principais acessos na unidade TC, a estrada do Quingoma, a rua do Quingoma de Fora e a avenida do Progresso, foram construídas nos topos dos tabuleiros.

4.3 TABULEIROS PRÉ-LITORÂNEOS

A unidade geoambiental dos Tabuleiros Pré-Litorâneos (TPL) encontra-se no domínio dos Planaltos Cristalinos, na região geomorfológica Planalto Rebaixado constituídos por modelados de dissecação homogênea (BRASIL, 1981).

Segundo Brasil (1981), o domínio dos Planaltos Cristalinos é descrito da seguinte maneira:

Envolvem relevos planálticos e piemontês trabalhados em rochas granitizadas do escudo, incluindo cadeias marginais incorporadas ao setor cratônico e uma faixa remobilizada com intrusões. Predominam processos morfogenéticos associados ao intemperismo químico e ao entalhe fluvial (BRASIL, 1981, 624 p.).

Este domínio caracteriza-se pelos processos geológicos que ocorreram ao longo do tempo, que tem origem em orogêneses muito antigas, com rochas em alto grau de metamorfismo, e este abrange a região dos Planatos Rebaixados. Esta região compreende relevos rebaixados topograficamente, com altitudes

decrecentes em direção ao mar, e está submetida à dissecação homogênea, influenciada por clima tropical e úmido. A unidade geomorfológica desta região, no município, é dos Tabuleiros Pré-Litorâneos que é uma unidade topograficamente rebaixada em relação aos Tabuleiros Costeiros, e esta contém ainda uma área de acumulação fluvial coincidente com a área do rio Ipitanga (figura 26) (BRASIL, 1981).

Esta unidade geoambiental dos Tabuleiros Pré-Litorâneos é constituída pela unidade litológica do embasamento cristalino, representados principalmente por rochas metamórficas da fácies granulito, de idade do Pré-Cambriano (Inferior) (figura 25) (PETROBRAS, 1960; MARTIN, et al., 1980).

A variação de altitude nesta unidade geoambiental é de 15 a 40 metros (figura 23) e a declividade dominante é plano (0-3%), suave ondulado (3-8%) e ondulado (8-20%) (figuras 24).

Assim como na unidade geoambiental dos Tabuleiros Costeiros (TC), a unidade TPL, no município abrange parte das bacias hidrográficas dos rios Ipitanga e Joanes abrangem, e a represa Joanes I, cujo padrão de drenagem é dendrítico com densidade média dos canais, com rios perenes devido à grande umidade proporcionada pelo tipo climático nesta unidade. Os rios possuem traçados retilíneos e paralelos em algumas partes como é o caso do rio Ipitanga e Joanes, e ocorre influência da tectônica que se apresenta por meio dos cursos d'água em forma de vales adaptados à estrutura (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2009; BRASIL, 1981).

A vegetação predominante é a mesma da unidade geoambiental dos Tabuleiros Costeiros, constituído por remanescente de Floresta Ombrófila Densa, cobertura vegetal secundária (SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA, 2012; 2003b; RADAMBRASIL, 1981) (figura 44).

A classe de solos que predomina nesta unidade geoambiental TPL é o mesmo da unidade dos Tabuleiros Costeiros, os Argissolos Vermelho-Amarelos distróficos e eutróficos, associados aos Latossolos Amarelo distróficos (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2011).

Nesta unidade dos Tabuleiros Pré-Litorâneos (TPL) ocorrem também taxas elevadas de urbanização com poucas áreas não ocupadas.

Figura 44 – Área de remanescente de Floresta Ombrófila Densa e vegetação secundária na avenida Dr. Gerino de Souza Filho, no município de Lauro de Freitas, Bahia

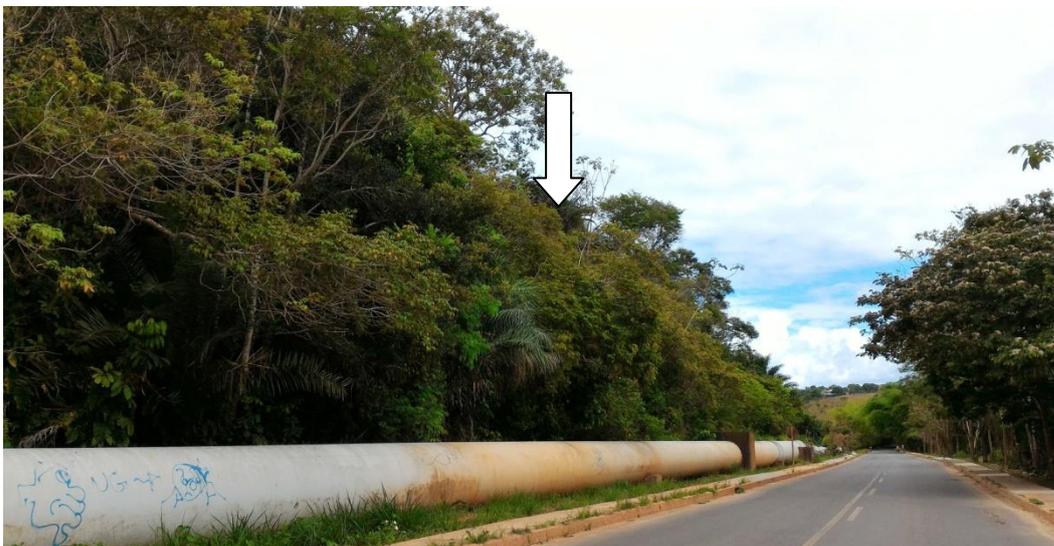


Foto: a autora (2015).

A unidade apresenta características distintas do padrão de ocupação da unidade geoambiental das Planícies Litorâneas (PL) (figura 45). A rodovia BA-099 (figura 46) corta de sudoeste à nordeste esta unidade geoambiental (TPL), e compõem esta unidade a sede municipal (figura 47), e também a área militar da aeronáutica (figura 48), onde iniciou-se o desenvolvimento urbano deste município. Entretanto, ainda possui áreas sem ocupação, foi possível observar áreas sem cobertura vegetal ou solo exposto, na visita de campo, que indicam a implantação de novos empreendimentos residenciais (figura 49).

Vale destacar que as obras da Via Expressa/Metropolitana atingiram esta unidade também assim como citado anteriormente, a unidade geoambiental dos Tabuleiros Costeiros. As figuras 50 e 51 ilustram as obras.

Figura 45 – Padrão de ocupação urbana na unidade geoambiental (TPL), no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2015).

Figura 46 – Expansão urbana ao longo da rodovia BA-099 na unidade geoambiental (TPL), no município de Lauro de Freitas, Bahia

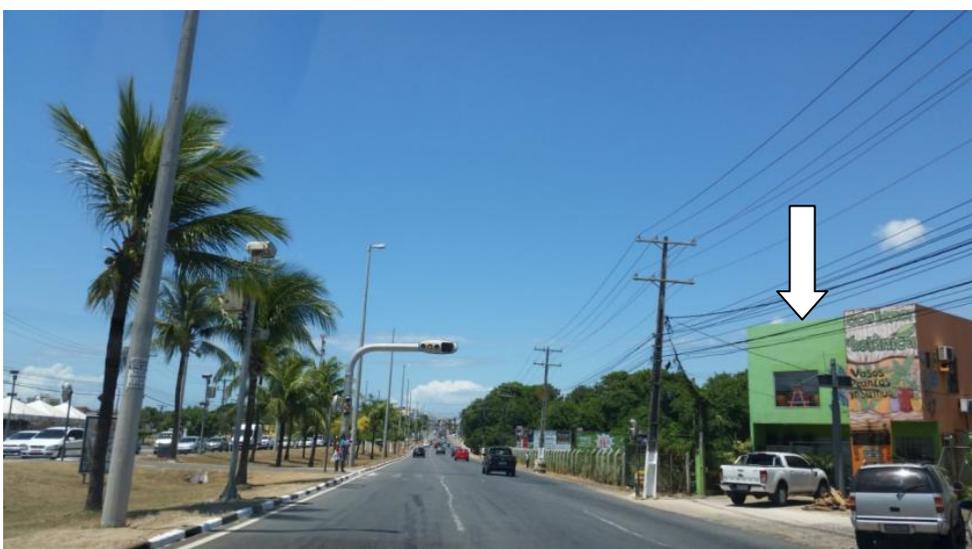


Foto: a autora (2015).

Figura 47 – Sede municipal na unidade geoambiental (TPL), no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2015).

Figura 48 – Área da Aeronáutica na unidade geoambiental (TPL), no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2015).

Figura 49 – Área descoberta com solo exposto na avenida Dr. Gerino de Souza Filho em direção a represa Joanes I na unidade geoambiental (TPL), no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2015).

Figura 50 – Obras da Via Expressa/Metropolitana, sobre a avenida Dr. Gerino de Souza Filho em direção a represa Joanes I na unidade geoambiental (TPL), no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

Figura 51 – Obras da Via Expressa/Metropolitana, lado esquerdo da avenida Dr. Gerino de Souza Filho em direção a represa Joanes I na unidade geoambiental (TPL), no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

5 TRANSFORMAÇÕES DA COBERTURA E USO DA TERRA

Este capítulo apresenta os resultados dos mapeamentos da cobertura e uso da terra do município Lauro de Freitas no Estado da Bahia, para os anos de 1976, 1994 e 2016. Neste capítulo foram identificadas as transformações na cobertura e uso da terra, no período analisado, e abordadas as implicações nos recursos naturais e legislação ambiental.

5.1 EVOLUÇÃO MULTITEMPORAL DE 1976, 1994 E 2016

A partir da interpretação visual e classificação de imagens adotadas nesta pesquisa, foram mapeadas seis classes do nível I da cobertura e uso da terra, segundo Anderson et al. (1979) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012; 2013), a saber: terra urbana e construída, terras agrícolas, pastagem, formação florestal, formação pioneira e outras áreas. A tabela 5 ilustra as classes mapeadas por ano, a área em km² e porcentagem da área de cada classe que serão analisadas a seguir. As figuras 52, 53 e 54 apresentam os mapas com as classes da cobertura e uso da terra mapeadas em 1976, 1994 e 2016.

5.1.1 Cobertura e uso da terra em 1976

O mapeamento da cobertura e uso da terra em 1976 identificou 15,77% de área urbanizada de uso misto (residencial, comercial e serviço); 8,63% de loteamento; 0,49% atividade industrial incluindo a mineração, neste caso uma pedreira/olaria, e galpões; 5,63% de cultivo do coco-baía; 13,24% de área sem cobertura vegetal arbórea ou arbustiva, mas com gramínea que se denominou de pastagem mista; 45,07% de remanescente de Floresta Ombrófila Densa e vegetação secundária; 9,02% de vegetação com influência marinha, restinga e duna; 0,95% de vegetação com influência fluviomarinha, sendo 0,15% de manguezal e 0,80% de áreas de brejo; e 1,20% de área descoberta de uso não identificado, áreas sem cobertura vegetal com solo exposto (figura 52).

Tabela 5 – Áreas e percentuais das classes de cobertura e uso da terra mapeadas nos anos de 1976, 1994 e 2016, no município de Lauro de Freitas, Bahia

Classes da cobertura e uso da terra	1976		1994		2016	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%
TERRA URBANA OU CONSTRUÍDA - Nível I						
Área Urbanizada - Nível II						
Uso misto (Residencial, Comercial e Serviço) - Nível III	8,91	15,77	25,58	45,42	30,81	54,53
Loteamento *	4,88	8,63	-	-	-	-
Resíduos sólidos (Lixão)**	-	-	0,02	0,04	0,08	0,14
Áreas de Mineração						
Industrial (Mineração/Metalurgia)	0,28	0,49	0,40	0,70	1,71	3,02
TERRA AGRÍCOLA						
Cultura Permanente						
Coco-baía*	3,18	5,63	-	-	-	-
PASTAGEM						
Área sem cobertura vegetal ou desmatada com gramínea						
Pastagem Mista (capoeira e pastagem plantada)	7,48	13,24	7,26	12,89	3,39	6,00
FORMAÇÃO FLORESTAL						
Floresta Ombrófila Densa						
Remanescente de Floresta Ombrófila Densa e vegetação secundária (intercalada com pequenas glebas de agropecuária)	25,47	45,07	20,39	36,22	18,38	32,53
FORMAÇÃO PIONEIRA						
Vegetação com influência marinha						
Restinga e Duna	5,10	9,02	0,31	0,56	0,15	0,26
Vegetação com influência fluviomarinha						
Manguezal	0,09	0,15	0,08	0,14	0,22	0,39
Brejo	0,45	0,80	0,25	0,44	0,28	0,49
OUTRAS ÁREAS						
Área Descoberta						
Uso não identificado	0,68	1,20	2,03	3,66	1,50	2,65
TOTAL***	56,52	100,00	56,31	100,00	56,50	100,00

Elaboração: a autora (2016).

* Estas classes foram incorporadas em outras classes no mapeamento de 1994 e 2016.

**Esta classe foi mapeada somente em 1994 e 2016, pois a mesma não existia em 1976.

***A diferença da área total entre os três anos ocorreu em virtude dos corpos d'água, que variaram ao longo dos anos de 1976, 1994 e 2016.

Figura 52 - Cobertura e Uso da Terra em 1976 no município de Lauro de Freitas - Estado da Bahia

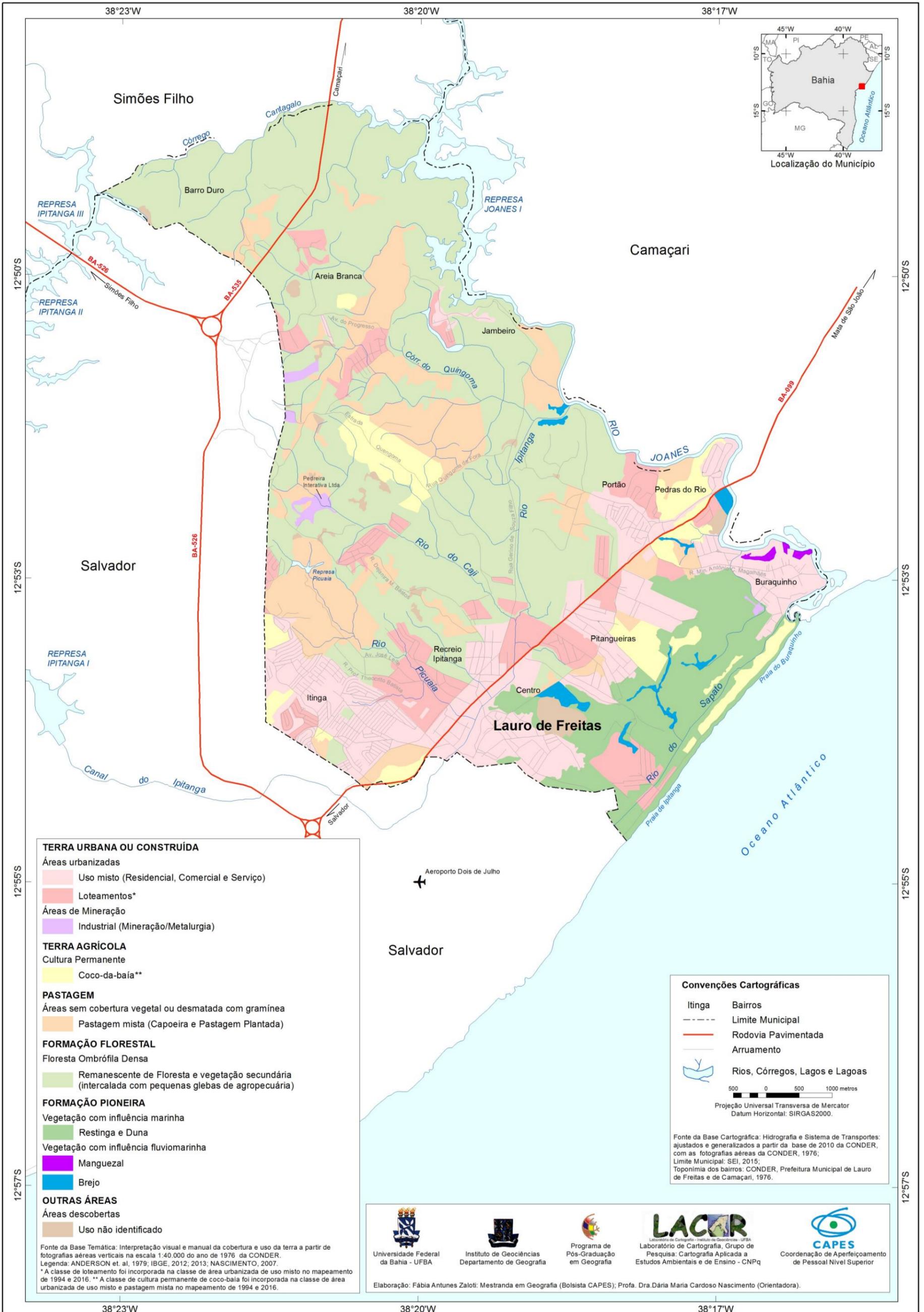


Figura 53 - Cobertura e Uso da Terra em 1994 no município de Lauro de Freitas - Estado da Bahia

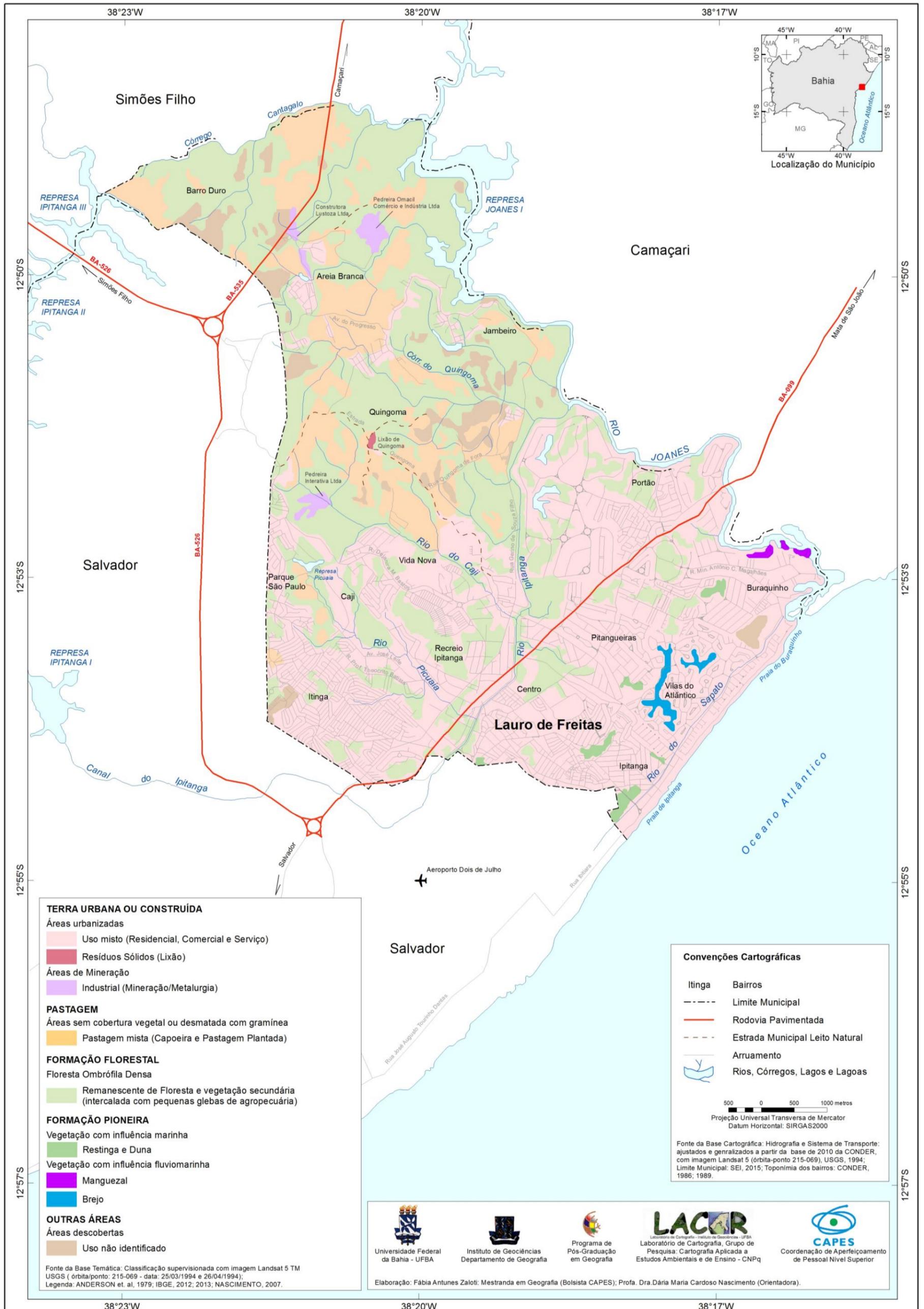
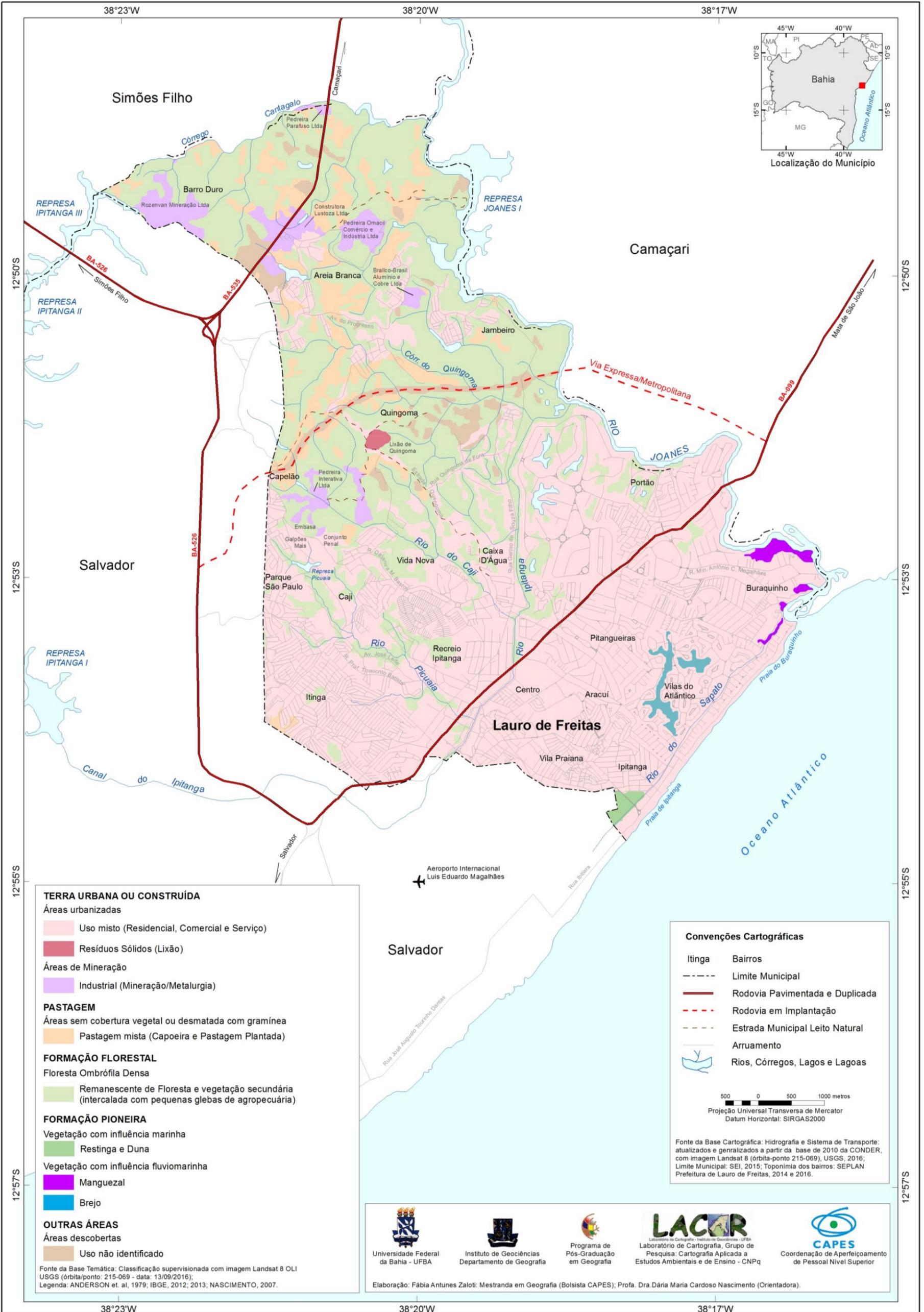


Figura 54 - Cobertura e Uso da Terra em 2016 no município de Lauro de Freitas - Estado da Bahia



5.1.2 Cobertura e uso da terra em 1994

No ano 1994 o mapeamento da cobertura e uso da terra apresentou 45,42% de área urbanizada de uso misto (residencial, comercial e serviço); 0,70% de atividade industrial somente de mineração; 12,89% de área sem cobertura vegetal arbórea ou arbustiva, mas com gramínea, pastagem mista; 36,22% de remanescente de Floresta Ombrófila Densa e vegetação secundária (intercalada com pequenas glebas de agricultura); 0,56% de vegetação com influência marinha, restinga e duna; 0,58% de vegetação com influência fluviomarina, sendo 0,14% de manguezal e 0,44% de áreas de brejo; e 3,60% de área descoberta de uso não identificado, áreas sem cobertura vegetal com solo exposto (figura 53).

5.1.3 Cobertura e uso da terra em 2016

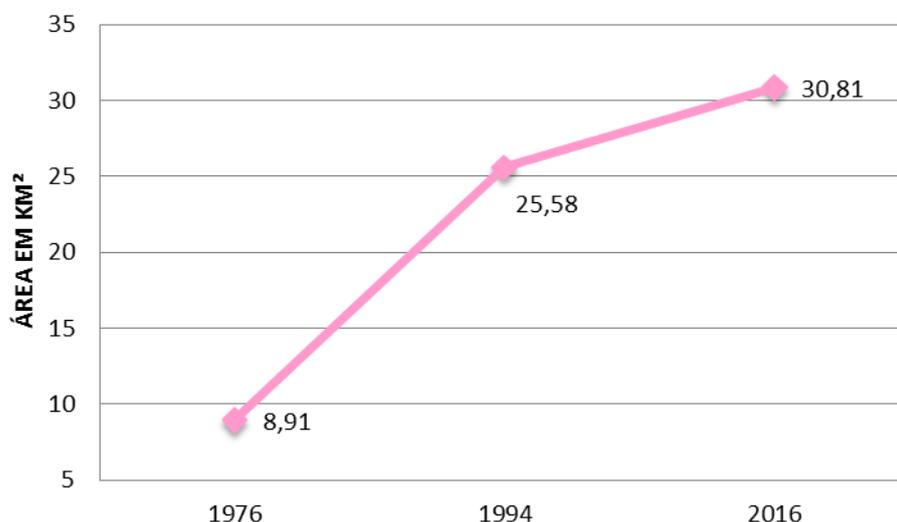
Para o ano de 2016 as classes da cobertura e uso da terra apresentaram 54,53% de área urbanizada de uso misto (residencial, comercial e serviço); 3,02% de atividade industrial de mineração e metalurgia; 0,14% de área de descarte de lixo ou lixão; 6% de área sem cobertura vegetal arborea ou arbustiva, mas com gramínea, pastagem mista; 32,53% de remanescente de Floresta Ombrófila Densa e vegetação secundária (intercalada com pequenas glebas de agropecuária); 0,26% de vegetação com influência marinha, restinga e duna; 0,87% de vegetação com influência fluviomarina, sendo 0,39% de manguezal e 0,49% de áreas de brejo; e 2,65% de área descoberta de uso não identificado, áreas sem cobertura vegetal com solo exposto (figura 54).

5.1.4 Comparação da cobertura e uso da terra em 1976, 1994 e 2016

A partir da análise multitemporal nos 40 anos estudados observou-se que a classe de área urbanizada de uso misto (residencial, comercial e serviço) aumentou de 245,77% entre 1976 e 2016, de 187,05% entre 1976 e 1994 e de 20,46% entre 1994 e 2016. Portanto, constatou-se que as maiores transformações nesta classe ocorreram entre os anos de 1976 e 1994 (187,05%), e ao longo dos 40 anos, quando o acréscimo foi de 245,77%, época que ocorreu a implantação de diversos

tipos de edificações e empreendimentos residenciais em detrimento da cobertura vegetal (figura 55).

Figura 55 – Expansão urbana em área (km²) nos anos de 1976, 1994 e 2016, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Elaboração: a autora (2017).

A expansão da área urbana foi influenciada pela implantação de loteamentos residenciais a partir da década de 70, mapeados em 1976, quando esta classe representava 8,63% da área total do município. Os maiores destes loteamentos se encontram hoje nos bairros de Vilas do Atlântico e Ipitanga (figuras 56 e 57) constituídos por edificações de uso residencial de médio e alto padrão, destinados também como segunda residência ou casa de veraneio, de uso turístico, como hotéis e pousadas, restaurantes, barracas de praia, além da presença de outros serviços como shopping centers, supermercados etc. A faixa litorânea foi intensamente ocupada ao longo desses 40 anos analisados e muitas casas de veraneio de segunda residência passaram a ser primeira residência.

Conseqüentemente a classe de remanescente de Floresta Ombrófila Densa e vegetação secundária (intercalada com pequenas glebas de agropecuária) diminuiu em 27,84% entre 1976 e 2016; 19,99% entre 1976 e 1994; 9,88% entre 1994 e 2016. Segundo o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal PDDM de 2011 (mapa da figura 11) as áreas da classe de remanescente de Floresta Ombrófila e vegetação secundária encontra-se nas zonas de expansão urbana turística e residencial, zona agroecológica e zona de proteção de mananciais, que

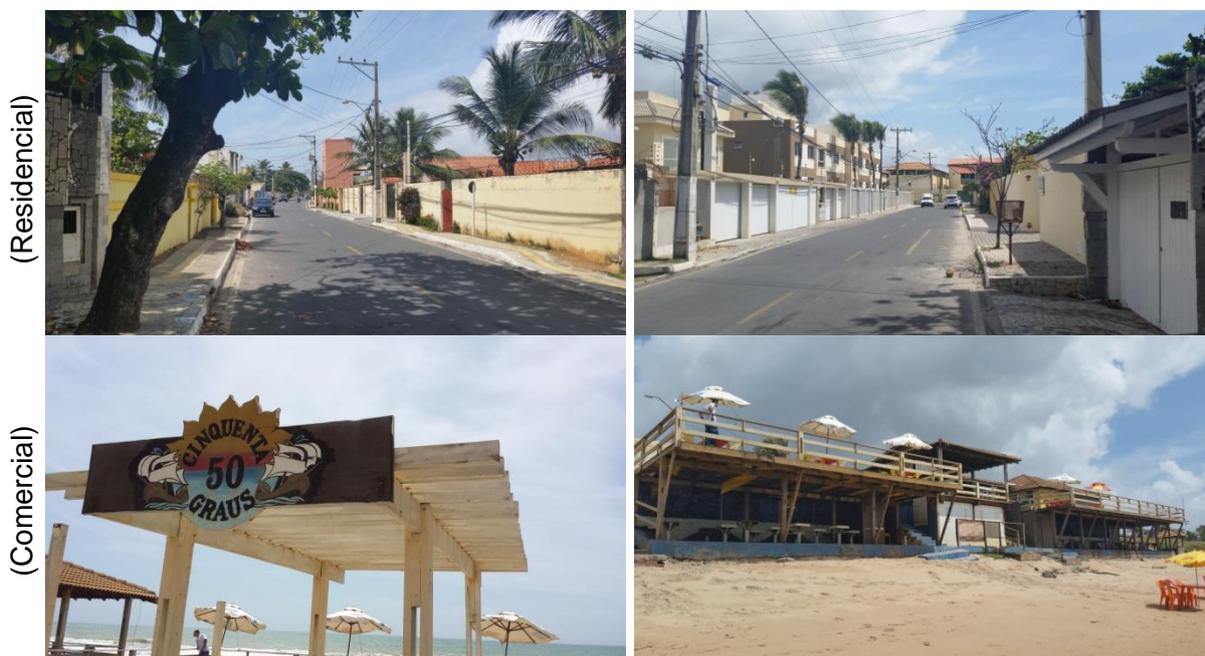
consequentemente influenciou na redução desta classe. A figura 58 ilustra o decréscimo da área (km²) da classe de remanescente de Floresta Ombrófila Densa e vegetação secundária.

Figura 56 – Área urbanizada de uso misto (residencial) no bairro de Vilas do Atlântico no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

Figura 57 – Área urbanizada de uso misto (residencial e comercial) no bairro de Ipitanga no município de Lauro de Freitas, Bahia

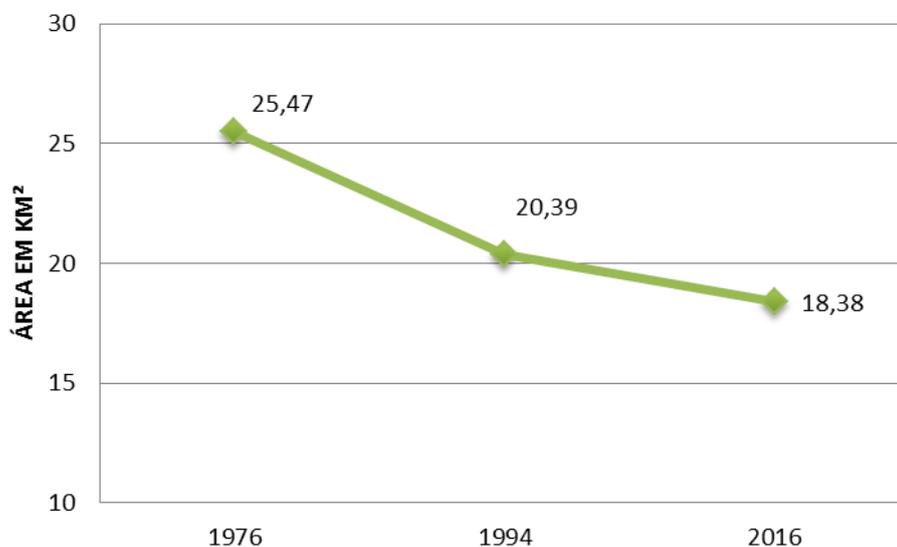


(Residencial)

(Comercial)

Foto: a autora (2016).

Figura 58 – Decréscimo da classe de remanescente de Floresta Ombrófila Densa e vegetação secundária em área (km²) nos anos de 1976, 1994 e 2016, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Elaboração: a autora (2017).

Vale ressaltar que em 1976 a classe de terra agrícola com cultura permanente de coco-baía eram maiores permitindo a identificação nas fotografias aéreas, situação confirmada por pescadores da colônia Z-57 (figura 59), fundada em 1995, pertencente à Federação de Pescadores e Aquicultores do Estado da Bahia (2016), pois na década de 1970 existiam muitas fazendas de coco-da-baía no município.

Figura 59 – Colônia de pescadores Z-57 e os barcos na praia do Buraquinho no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

Em 1994 e 2016 estas áreas de agricultura foram substituídas por outro tipo de uso como áreas urbanizadas, pastagem e áreas descobertas. Durante os três trabalhos de campo foram verificadas algumas áreas de plantação de coco-baía na

orla do município com finalidade paisagística (figura 60), e apenas algumas pequenas glebas de pomares em sítios e chácaras (figura 61).

Figura 60 – Área com coqueiros na praia do Buraquinho no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2015; 2016).

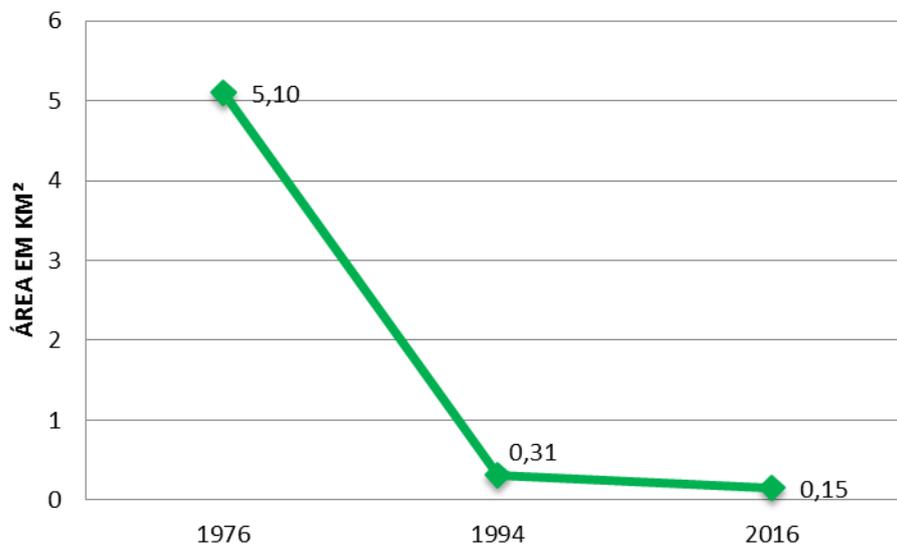
Figura 61 – Chácaras e sítios com pequenas glebas de pomares no bairro do Quingoma no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

A vegetação com influência marinha com restinga e duna foi reduzida em 93,84% de 1976 para 1994; 53,48% de 1994 para 2016; totalizando o período em 97,14% de 1976 para 2016. Essa redução ocorreu principalmente na faixa litorânea do município, onde as primeiras ocupações sucederam, principalmente nos bairros do centro (sede municipal), Vilas do Atlântico e Buraquinho, áreas cujas as ocupações expandiram-se rapidamente ao longo dos 40 anos. Existe uma área na divisa com Salvador, próximo do aeroporto, que no PDDM de 2011 foi determinada como zona especial de interesse ambiental, que representa a classe de vegetação com influência marinha (restinga e duna), porém já bem degradada (figura 63).

Figura 62 – Redução da classe de vegetação com influência marinha (restinga e duna) em área (km²) nos anos de 1976, 1994 e 2016, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Elaboração: a autora (2017).

Figura 63 – Área de vegetação com influência marinha (restinga e duna) no município de Lauro de Freitas, Bahia

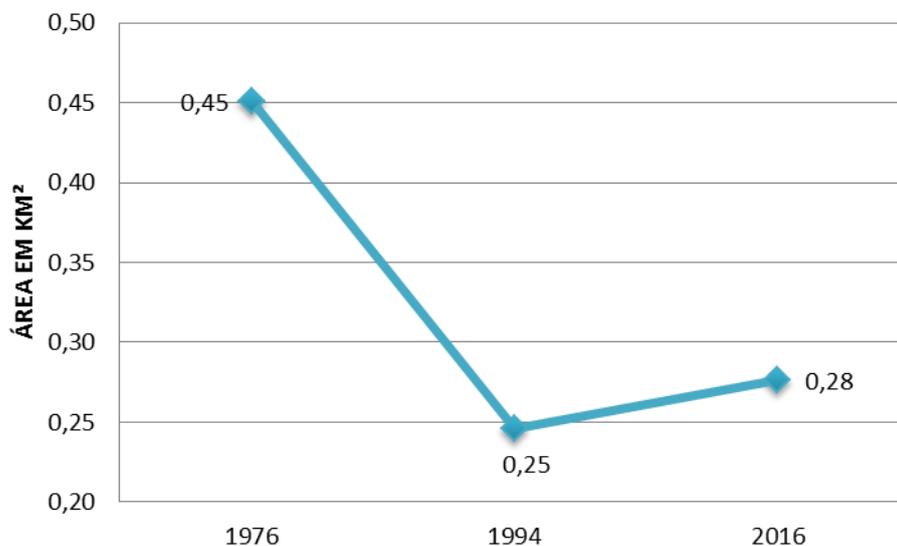


Foto: a autora (2016).

A classe de vegetação com influência fluviomarinha com brejo também diminuiu em 54,55% de 1976 para 1994; e em 38,77% de 1976 para 2016. No entanto, houve um aumento de 12,24 % de 1994 para 2016 (figura 64). Esta área também está inserida na zona especial de interesse ambiental do PDDM de 2011, o que pode explicar esse aumento na vegetação.

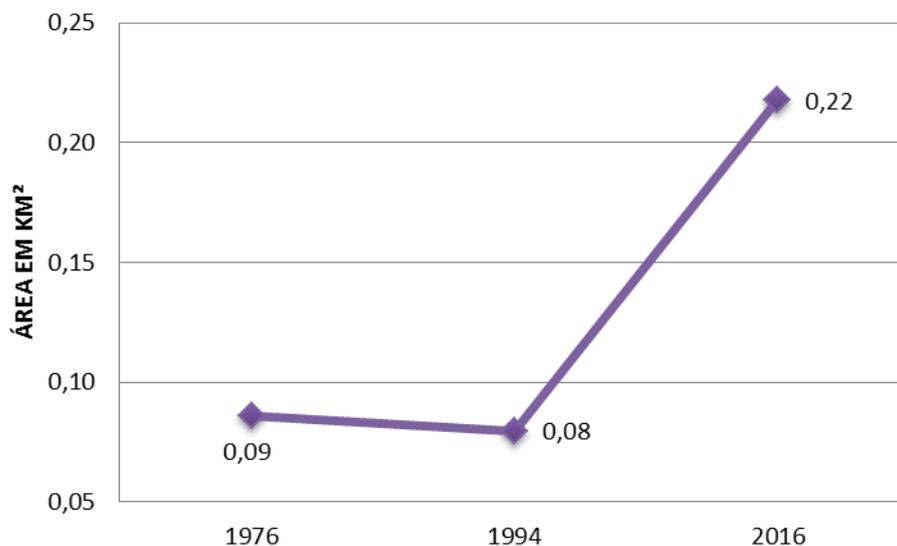
A área da classe de vegetação com influência fluviomarinha com manguezal passou por uma redução de 7,05% de 1976 para 1994; um acréscimo de 172,97% de 1994 para 2016; e 153,73 % entre 1976 e 2016. Este aumento foi menor entre os 40 anos do que entre 1994 e 2016 devido à redução da classe ocorrida entre os anos de 1976 e 1994 (figura 65).

Figura 64 – Situação da classe de vegetação com influência fluviomarinha (brejo) em área (km²) nos anos de 1976, 1994 e 2016, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Elaboração: a autora (2017).

Figura 65 – Situação da classe de vegetação com influência fluviomarinha (manguezal) em área (km²) nos anos de 1976, 1994 e 2016, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Elaboração: a autora (2017).

A classe de vegetação com influência fluviomarinha com manguezal encontra-se na zona predominantemente turística segundo o PDDM, na foz do rio Joanes próximo do estuário, onde o rio desemboca no mar. O aumento observado pode ser associado à regeneração da vegetação que ocorreu ao longo dos anos analisados, após a expansão urbana ocorrida nesta área. Na praia do Buraquinho onde ocorre o manguezal, existe uma estação de monitoramento do rio Sapato, instalada em junho

de 2016, que faz parte de um programa da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e da Prefeitura Municipal de Lauro de Freitas com a finalidade de caracterização ambiental do rio, contemplando o meio físico, biótico e socioeconômico. A figura 66 ilustra a vegetação com influência fluviomarinha com manguezal na praia do Buraquinho e figura 67 a sinalização da estação de monitoramento do rio Sapato.

Figura 66 – Área de manguezal na praia do Buraquinho no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

Figura 67 – Estação de monitoramento do rio Sapato na área de manguezal na praia do Buraquinho no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

A classe de atividade industrial de mineração e metalurgia passou por um aumento em área de 42,25% de 1976 para 1994; de 331,24% de 1994 para 2016; com total de 513,44% entre 1976 e 2016. A atividade de mineração é muito presente principalmente na parte norte do município no bairro Barro Duro (mapa da figura 54). Segundo o PDDM as áreas de mineração, ao norte do município, estão inseridas na Zona de Proteção de Mananciais (figura 11), e também na Área de Proteção Ambiental Joanes-Ipitanga (figura 9). As substâncias exploradas pelas mineradoras

são: granulito, gnaiss, saibro e areia (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL, 2016). Embora estas informações da fase do processo das áreas de mineração indiquem concessão de lavra somente a partir do ano de 2000 para a Pedreira Interativa, nas fotografias aéreas de 1976 foi possível observar a atividade de mineração, e esta mesma área aparece como solo exposto na carta do uso do solo de 1996 da Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia. A figura 68 ilustra a área em questão no ano de 1976.

Figura 68 – Área de mineração da Pedreira Interativa, nas fotografias aéreas de 1976, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Fonte: Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (1976).

A área de atividade de mineração da Pedreira Interativa está localizada na Zona de Expansão Urbana Sustentável previsto no PDDM, e esta encontra-se fora da área da APA Joanes-Ipitanga. A situação desta classe em área (km²) pode ser vista na figura 69.

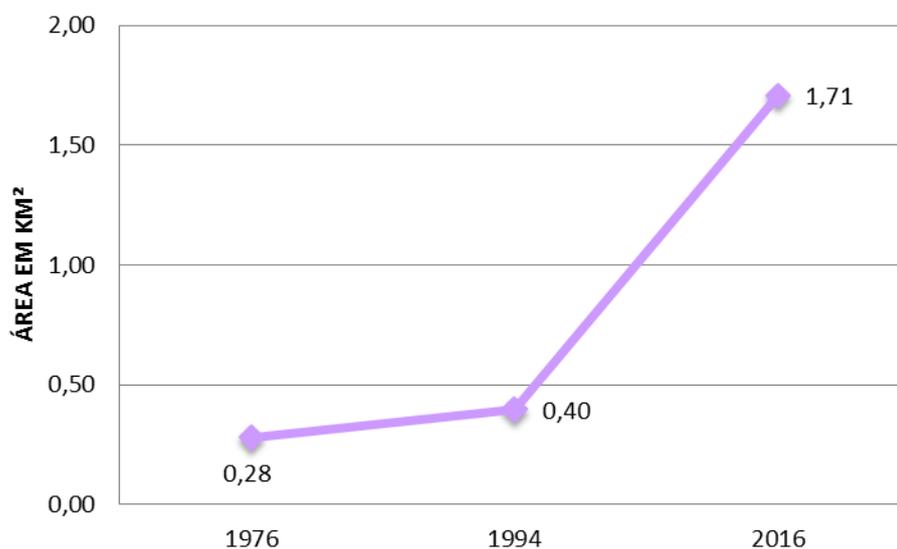
As áreas da classe área descoberta com uso não identificado obteve um acréscimo de 198,35% de 1976 para 1994; uma redução de 26,06% entre 1994 e 2016, que totalizou em um aumento das terras com solo exposto em 120,59% entre 1976 e 2016. A figura 70 apresenta esta situação em área (km²).

Embora em 2016 tenha uma redução quando comparado com o ano de 1994, o município possui muitas áreas descobertas, principalmente nas proximidades das áreas de mineração e da obra da Via Expressa/Metropolitana (figuras 71 e 72).

Em consulta aos processos minerários do Departamento Nacional de Produção Mineral (2016), verificou-se que as outras áreas da classe área descoberta mais ao norte no bairro Barro Duro estão associadas a processos de autorização de

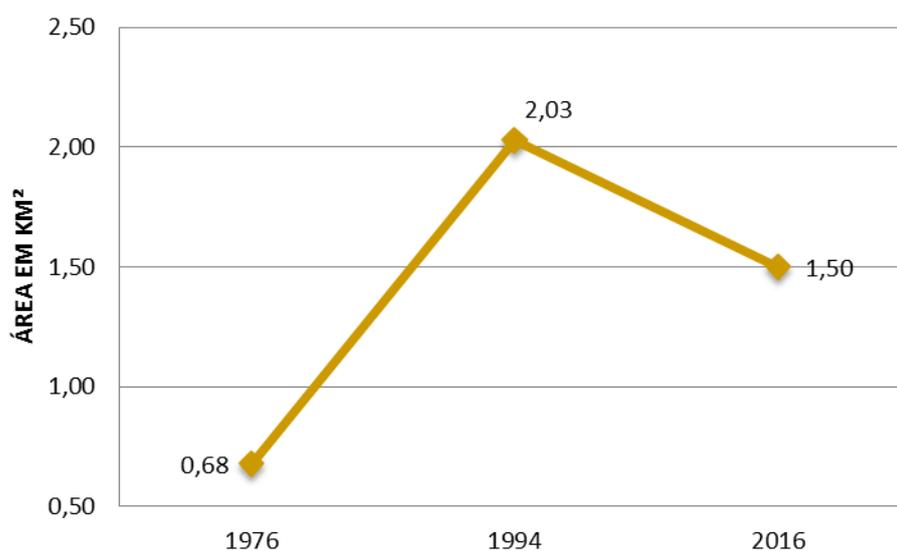
pesquisa e requerimento de lavra, mas que ainda não são oficialmente consideradas como áreas de mineração. A figura 73 ilustra uma área nessas condições.

Figura 69 – Situação da classe mineração em área (km²) nos anos de 1976, 1994 e 2016, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Elaboração: a autora (2017).

Figura 70 – Situação da classe área descoberta em área (km²) nos anos de 1976, 1994 e 2016, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Elaboração: a autora (2017).

A classe de área descoberta ao norte do município está localizada na Zona de Proteção de Mananciais do PDDM (figura 11), e também na Área de Proteção Ambiental Joanes-Ipitanga (figura 9).

Figura 71 – Obras da Via Expressa/Metropolitana na estrada do Quengoma no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

Figura 72 – Obras da Via Expressa/Metropolitana na avenida Dr. Gerino de Souza Filho no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

Figura 73 – Área da classe área descoberta de uso não identificado em processo de autorização de pesquisa e requerimento de lavra no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2015).

A classe de resíduos sólidos mapeada nos anos de 1994 e 2016 aumentou 276,91% entre esses 22 anos analisados, e este local de descartes de resíduos sólidos foi desativado a aproximadamente 14 anos atrás, porém em trabalho de campo notou-se que no local ainda se encontra muito lixo exposto (figura 74). Segundo o PDDM, esta área foi denominada como Zona Agroecológica, e também está inserida na Área de Proteção Ambiental Joanes-Ipitanga. Próximo desta área encontram-se nascentes de córregos e ribeirões que são afluentes do rio Ipitanga. Além do risco de contaminação dos corpos d'água, ao lado deste lixão está localizada a comunidade do Quingoma. Esta comunidade foi certificada pela Fundação Cultural Palmares (2016) como comunidade remanescente de quilombo, pelo processo 01420.003087/2013-11 (figura 74).

Na rua do Quingoma de Fora, durante o trabalho de campo, também foi encontrado um local de descarte de resíduos sólidos e entulhos, mas que devido ao seu tamanho não foi identificado na imagem de satélite (figura 75).

Figura 74 – Comunidade do Quingoma ao lado do Lixão do Quingoma na estrada do Quingoma, no bairro do Quingoma, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

Figura 75 – Local de descarte de lixo e entulho rua do Quingoma, no bairro do Quingoma, no município de Lauro de Freitas, Bahia

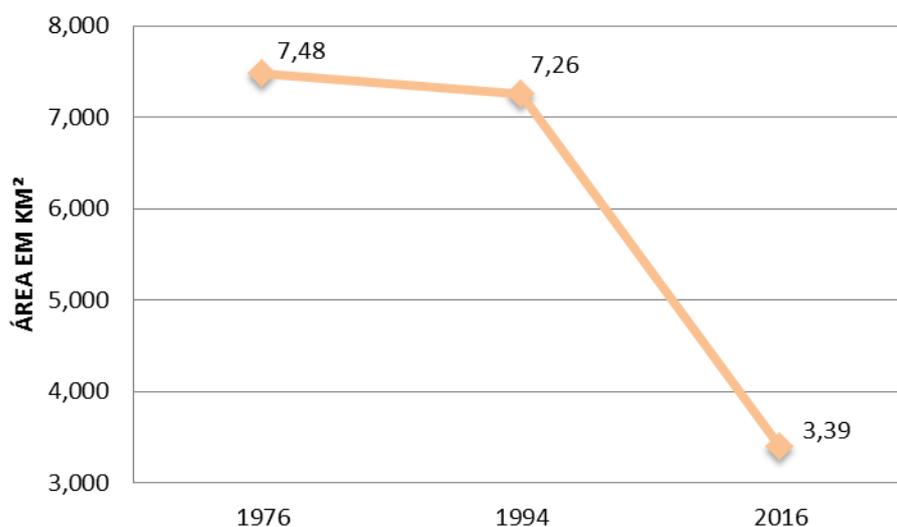


Foto: a autora (2016).

Em 1992 foram apresentados, pela Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (1992), os indicadores de limpeza urbana e nesta época a população era de 73.522 habitantes, e a produção do lixão de Quingoma era de 63 toneladas por dia de produção total, e a composição média do lixo era de matéria orgânica, papel/papelão, plástico vidro, metais, trapo/couro e componentes inertes.

As áreas da classe de pastagem mista passou por uma redução de 2,94% de 1976 para 1994; uma redução de 53,31% entre 1994 e 2016, que totalizou em um diminuição das terras com pastagem em 54,68% entre 1976 e 2016. A figura 76 apresenta esta situação em área (km²).

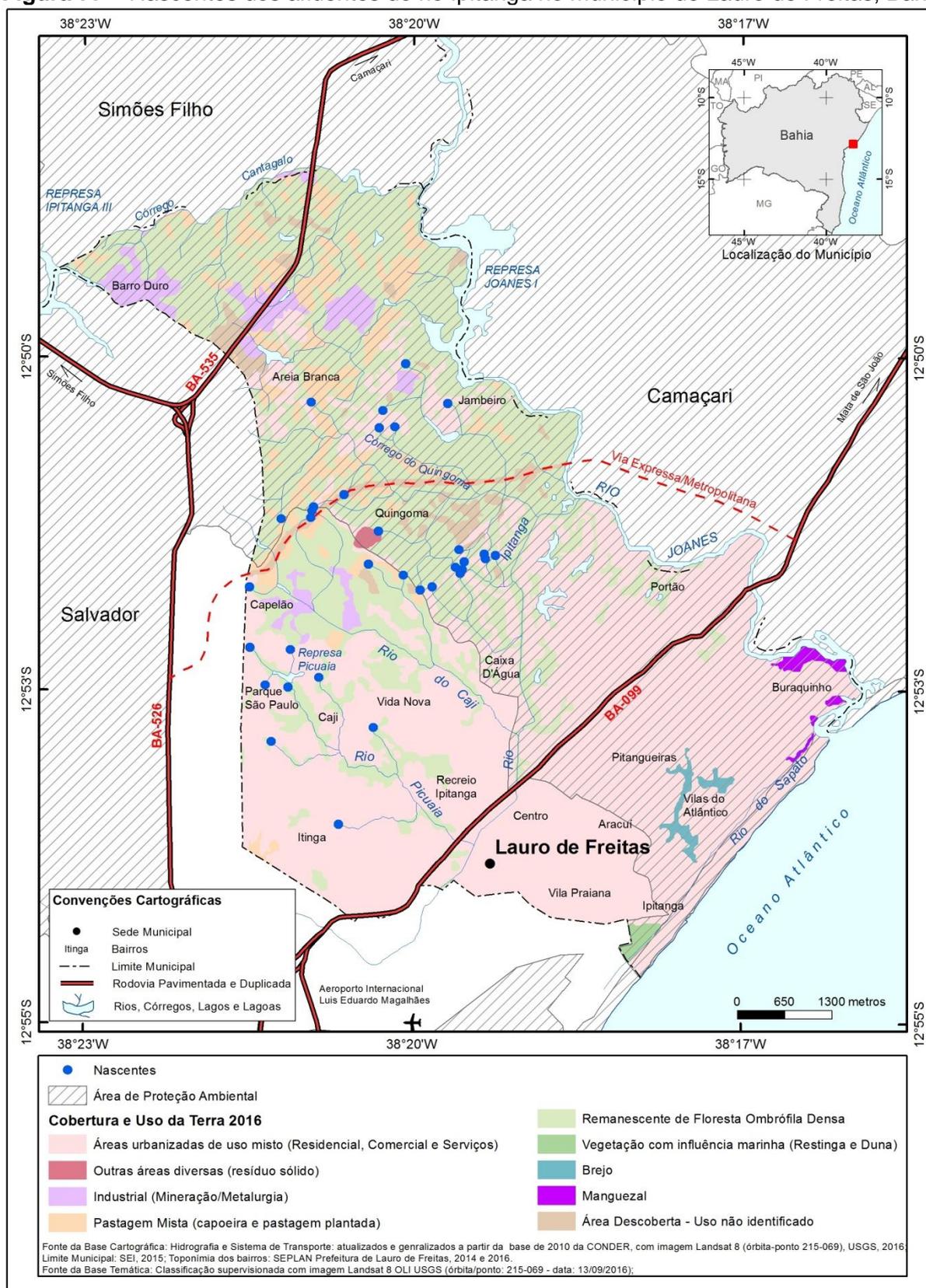
Figura 76 – Situação da classe de pastagem mista em área (km²) nos anos de 1976, 1994 e 2016, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Elaboração: a autora (2017).

A área de estudo passou por muitas mudanças na cobertura e uso da terra ao longo dos 40 anos analisados, e continua em processo de transformação, o que acarreta consequências para os recursos naturais, principalmente para as áreas de nascentes. Estas áreas estão sendo fortemente comprometidas pelas atividades de mineração, resíduos sólidos e áreas descobertas, especialmente pelas obras da Via Expressa e as obras de habitação. A figura 77 apresenta as áreas de nascentes estimadas, dos afluentes do rio Ipitanga inseridas dentro do município.

Figura 77 – Nascentes dos afluentes do rio Ipitanga no município de Lauro de Freitas, Bahia



Elaboração: a autora (2016).

5.1.5 Análise da cobertura e uso da terra por unidades geoambientais

Em cada unidade geoambiental verificou-se também como comportaram-se as transformações na cobertura e uso da terra ao longo dos 40 anos analisados (tabela 6).

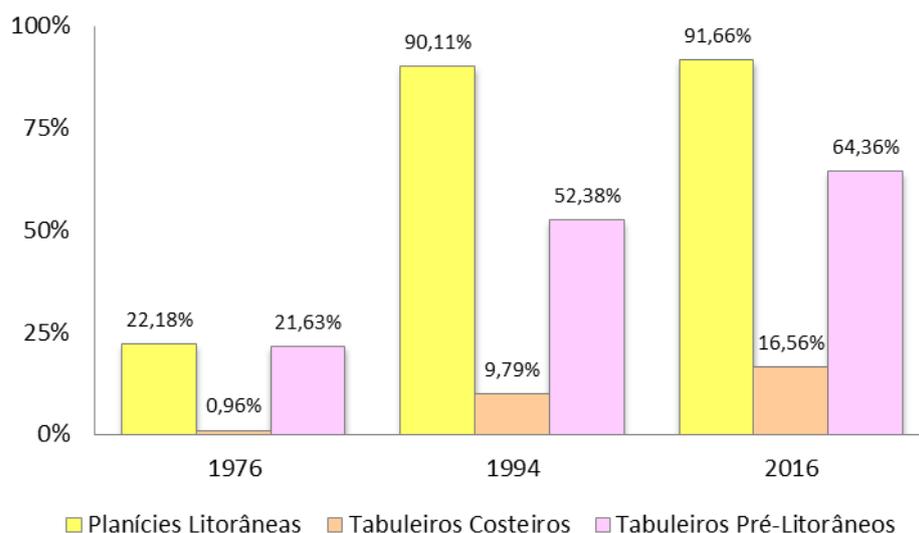
Tabela 6 – Áreas e percentuais das classes de cobertura e uso da terra mapeadas nos anos de 1976, 1994 e 2016, por unidades geoambientais no município de Lauro de Freitas, Bahia

	Classes da cobertura e uso da terra mapeadas	1976		1994		2016	
		Área (km ²)	%	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%
Unidade Planícies Litorâneas (Área 8,04 km ²)	Área Urbanizada de Uso Misto	1,78	22,18%	7,18	90,11%	7,34	91,66%
	Área Urbanizada com Loteamento	0,66	8,21%	-	-	-	-
	Áreas de Mineração/Industrial (Mineração/Metalurgia)	0,02	0,29%	-	-	-	-
	Cultura Permanente (coco-da-baía)	0,76	9,44%	-	-	-	-
	Pastagem Mista (capoeira e pastagem plantada)	-	-	-	-	-	-
	Remanescente de Floresta Ombrófila Densa	-	-	0,08	0,95%	0,03	0,35%
	Vegetação com influência marinha (Restinga e Duna)	4,41	54,92%	0,26	3,22%	0,15	1,82%
	Vegetação com influência fluviomarina (Manguezal)	0,09	1,07%	0,08	1,00%	0,22	2,72%
	Vegetação com influência fluviomarina (Brejo)	0,23	2,83%	0,25	3,09%	0,28	3,45%
	Área Descoberta de Uso não identificado	0,08	1,06%	0,13	1,64%	-	-
Unidade Tabuleiros Costeiros (Área 16,24 km ²)	Área Urbanizada de Uso Misto	0,16	0,96%	1,59	9,79%	2,68	16,56%
	Área Urbanizada com Loteamento	0,96	5,93%	-	-	-	-
	Resíduo Sólido (Lixão)	-	-	0,02	0,13%	0,08	0,48%
	Áreas de Mineração/Industrial (Mineração/Metalurgia)	0,15	0,93%	0,29	1,77%	1,52	9,37%
	Cultura Permanente (coco-da-baía)	0,75	4,60%	-	-	-	-
	Pastagem Mista (capoeira e pastagem plantada)	2,67	16,45%	5,06	31,14%	2,85	17,60%
	Remanescente de Floresta Ombrófila Densa	11,32	69,72%	8,23	50,71%	8,18	50,52%
	Área Descoberta de Uso não identificado	0,23	1,41%	1,05	6,46%	0,89	5,47%
Unidade Tabuleiros Pré-Litorâneos (Área 32,23 km ²)	Área Urbanizada de Uso Misto	6,97	21,63%	16,82	52,38%	20,79	64,36%
	Área Urbanizada com Loteamento	3,26	10,10%	-	-	-	-
	Resíduo Sólido (Lixão)	-	-	-	-	0,01	0,02%
	Áreas de Mineração/Industrial (Mineração/Metalurgia)	0,10	0,32%	0,11	0,34%	0,19	0,59%
	Cultura Permanente (coco-da-baía)	1,68	5,20%	-	-	-	-
	Pastagem Mista (capoeira e pastagem plantada)	4,81	14,92%	2,20	6,85%	0,54	1,66%
	Remanescente de Floresta Ombrófila Densa	14,14	43,89%	12,08	37,62%	10,16	31,47%
	Vegetação com influência marinha (Restinga e Duna)	0,68	2,11%	0,06	0,18%	-	-
	Vegetação com influência fluviomarina (Brejo)	0,22	0,69%	-	-	-	-
	Área Descoberta de Uso não identificado	0,36	0,65%	0,85	2,64%	0,61	1,90%

Fonte: Adaptado de Gurgel et al. (2013, p. 194).

Na unidade geoambiental das Planícies Litorâneas observou-se que a classe de área urbanizada foi a classe de maior predominância e que aumentou em 302,53% entre 1976 e 1994 e 311,74% entre 1976 e 2016, comparada com as unidades dos Tabuleiros Costeiros e Tabuleiros Pré-Litorâneos (figura 78).

Figura 78 – Situação da classe área urbanizada em percentagem nos anos de 1976, 1994 e 2016, por unidade geoambiental, no município de Lauro de Freitas, Bahia

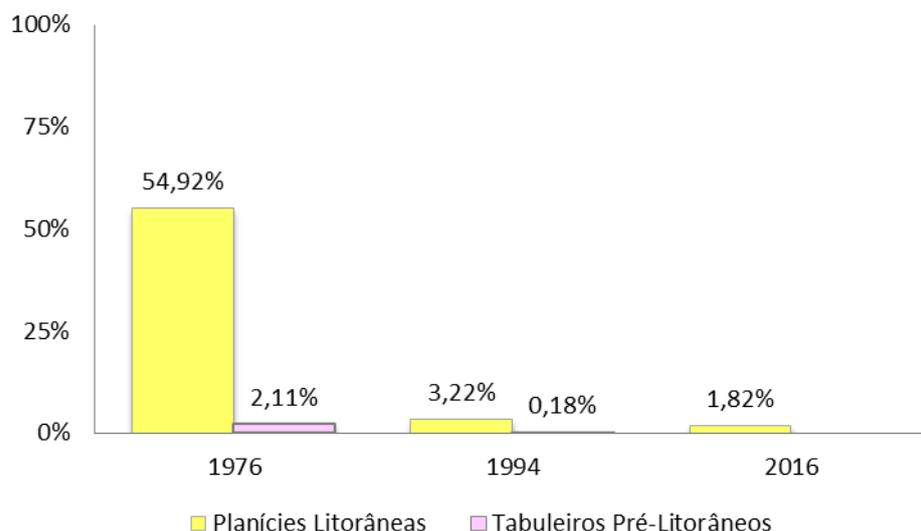


Elaboração: a autora (2017).

O aumento significativo da classe de área urbanizada de uso misto (residencial, comercial e serviço) na unidade geoambiental das Planícies Litorâneas, confirmou a intensa ocupação da área litorânea no município, que ocorreu entre as décadas de 80 e 90, e corroborando o artigo dos autores Silva, Jesus e Hadlich (2011), que validaram a expansão urbana no período de 1995 e 2007 no município, comprovando o aumento da classe de áreas urbanizadas e a diminuição da vegetação.

Como consequência do aumento das áreas ocupadas no município, a classe de vegetação com influência marinha (restinga e duna) na unidade geoambiental das Planícies Litorâneas foi drasticamente reduzida em 94% entre 1976 e 1994 e 96,70% entre 1976 e 2016, comparada com a unidade dos Tabuleiros Pré-Litorâneos que apresentou uma área muito pequena em 1976 e 1994 (figura 79).

Figura 79 – Situação da classe vegetação com influência marinha (restinga e duna) em percentagem nos anos de 1976, 1994 e 2016, por unidade geoambiental, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Elaboração: a autora (2017).

Nesta classe verificou-se ocupações na unidade geomambiental Planícies Litorâneas que foram localizadas praticamente na praia (figura 80), apesar da restrição de uso e ocupação das Leis Federais nº 7.661 e nº 5.300 (Brasil, 1988; 2004) de 50m em áreas urbanizadas, demarcados na direção do continente a partir da linha de preamar.

Figura 80 – Área urbanizada de uso misto (residencial e comercial) na praia de Ipitanga, na unidade geoambiental das Planícies Litorâneas, no município de Lauro de Freitas, Bahia

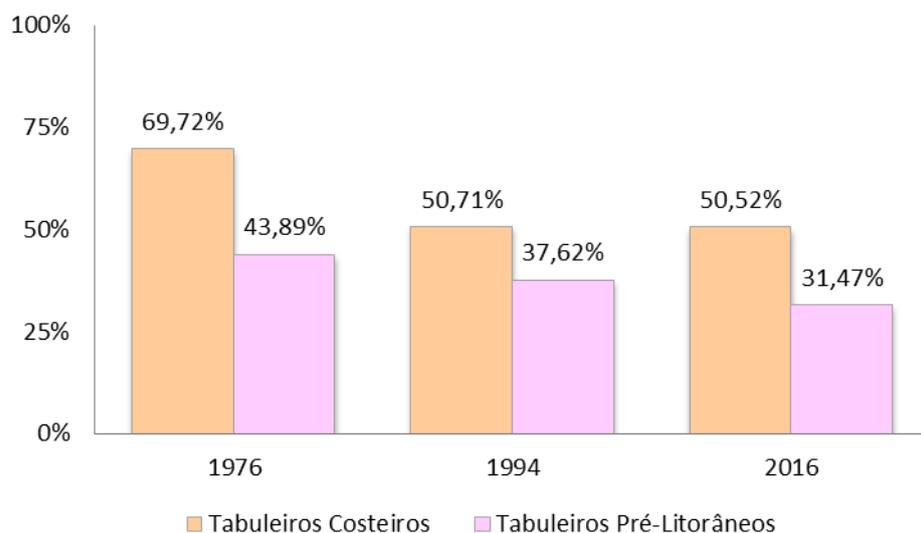


Foto: a autora (2016).

A classe de remanescente de Floresta Ombrófila Densa e vegetação secundária passou por uma redução no município nas unidades geoambientais dos Tabuleiros Costeiros e Tabuleiros Pré-Litorâneos principalmente ao longo do período

analisado entre 1976 e 2016 de 27,78% e de 28,14%, respectivamente nas unidades TC e TPL (figura 81).

Figura 81 – Situação da classe remanescentes de Floresta Ombrófila Densa e vegetação secundária em percentagem nos anos de 1976, 1994 e 2016, por unidade geoambiental, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Elaboração: a autora (2017).

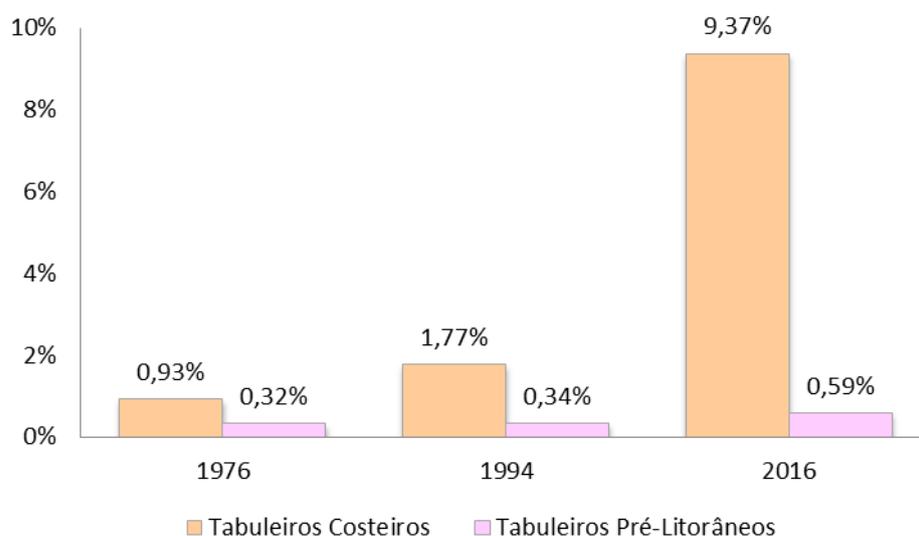
A classe industrial (mineração/metalurgia) aumentou principalmente na unidade geoambiental dos Tabuleiros Costeiros em comparação com a unidade dos Tabuleiros Pré-Litorâneos, com um acréscimo de 905,43% e de 82,71% entre 1976 e 2016, respectivamente nas unidades TC e TPL (figura 82).

Nesta análise por unidades geoambientais notou-se que, embora a unidade das Planícies Litorânea já esteja praticamente urbanizada e os recursos naturais que se encontram nestas unidades (rios, manguezal e vegetação de restinga e duna) sejam degradados pela urbanização, o PDDM (2011) definiu algumas áreas como Zona Especial de Interesse Ambiental, como as áreas com vegetação com influência marinha (restinga e duna) e a vegetação com influência fluviomarinha (brejo) unidade. Porém a área com manguezal, pelo PDDM (2011), está na Zona Predominantemente Turística. Parte da unidade PL também se encontra inserida na APA-Joanes-Ipitanga.

A unidade geoambiental dos Tabuleiros Costeiros está sendo afetada pela atividade de mineração e obras da Via Expressa, reduzindo a área de remanescente de Floresta Ombrófila Densa com vegetação secundária, mais preservadas no

município. Esta unidade localiza-se entre as altitudes de 40 a 95 metros, onde encontram-se as nascentes dos afluentes do rio Ipitanga e do córrego Cantagalo, ambos afluentes do rio Joanes, e a área desta unidade está dentro da APA-Joanes-Ipitanga, e também está na zona de proteção de Mananciais do PDDM (2011) da prefeitura de Lauro de Freitas.

Figura 82 – Situação da classe industrial (mineração/metalurgia) em percentagem nos anos de 1976, 1994 e 2016, por unidade geoambiental, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Elaboração: a autora (2017).

A figura 83 ilustra o processo de substituição da vegetação pela pastagem ao redor de uma nascente do afluente do rio Ipitanga localizada no bairro da Areia Branca, próxima da avenida do Progresso, na unidade TC. A área de descarte de resíduos sólidos, o lixão do Quingoma também está nesta unidade TC e está próximo de córregos e ribeirões que são afluentes do rio Ipitanga.

Na unidade dos Tabuleiros Pré-Litorâneos a classe de área urbanizada aumentou 198,17% entre 1976 e 2016, consequência que pode estar associada a expansão imobiliária no município (figura 84), devido ao aumento do valor do imóvel em Salvador, aumentando a procura de imóveis mais baratos em Lauro de Freitas (ANDRADE, 2005).

Figura 83 – Área de nascente de um dos afluentes do rio Ipitanga localizada no bairro da Areia Branca, próxima da avenida do Progresso, na unidade geoambiental dos Tabuleiros Costeiros, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

Figura 84 – Construção de condomínio para habitação na avenida Dr. Gerino de Souza Filho, na unidade geoambiental dos Tabuleiros Pré-Litorâneos, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Foto: a autora (2016).

As obras da Via Expressa/Metropolitana também atingiram esta unidade, fato que poderá demandar por novos condomínios e serviços nesta área das obras. Parte desta unidade se encontra na APA Joanes-Ipitanga, e em sua totalidade esta unidade inclui diversas zonas do PDDM, entre estas, Zona de Ocupação Controlada, Zona de Expansão Urbana Turística e Residencial, Zona Agroecológica, Zona de

Expansão Sustentável, Zonas Industriais e Zona de Especial Interesse Social. Na unidade TPL existem nascentes de rios e córregos que são afluentes do rio Ipitanga, onde uma parte desta unidade é contemplada dentro da APA Joanes-Ipitanga. Algumas áreas já se encontram bem degradadas, exemplo da represa Picuaia (figura 85), que se localiza fora da APA Joanes-Ipitanga, mas está dentro da Zona de Expansão Urbana Sustentável no PDDM (figura 11).

Figura 85 – Represa Picuaia no bairro do Cají, na unidade geoambiental dos Tabuleiros Pré-Litorâneos, no município de Lauro de Freitas, Bahia

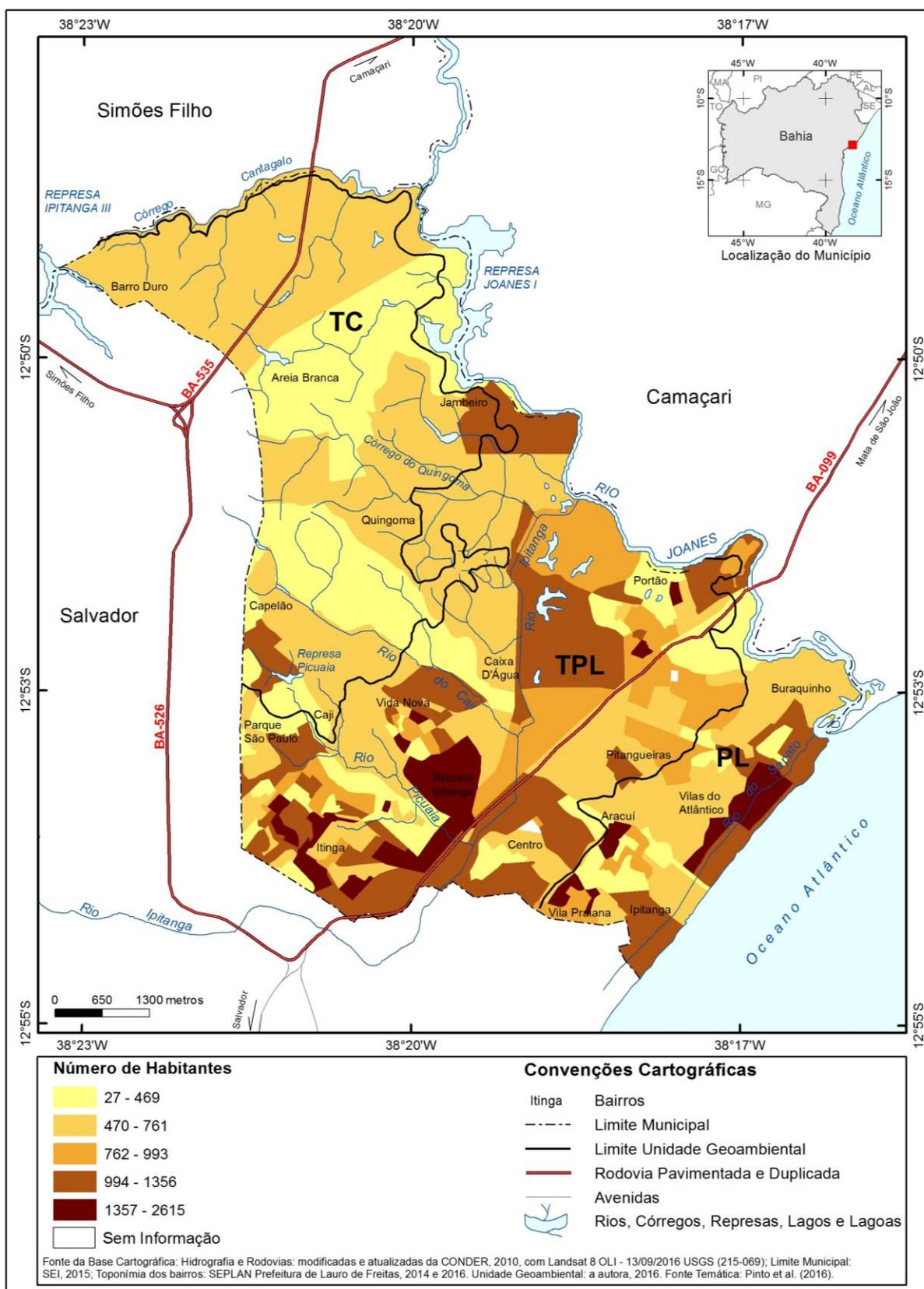


Foto: a autora (2016).

5.1.6 Dados socioeconômicos e a cobertura e uso da terra por unidades geoambientais

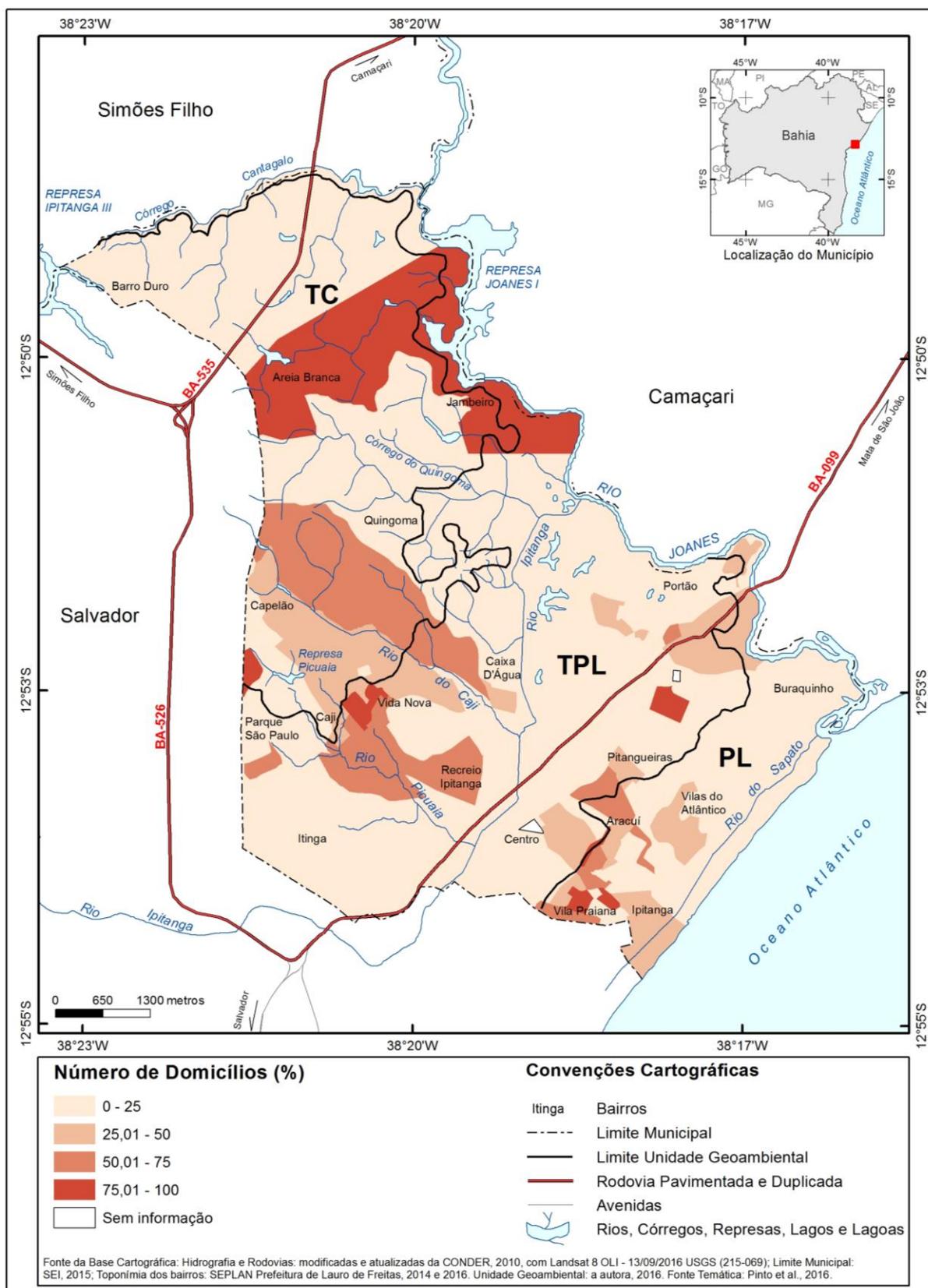
Na análise das informações socioeconômicas e da cobertura e uso da terra por unidades geoambientais no município, foram gerados cartogramas a partir dos setores censitários, do censo demográfico de 2010, com as variáveis: população (figura 86), esgotamento sanitário por fossa rudimentar (figura 87), esgotamento sanitário por fossa séptica (figura 88), esgotamento sanitário por rede geral ou pluvial (rede de esgoto) (figura 89), e tratamento de resíduos sólidos (figura 90).

Figura 86 – População em 2010, no município de Lauro de Freitas, Bahia



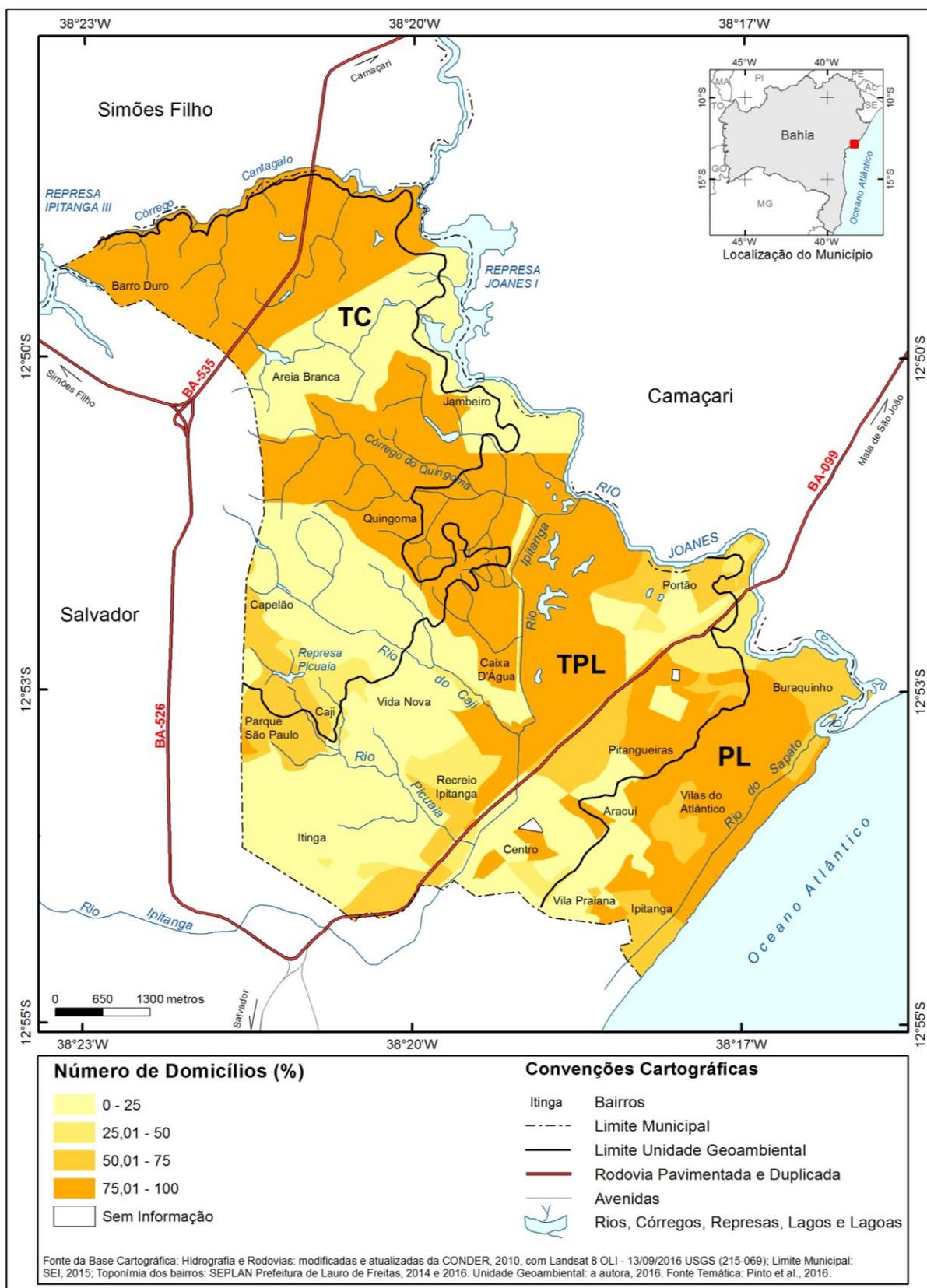
Fonte: Modificado de Pinto et al. (2016).

Figura 87 – Esgotamento por fossa rudimentar em 2010, no município de Lauro de Freitas, Bahia



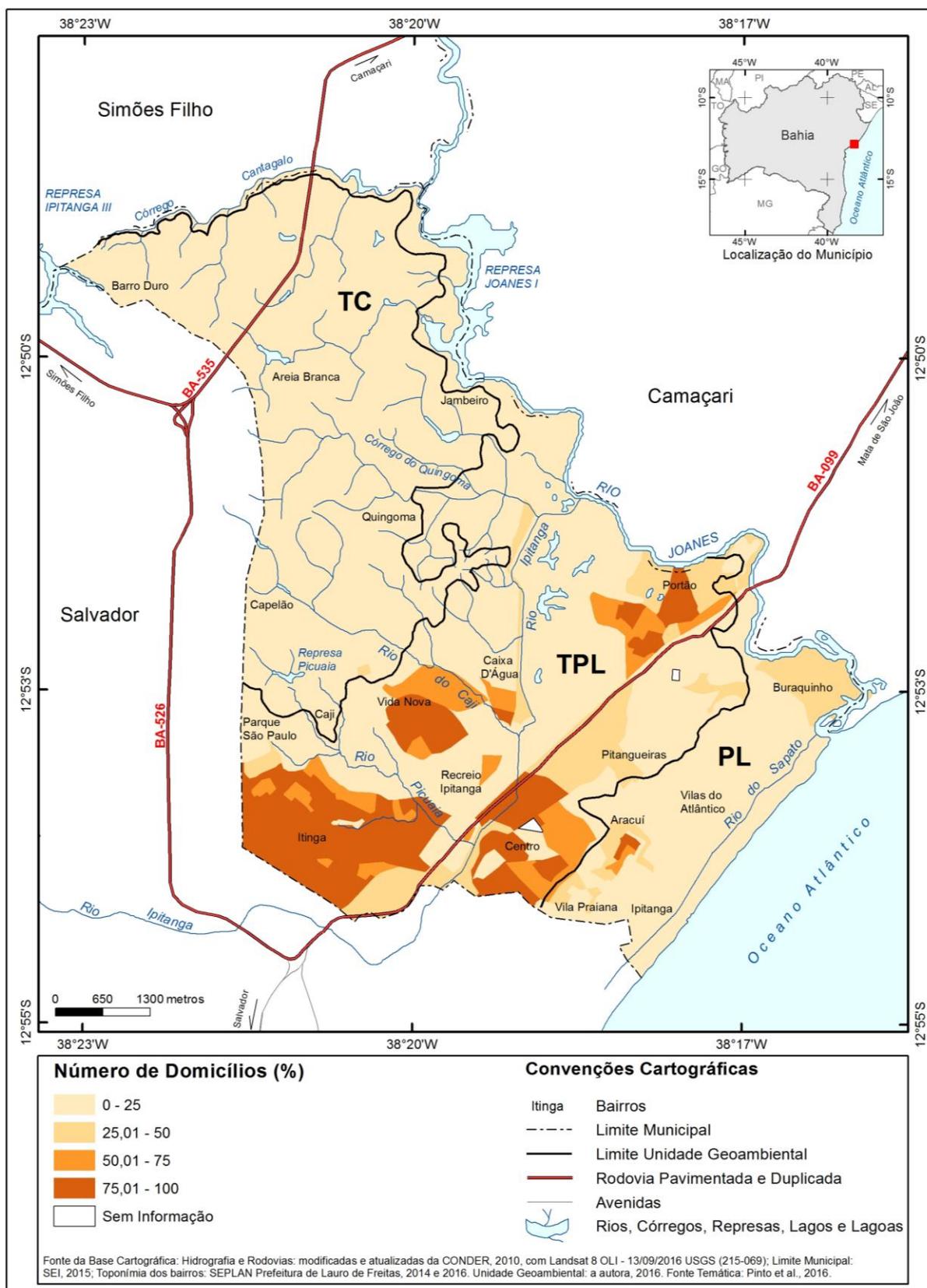
Fonte: Modificado de Pinto et al. (2016).

Figura 88 – Esgotamento por fossa séptica em 2010, no município de Lauro de Freitas, Bahia



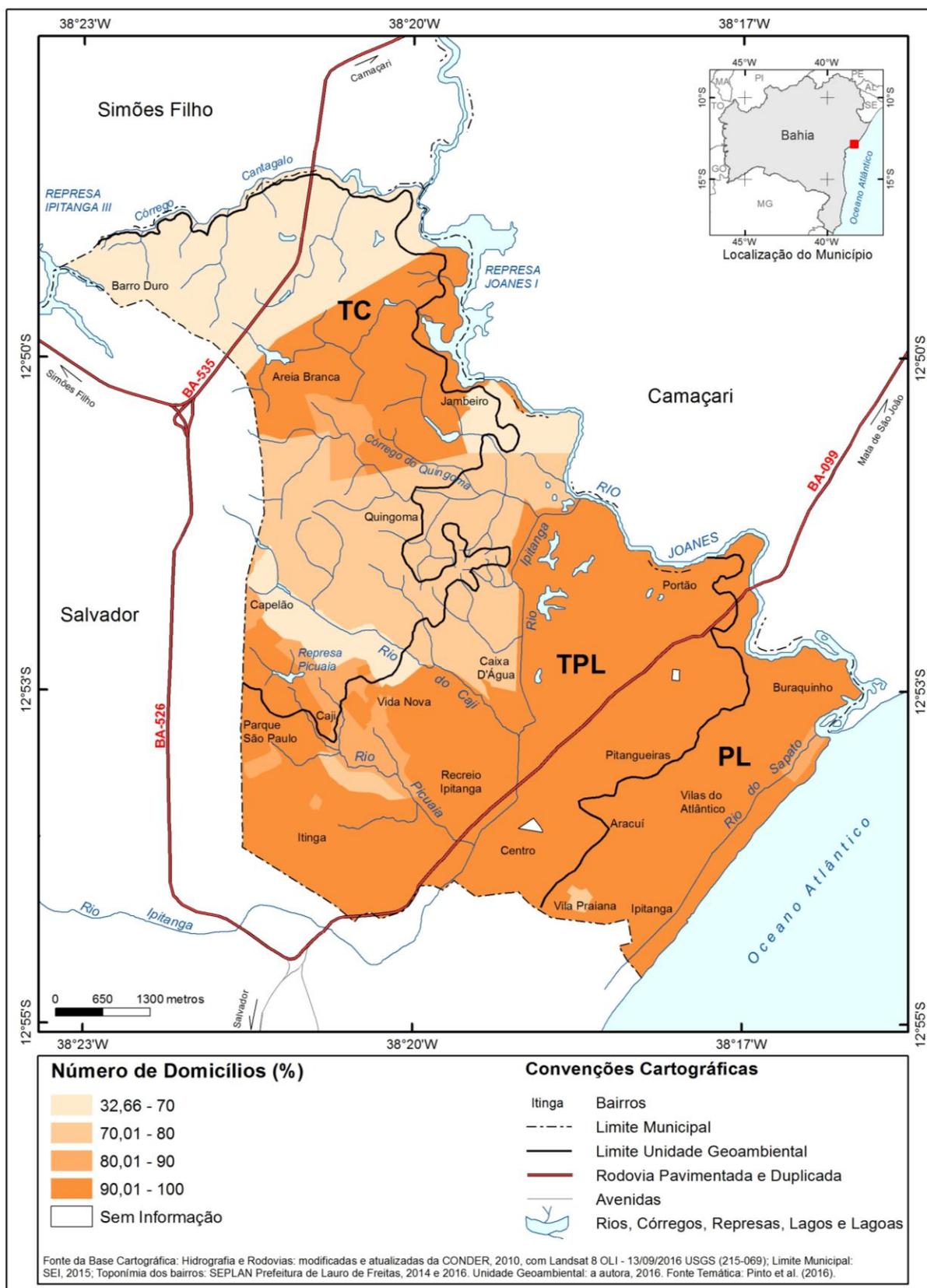
Fonte: Modificado de Pinto et al. (2016).

Figura 89 – Esgotamento por rede geral em 2010, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Fonte: Modificado de Pinto et al. (2016).

Figura 90 – Coleta de resíduo sólido em 2010, no município de Lauro de Freitas, Bahia



Fonte: Modificado de Pinto et al. (2016).

O número de habitantes por setor censitário (figura 86) ilustra como a população se distribuiu espacialmente nas três unidades geoambientais, apresentando uma concentração maior da população nas unidades das Planícies Litorâneas e Tabuleiros Pré-Litorâneos, exatamente onde a classe de cobertura e uso da terra de áreas urbanizadas de uso misto (residencial, comercial e serviço) mais aumentou. Este fato demonstrou que pode existir uma relação entre o aumento das áreas urbanizadas proporcionalmente quando há um acréscimo na população.

O esgotamento sanitário por fossa rudimentar (figura 87) tem uma maior concentração nas unidades geoambientais dos Tabuleiros Costeiros e Tabuleiros Pré-Litorâneos, apresentando de 75,01% a 100% dos domicílios atendidos por este tipo de serviço nestas unidades.

Os setores censitários que possui fossa séptica (figura 88) predominam em boa parte das três unidades geoambientais, sendo que 75,01% a 100% de domicílios atendidos, ocorrendo de forma mais concentrada nas unidades dos Tabuleiros Costeiros e Tabuleiros e Pré-Litorâneos, onde estão localizadas as nascentes dos afluentes do rio Ipitanga.

O esgotamento por rede geral ou pluvial (figura 89) ocorre em uma área restrita do município de Lauro de Freitas, contemplando apenas o centro antigo da cidade e o bairro de Itinga e Portão, variando entre 70 a 100% dos domicílios atendidos. Analisando a partir das unidades geoambientais, a concentração deste serviço está presente na unidade dos Tabuleiros Pré-Litorâneos, áreas onde a classe de cobertura e uso da terra de áreas urbanizadas de uso misto (residencial, comercial e serviço) passou por um acréscimo de 198,28% entre 1976 e 2016. Nas unidades das Planícies Litorâneas e dos Tabuleiros Costeiros apresentaram uma maior predominância da variação de 0 a 25% dos domicílios atendidos por este tipo de serviço, sendo que nas Planícies Litorâneas encontram-se áreas com manguezais, restinga e duna, e nesta unidade a classe de cobertura e uso da terra de áreas urbanizadas aumentou em 311,74% entre 1976 e 2016; e nos Tabuleiros Costeiros estão localizados os remanescentes de Floresta Ombófila Densa e algumas das nascentes dos afluentes do rio Ipitanga.

A ausência do serviço de saneamento básico por rede geral nos demais bairros e condomínios pode comprometer a qualidade das águas dos rios Ipitanga e Joanes, que se localizam principalmente nas unidades dos Tabuleiros Costeiros e Tabuleiros Pré-Litorâneos. As áreas de nascentes podem estar sendo contaminadas devida a

ausência de tratamento apropriado do esgoto, uma vez que a maior parte do município não possui rede geral de esgoto.

Em visita a Colônia de pescadores Z-57 da praia do Buraquinho foi relatado que as vezes o odor de esgoto é muito forte na foz do rio Joanes e Sapato, localizado na unidade geoambiental das Planícies Litorâneas, e que no passado se pescava no rio Joanes, mas atualmente não se encontram mais peixes neste rio. Os pescadores desta colônia pescam somente em alto mar.

O cartograma de coleta de resíduos sólidos (figura 89) ilustra que o município consegue atender a coleta de lixo de maneira geral em toda a área de estudo, porém a questão do descarte de lixo ainda é um assunto problemático conforme apontado anteriormente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Lauro de Freitas passou por grandes transformações na cobertura e uso da terra, nos últimos 40 anos. No mapeamento da cobertura e uso da terra de 1976, 1994 e 2016, foram identificadas dez classes: áreas urbanizadas de uso misto (residencial, comercial e serviços), loteamentos, resíduos sólidos, industrial (mineração/metalurgia), cultura permanente de coco-da-baía, pastagem mista, remanescente de Floresta Ombrófila Densa e vegetação secundária, vegetação com influência marinha (restinga e duna), vegetação com influência fluviomarina (manguezal e brejo), áreas descobertas de uso não identificado.

A análise dos mapeamentos no município por unidades geoambientais mostrou que na unidade das Planícies Litorâneas a classe de vegetação com influência marinha (restinga e duna), entre o período estudado, foi a que registrou a maior redução de suas áreas em 96,70%, passou de 4,41km² em 1976 para 0,15km² em 2016; enquanto a classe de áreas urbanizadas de uso misto que compreende as áreas residenciais, comerciais e de serviços, registraram maior acréscimo em áreas ocupadas, em 311,74%, passou de 1,78km² em 1976 para 7,34km² em 2016. Esta alteração das áreas urbanizadas de uso misto em detrimento a cobertura vegetal de restinga pode ter sido influenciada pela localização geográfica do município limítrofe de Salvador, capital do estado da Bahia e o município de Camaçari com o Polo Petroquímico, que asseguram-lhe o acesso às atividades econômicas sobre o espaço geográfico do município analisado. A proximidade com a capital estimula o fluxo de pessoas a procurarem Lauro de Freitas para residência e recreação.

Na unidade geoambiental dos Tabuleiros Costeiros, a classe que mais aumentou foi a ocupada por indústrias (mineração/metalurgia) com o total de 905,43% entre 1976 e 2016, sendo que em 1976 registrou 0,15km² e em 2016 1,52km². A classe registrada com a maior redução em área ocupada, nesta unidade, foi a de remanescentes de Floresta Ombrófila Densa e vegetação secundária totalizando 27,78% entre 1976 e 2016, sendo de 11,32km², em 1976 e de 8,18km², em 2016.

As maiores transformações na unidade geoambiental dos Tabuleiros Pré-Litorâneos ocorreram com a ampliação de 198,19 % das áreas urbanizadas de uso

misto ocupadas por uso residencial, comercial e de serviços, entre 1976 e 2016; que passou de 6,97km² para 20,79km², no período analisado. Conseqüentemente a classe mais reduzida foi a de remanescente de Floresta Ombrófila Densa e vegetação secundária com 28,14%, e a área desta classe nesta unidade geoambiental passou de 14,14km² para 10,16km² em 1976 e 2016 respectivamente.

As unidades geoambientais auxiliaram no sentido de verificar a cobertura e uso da terra considerando os fatores do meio físico, o que pode ser uma ferramenta para o planejamento ambiental e do uso terra, no sentido de proteger áreas de relevante interesse ambiental ou de recuperação ambiental, como o caso das nascentes que se concentram principalmente na unidade dos Tabuleiros Costeiros. A construção da Via Expressa/Metropolitana trouxe alterações na cobertura e uso da terra nas unidades dos Tabuleiros Costeiros e dos Tabuleiros Pré-Litorâneos, que dispõem além das áreas de nascentes, também os remanescentes de Floresta Ombrófila Densa.

Existem os instrumentos legais que se referem as legislações, federais, estaduais e municipais, para garantir a proteção de mananciais hídricos, nascentes e cobertura vegetal, como a Lei Federal nº 13.089 que estabelece diretrizes gerais para o planejamento, a gestão e a execução das funções públicas de interesse comum em regiões metropolitanas e em aglomerações urbanas instituídas pelos Estados; a Lei Federal nº 12.651 estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, com as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente; as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes; restingas e manguezais. Porém é desafiador as leis acompanharem a dinâmica das transformações, e faz-se necessário à aplicação delas pelos órgãos gestores públicos da área ambiental para o cumprimento das leis vigentes.

O mapeamento das transformações na cobertura e uso da terra a partir do uso de técnicas de cartografia e sensoriamento remoto, mais especificamente o processamento digital de imagens, com fotografias aéreas e imagens de satélite, possibilitaram a comparação das diversas situações das ocupações nos últimos 40 anos (1976, 1994 e 2016), e proporcionaram uma colaboração prática ao planejamento territorial e ambiental, sendo que os tipos de cobertura e uso da terra devem ser bem analisados em ambientes frágeis como estuários, manguezais, e áreas de nascentes.

Esta pesquisa não encerra o tema de análise das transformações na cobertura e uso da terra, pois as mudanças são dinâmicas, e devem continuar a serem pesquisadas.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza do Brasil: potencialidades paisagísticas**. 7. ed. São Paulo: Ed. Ateliê Editorial, 2012. 158 p.

_____. **Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil**. São. Paulo: Inst. Geogr. USP, **Geomorfologia**, n. 15, 15 p., 1969.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Atlas Brasil – Abastecimento de Água: Região Metropolitana de Salvador**. 2010. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/RegiaoMetropolitana.aspx?rme=19>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

_____. **Bacias hidrográficas (Ottobacias)**. 2013. Disponível em: <<http://geobahia.inema.ba.gov.br/geobahia5/interface/openlayers.htm?t7t4sqj9lg21ii95ucv3mvj9t5>>. Acesso em: 15 nov. 2015.

ALENCAR, Cristina Macêdo de; SCHWEIZER, Peter José. **Transformações territoriais: de rural a metropolitano**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2008. 191 p.

ALMEIDA, Cláudia Maria; CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antônio Miguel (Org.). **Geoinformação em urbanismo: cidade real x cidade virtual**. 1. ed. São Paulo: Ed. Oficina de Textos, 2013. 368 p.

ANDERSON, James R.; HARDY, Ernest E.; ROACH, John T.; WITMER, Richard E. **Sistema de classificação do uso da terra e do revestimento do solo para utilização com dados de sensores remotos**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979. 78 p.

ANDRADE, Adriano. B. A Dinâmica do Mercado Imobiliário na Configuração do Espaço de Metrôpoles Periféricas: O Caso de Salvador. **Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina** - Universidade de São Paulo. 2005.

ASSUMPÇÃO, Henrique César Pereira; HADLICH, Gisele Mara. Mapeamento geomorfológico preliminar da Folha Seabra (SD24-V-A-I), Bahia, com o uso de imagem SRTM. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009, Natal **Anais eletrônicos...**Natal: Centro de Convenções, 2009. Disponível em: <<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.17.13.28/doc/3487-3494.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

BAHIA. Decreto n. 7.596, de 05 de junho de 1999. Cria a Área de Proteção Ambiental - APA de Joanes-Ipitanga e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado da Bahia**, Salvador, BA, 09 jun. 1999. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/uploads/2011/09/DECRETO-N%C2%BA-7.596-DE-05-DE-JUNHO-DE-1999-Joanes-Ipitanga.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2015.

_____. Decreto n. 8.553 de 05 de junho de 2003. Cria a Área de Proteção Ambiental - APA de Joanes-Ipitanga e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado da Bahia**, Salvador, BA, 06 jun. 2006. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/wp->

content/uploads/2011/09/DECRETO-N%C2%BA-8.553-DE-05-DE-JUNHO-DE-2003-Plataforma-Continental-do-Litoral-Norte.pdf >. Acesso em: 26 abr. 2015.

_____. Decreto n. 12.458 de 10 de novembro de 2010. Declara de utilidade pública, para fins de desapropriação, as áreas de terra que indica e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado da Bahia**, Salvador, BA, 10 nov. 2010. Disponível em: <http://seplan.laurodefreitas.ba.gov.br/legislacao/Decreto_12458_2010_Desapropriacao_ViaExpressa.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2016.

_____. Decreto n. 15.159 de 28 de maio de 2014, que declara de utilidade pública, para fins de desapropriação, as áreas de terra que indica. **Diário Oficial [do] Estado da Bahia**, Salvador, BA, 28 mai. 2014. Disponível em: <<http://www.legislabahia.ba.gov.br/anexos/81296/Dec15159.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

BERKE, Philip R. et al. **Urban Land Use Planning**. 5. ed. Chicago: Ed. University of Illinois Press Urbana and Chicago, 2006. 491 p.

BERTRAND, George; BERTRAND, Claude. In: PASSOS, Messias Modesto dos. **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. Maringá: Ed. Massoni, 2009. 360 p.

BITTENCOURT, Abílio Carlos da Silva Pinto; DOMINGUEZ, José Maria Landim; SILVA, Iracema Reimão; LIVRAMENTO, Fabiano Cruz. Tendência de longo prazo à erosão costeira num cenário perspectivo. **Revista Brasileira de Geociências**, 2010. 125-137 p.

BRASIL. Decreto n. 750, de 10 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 fev. 1993. p. 1801. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d750.htm>. Acesso em: 15 set. 2016.

_____. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre proteção da vegetação nativa. altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 mai. 2012. p. 1. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 11 jan. 2017.

_____. Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 jul. 2001. p. 1. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 07 nov. 2016.

_____. Lei n. 13.089, de 12 de janeiro de 2015. Institui o Estatuto da Metr pole, altera a Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001, e dá outras providências.. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 jan. 2015. p. 2. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13089.htm>. Acesso em: 07 nov. 2016.

_____. Lei n. 7.661, de 16 de maio de 1988. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 mai. 1988. p. 8633. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7661.htm>. Acesso em: 25 out. 2016.

_____. Lei n. 5.300, de 07 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 ocupa o da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 08 dez. 2004. p. 3. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5300.htm>. Acesso em: 05 mai. 2017.

_____. Decreto n. 89.817, de 20 de junho de 1984. Estabelece as Instru es Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 jun. 1984. p. 8884. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D89817.htm>. Acesso: 30 nov. 2015.

_____. Ministerio da Defesa. Exercito Brasileiro. Diretoria de Serviço Geográfico. Normas, Padrões e Especifica es Técnicas do Sistema Cartográfico Nacional (SCN) para a INDE. **Especific o técnica para a aquisi o de dados geoespaciais vetoriais de defesa da força terrestre (ET-ADGV-DefesaFT)**. 2. ed. Brasília, 2016. 385 p. Disponível em: <<http://www.geoportal.eb.mil.br/index.php/inde2?id=140>>. Acesso: 21 abr. 2016.

_____. Ministerio de Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SD- 24 Salvador; geologia, geomorfologia, pedologia, vegeta o e uso potencial da terra, v. 24, Rio de Janeiro, 1981. 624 p. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv12783.pdf>>. Acesso: 28 abr. 2015.

CARVALHO, Maria Moreira de; SILVA, Sylvio Bandeira de Mello e; SOUZA, Angela Gordilho; PEREIRA, Gilberto Corso (Org.). **Metr poles na atualidade Brasileira: transforma es, tensões e desafios na Região Metropolitana de Salvador**. 1. ed. Salvador: Ed. EDUFBA, 2014. 351 p.

CASTRO, In  Elias de Castro; GOMES, Paulo Cesar da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato (Org.). **Geografia: conceitos e temas**. 15. ed. Rio de Janeiro : Ed. Bertrand Brasil, 2012. 352 p.

CAVALCANTE, Lucas Costa de Souza. **Cartografia da paisagem: fundamentos**. 1. ed. São Paulo: Ed. Oficina de Textos, 2014. 96 p.

CENTRO DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES DA BAHIA. **Qualidade ambiental na Bahia**: Recôncavo e regiões limítrofes. Salvador (BA): 1987. 48 p.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO DO ESTADO DA BAHIA. **Base planialtimétrica do município de Lauro de Freitas na escala 1:10.000**. Sistema de Informações Geográficas Urbanas do Estado da Bahia - INFORMS e Sistema Cartográfico da Região Metropolitana de Salvador do Estado da Bahia - SICAR/RMS. Salvador: CONDER, 2010.

_____. **Fotografias aéreas verticais na escala 1:40.000**. Sistema de Informações Geográficas Urbanas do Estado da Bahia - INFORMS e Sistema Cartográfico da Região Metropolitana de Salvador do Estado da Bahia - SICAR/RMS. Salvador: CONDER, 1976.

_____. **Fotografias aéreas verticais na escala 1:8.000**. Sistema de Informações Geográficas Urbanas do Estado da Bahia - INFORMS e Sistema Cartográfico da Região Metropolitana de Salvador do Estado da Bahia - SICAR/RMS. Salvador: CONDER, 1976.

_____. **Indicadores de limpeza urbana**: Região Metropolitana de Salvador. Projeto Metropolitano. Salvador, 1992.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO DO ESTADO DA BAHIA E PREFEITURA MUNICIPAL DE LAURO DE FREITAS E DE CAMAÇARI. **Plano diretor da orla marítima**: mapa de ecossistemas hídricos e terrestres. Salvador. escala 1:50.000, 1976.

_____. **Plano diretor da orla marítima**: mapa de parcelamento da terra. Salvador. escala 1:25.000, 1976.

D'ALGE, Júlio; GOODCHILD, Michael. Generalização Cartográfica, Representação do Conhecimento e SIG.In: VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 1996, Salvador. **Anais eletrônicos...**Salvador: Hotel Le Meridién, 2009. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/01.28.11.14/doc/T125.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2015.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Processos Minerários**. Disponível em: <<http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/>>. Acesso em: 08 jun. 2016.

DIGITAL GLOBE. **WorldView-4**. 2016. Disponível em: <<http://worldview4.digitalglobe.com/#/main>>. Acesso em: 25 jan 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Mapa de Solos do Brasil**. Escala 1:5.000.000. 2011. Disponível em: <<http://mapoteca.cnps.embrapa.br/geoacervo/Listmapa.aspx>>. Acesso em: 02 jul. 2015.

ESQUIVEL, Marcus Santos. **A zona costeira dos municípios do Litoral Norte e entorno da Baía de Todos-os-Santos – Estado da Bahia**: implicações para a

gestão ambiental. 153 f. Tese (Doutorado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

FEDERAÇÃO DE PESCADORES E AQUICULTORES DO ESTADO DA BAHIA.

Colônias de Pescadores de Z-46 a Z-60. Disponível em:

<<http://www.fepesba.com.br/colonias-de-pescadores-de-z-46-a-z-60/>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais.** 1. ed. São Paulo: Ed. Oficina de Textos, 2011. 317p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION E UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **The Future of Our Land: Facing the Challenge,** 1999. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/004/x3810e/x3810e00.htm>>. Acesso em: 7 nov. 2016.

FREITAS, Gildásio; PARANHOS, Emanuel. **Livro da história de Lauro de Freitas:** antiga freguesia de Santo Amaro do Ipitanga, 1608-2008: 400 anos. 3. ed. Lauro de Freitas: Ed. JSP Jornal e Gráfica, 2008. 80 p.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. **Comunidades remanescentes de**

Quilombo. Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br/wp-content/uploads/2016/06/COMUNIDADES-CERTIFICADAS.pdf>>.

Acesso em: 20 nov. 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo : Editora Atlas, 2008. 200 p.

GIOMETTI, Analúcia Bueno dos Reis; PITTON, Sandra Elisa Contri; ORTIGOZA, Sílvia Aparecida Guarnieri. Leitura do Espaço Geográfico através das categorias: Lugar, Paisagem e Território. **Unesp/UNIVESP**, Rio Claro, v. 9, p. 33-40, 2012. Disponível em:

<http://www.acervodigital.unesp.br/handle/123456789/47175?locale=pt_BR>.

Acesso em: 10 out. 2016.

GONZALES, Rafael C.; WOODS, Richard C. **Processamento digital de imagens.** 3. ed. São Paulo: Ed. Pearson Prentice Hall, 2010. 624 p.

GUERRA, Antonio José Teixeira; MARÇAL, Mônica dos Santos. **Geomorfologia Ambiental.** 1. ed. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 2006. 192 p.

GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos.** 10. ed. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 2011. 474 p.

GURGEL, Rosana Sumiya ...[et. al.]. Relação entre a evolução do uso da terra com unidades geomorfológicas no município de Riachão das Neves (BA). **Geotextos**, Salvador, v. 9, n. 1, p. 177-201 , 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades - produto interno bruto dos municípios**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/grafico_cidades.php?lang=&codmun=291920&idtema=162&search=bahia|lauro-de-freitas|produto-interno-bruto-dos-municipios-2014>. Acesso em: 15 jan. 2017.

_____. **Cidades – Produção agrícola municipal**: lavoura permanente e temporária. Rio de Janeiro: IBGE, 2015a. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=291920&search=||info%EFicos:-informa%E7%F5es-completas>>. Acesso em: 21 jan. 2016.

_____. **Cidades – Pecuária**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015b. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=291920&search=||info%EFicos:-informa%E7%F5es-completas>>. Acesso em: 21 jan. 2016.

_____. **Cidades**. Bahia, Lauro de Freitas, histórico. 2015c. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=291920&search=bahia|lauro-de-freitas|infograficos:-historico>>. Acesso em: 25 mar. 2015.

_____. **Evolução da divisão territorial do Brasil 1872-2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default_evolucao.shtm>. Acesso em: 20 set. 2014.

_____. **Censo demográfico 2010**: famílias e domicílios – resultados da amostra. Rio de Janeiro: IBGE, 2012a. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/97/cd_2010_familias_domicilios_amostra.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2015.

_____. **Manual técnico de geomorfologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2009. 175 p.

_____. **Manual técnico de vegetação brasileira**. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2012b. 271 p.

_____. **Manual técnico de uso da terra**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2013. 171 p.

_____. **Noções básicas de cartografia**. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Diretoria de Geociências/Departamento de Cartografia. 1999. 130 p.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Área de Proteção Ambiental (APA)**. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/apa>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

Diagnóstico ambiental da APA Joanes-Ipitanga. 2001. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/apa/apa-joanes-ipitanga/diagnostico-joanes-ipitanga/>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

_____. **Unidades de Conservação Estaduais**. GEOBAHIA. 2016. Disponível em: <<http://geobahia.inema.ba.gov.br>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAIS; SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE . **Programa de monitoramento climático em tempo real da região Nordeste**. Precipitação – 1999 a 2015. Disponível em: <http://proclima.cptec.inpe.br/maps_mensal.shtml>. Acesso em: 19 nov. 2016.

JENSEN, John R. In: EPIPHANIO, José Carlos N. et al. **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres**. 2. ed. São José dos Campos: Ed. Parêntese, 2011. 598 p.

KRAUSE, Jim. **Color index two**. Cincinnati, Ohio, Estados Unidos da América: Ed. How Books, 2007. 357 p.

LAGES, Creuza Santos. **Aspectos metodológicos do planejamento territorial**. Slides de aula da Disciplina de Planejamento Territorial da Pós graduação em Geografia da Universidade Federal da Bahia (UFBA) - Salvador, 2013.

LAURO DE FREITAS. Lei n. 1330, de 30 de dezembro de 2008. Altera a Lei Municipal nº. 1.330 de 30 de dezembro de 2008, que instituiu o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de Lauro de Freitas – PDDM, Estado da Bahia, na forma que indica, e dá outras providências.. **Diário Oficial [dos] municípios do Estado da Bahia**, Lauro de Freitas, BA, 29 dez. 2011. Disponível em: <http://seplan.laurodefreitas.ba.gov.br/legislacao/Lei_1330_2008_PDDM.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2015.

_____. Lei n. 1458, de 29 de dezembro de 2011. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de Lauro de Freitas, define o perímetro urbano, na forma que indica, e dá outras providências. **Diário Oficial [dos] municípios do Estado da Bahia**, Lauro de Freitas, BA, 22 jan. 2009. Disponível em: <http://seplan.laurodefreitas.ba.gov.br/legislacao/Lei_1458_2011_Alteracao_PDDM.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2015.

LEPSCH, Igor F. **Formação e conservação dos solos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. 216 p.

LONGLEY, Paul A. ...[et al.]. **Sistemas e ciência da informação geográfica**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 540 p.

MAGALHÃES, Denise Silva. **Fragmentação e segregação sócio-espacial no processo de urbanização do litoral Nordeste da Bahia: os dois lados da rodovia BA-099 – “Estrada do Coco”**. 332 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

MARTIN, Louis; BITTENCOURT, Abílio Carlos da Silva Pinto; VILAS BOAS, Geraldo da Silva; FLEXOR, Jean Marie. **Mapa Geológico do quaternário costeiro do Estado da Bahia**. Escala 1:250.000. Texto Explicativo. Salvador, Secretaria das Minas e Energia/Coordenação da Produção Mineral, 1980.

MENEZES, Paulo Márcio Leal; FERNANDES, Manoel do Couto. **Roteiro de Cartografia**. 1. ed. São Paulo: Ed. Oficina de Textos, 2013. 288 p.

MOLION, Luiz Carlos Baldicero; BERNARDO, Sergio de Oliveira. Uma Revisão da Dinâmica das Chuvas no Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, volume 17, 2002. 1-10 p.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Geografia Sempre: o homem e seus mundos**. Campinas: Edições Territorial, 2008. 236 p.

_____. **Geossistemas: a história de uma procura**. 2. ed. São Paulo: Editora Contexto, 2001. 127 p.

MONTEIRO, Marcelo José Perez. ZALOTI Jr, Orlando Demétrio. Avaliação cartográfica da ortoimagem SAR/R-99, da banda X, com o emprego do RDEM - área de pesquisa Formosa - GO. **Anais do X Workshop Anual de Pesquisa e Desenvolvimento do Instituto de Estudos Avançados – IEAv** (Departamento de Ciencia e Tecnologia Aeroespacial – Ministério da Defesa) v.3, p. 125, São José dos Campos, 2010.

MORAES, Antonio Carlos Robert; COSTA, Wanderley Messias da Costa. **Geografia crítica: a valorização do espaço**. 4. ed. São Paulo: Ed. HUCITEC, 1999. 196 p.

MOREIRA, Mauricio Alves. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. 4. ed. Viçosa: Ed. UFV, 2012. 422 p.

NASCIMENTO, Dária Maria Cardoso. **Dinâmica de ocupação e dos processos naturais dos municípios de Belmonte e Canavieiras (BA) e suas implicações para a elaboração de um zoneamento ambiental: uma contribuição à gestão da zona costeira**. 329 p. Tese (Doutorado em Geologia) – Instituto de Geocências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.

NIETZSCHE, Friedrich Wilhelm. Sachregister – v. 23 de **coletânea de trabalhos**. Ed. Richard Oehler - Musarion, 1929.

NOGUEIRA, Ruth E. **Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais**. 2. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008. 314 p.

NOVO, Evelyn M. L. de Moraes. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 3. ed. São Paulo : Ed. Blucher, 2010. 363 p.

NUNES, Fábio Carvalho; SILVA, Enio Fraga da; BOAS, Geraldo da Silva Vilas. **Grupo Barreiras: características, gênese e evidências de neotectonismo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 31 p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/68532/1/BPD-194-Grupo-Barreiras.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

OLIVEIRA, Luiz Antônio Pinto de; OLIVEIRA, Antônio Tadeu Ribeiro de. (Org.). **Reflexões sobre os deslocamentos populacionais no Brasil - Estudos e Análises Informação Demográfica e Socioeconômica - número 1 - Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**, 2011. 103 p.

PETROBRAS. **Carta Geológica do município de Lauro de Freitas**. 1960. CD-ROM, Salvador, 2015.

PINTO, Elizete dos Anjos ...[et. al.]. **Plano estudo do uso e ocupação da terra a partir da cartografia temática no município de Lauro de Freitas (BA)**. Salvador: UFBA, 2016.

PONZONI, Flávio Jorge.; SHIMABUKURO, Yosio Edemir; KUPLICH, Tatiana Mora. **Sensoriamento remoto da vegetação**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Texto, 2015. 176 p.

PRADO, Rachel Bardy; NOVO, Evelyn M. L. Moraes; PEREIRA, Madalena Niero. Avaliação da dinâmica do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica de contribuição para o reservatório de Barra Bonita - SP. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 59, p. 127-134, 2007.

REIS, Nestor Goulart. **Notas sobre urbanização dispersa e novas formas de Tecido Urbano**. São Paulo: Ed. Via das Artes, 2006. 201 p.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da; CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. **Geoecologia das Paisagens**: uma visão geossistêmica da análise ambiental. 2. ed. Fortaleza: Ed. Edições UFC, 2007. 222 p.

ROSS, Jurandy Luciano Sanches. **Geomorfologia**: ambiente e planejamento. 9. ed. São Paulo: Ed. Contexto, 2012. 89 p.

_____. Jurandy Luciano Sanches. Relevo Brasileiro: uma nova proposta de classificação. **Revista do Departamento de Geografia**. FFLCH - USP. São Paulo. v. 4, p. 25-29, 1985.

_____. Jurandy Luciano Sanches. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. **Revista do Departamento de Geografia**. FFLCH - USP. São Paulo. v. 10, p. 41-58, 1996

SANTOS, Milton; SILVEIRA, Maria Laura. **O Brasil**: território e sociedade no início do século XXI. 17. ed. Rio de Janeiro: Ed.Record, 2013. 475 p.

SANTOS, Milton. **Manual de Geografia Urbana**. 3. ed. São Paulo: Ed.Universidade de São Paulo, 2012. 232 p.

_____. **Metamorfoses do espaço habitado**. 6. ed. São Paulo: Ed.Universidade de São Paulo, 2014. 136 p.

_____. **Espaço e Sociedade**. Petrópolis: Vozes, 1979. 156 p.

SANTOS, Humberto Gonçalves dos...[et. al.]. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Brasília, Distrito Federal: EMBRAPA, 2013. 353 p.

SAQUET, Marco Aurélio; SILVA, Sueli Santos da. Milton Santos: concepções de geografia, espaço e território. **Revista GEO UERJ**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 18, p. 24-

42, 2008. Disponível em: < <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/viewFile/1389/1179>>. Acesso em: 07 nov. 2016.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO URBANA DA PREFEITURA MUNICIPAL LAURO DE FREITAS. **Mapa da área da via expressa – ligação BA-099/ BA-526**. 20/02/2014. Disponível em: <<http://seplan.laurodefreitas.ba.gov.br/index.php?page=27>>. Acesso em: 24 jul. 2015.

_____. **Zoneamento do Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal (PDDM)**. 2016. formato shapefile.

_____. **Bairros**. 2016. formato shapefile.

SILVA, Maina Pirajá; JESUS, Alex Dias; HADLICH, Gisele Mara. Evolução do uso do solo no município de Lauro de Freitas, Bahia – 1995-2007. **Cadernos Geociências**, Salvador, v.8, n.1, p. 19-24 , 2011.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas dos remanescentes florestais 2013-2014 – Relatório técnico**, 2015. Disponível em: < http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/atlas_2013-2014_relatorio_tecnico_2015.pdf>. Acesso em: 03 set. 2016.

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

_____. **Sistema de Informações Municipais**. 2012. Disponível em: <<http://sim.sei.ba.gov.br/sim/tabelas.wsp#>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

_____. **Mapa de Pluviometria - Estado da Bahia**. SEI, 2003a. Disponível em: <http://www.sei.ba.gov.br/site/geoambientais/mapas/pdf/mapa_pluviometria.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2015.

_____. **Mapa Uso da Terra das Bacias do Recôncavo Norte e do Rio Inhambuê**, 2003b. Disponível em: <http://www.sei.ba.gov.br/images/publicacoes/download/sep/mapas/sep_64_reconca vo_norte.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2015.

_____. **Mapa Tipologia Climática - Segundo Thornthwaite - Pluviometria 1943-1983 / Temperatura 1961-1990 - Estado da Bahia**. SEI, 1998. Disponível em: < http://www.sei.ba.gov.br/site/geoambientais/cartogramas/pdf/carto_tip_clim.pdf>. Acesso em: 02 out. 2015.

_____. **Estatísticas dos Municípios Baianos: Região Metropolitana de Salvador**, v. 4, n.1 , 2013.

_____. **Ortofotos RMS – Área S, na escala 1:10.000**. Salvador, 2009.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. **Imagens de satélites Lansat 5 TM.** (órbita-ponto: 215-069 – Data: 25/03/1994). Canais 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 20 jun. 2014 e 14 set. 2016.

_____. **Imagens de satélites Lansat 5 TM.** (órbita-ponto: 215-069 – Data: 26/04/1994;). Canais 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

_____. **Imagens de satélites Lansat 8 OLI.** (órbita-ponto: 215-069 – Data: 13/09/2016). Canais 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 14 set. 2016.

_____. **Landsat Mission - What are the band designations for the Landsat satellites?** Disponível em: <http://landsat.usgs.gov/band_designations_landsat_satellites.php>. Acesso em: 20 mar. 2015.

_____. **Landsat Imagery: A Unique Resource.** 2016. Disponível em: <<https://www.fort.usgs.gov/sites/landsat-imagery-unique-resource/landsat-imagery-unique-resource>>. Acesso em: 15 jan. 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. **Vertentes do português popular do estado da Bahia.** 2015. Disponível em: <<http://www.vertentes.ufba.br/o-municipio-de-lauro-de-freitas-na-regiao-metropolitana-de-salvador>>. Acesso em: 25 mar. 2015.

VINK, A.P.A. **Land Use in Advancing Agriculture.** 1. ed. Berlin: Ed. Springer-Verlag, 1975. 396 p.

ANEXO A - LEGISLAÇÃO

DECRETO Nº 750, DE 10 DE FEVEREIRO DE 1993.

Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica, e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso IV, e tendo em vista o disposto no art. 225, § 4º, da Constituição, e de acordo com o disposto no art. 14, alíneas "a" e "b", da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, no Decreto-Lei nº 289, de 28 de fevereiro de 1967, e na Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, DECRETA:

Art. 1º Ficam proibidos o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica.

Parágrafo único. Excepcionalmente, a supressão da vegetação primária ou em estágio avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica poderá ser autorizada, mediante decisão motivada do órgão estadual competente, com anuência prévia do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis IBAMA, informando-se ao Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, quando necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, mediante aprovação de estudo e relatório de impacto ambiental.

Art. 3º Para os efeitos deste Decreto, considera-se Mata Atlântica as formações florestais e ecossistemas associados inseridos no domínio Mata Atlântica, com as respectivas delimitações estabelecidas pelo Mapa de Vegetação do Brasil, IBGE 1988: Floresta Ombrófila Densa Atlântica, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, manguezais restingas campos de altitude, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste.

Brasília, 10 de fevereiro de 1993; 172º da Independência e 105º da República.

ITAMAR FRANCO

LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012.

Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

A PRESIDENTA DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º-A. Esta Lei estabelece normas gerais com o fundamento central da proteção e uso sustentável das florestas e demais formas de vegetação nativa em harmonia com a promoção do desenvolvimento econômico, atendidos os seguintes princípios: (Incluído pela Medida Provisória nº 571, de 2012).

Art. 1º-A. Esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

Parágrafo único. Tendo como objetivo o desenvolvimento sustentável, esta Lei atenderá aos seguintes princípios: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

I - afirmação do compromisso soberano do Brasil com a preservação das suas florestas e demais formas de vegetação nativa, bem como da biodiversidade, do solo, dos recursos hídricos e da integridade do sistema climático, para o bem estar das gerações presentes e futuras; (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

II - reafirmação da importância da função estratégica da atividade agropecuária e do papel das florestas e demais formas de vegetação nativa na sustentabilidade, no crescimento econômico, na melhoria da qualidade de vida da população brasileira e na presença do País nos mercados nacional e internacional de alimentos e bioenergia; (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

III - ação governamental de proteção e uso sustentável de florestas, consagrando o compromisso do País com a compatibilização e harmonização entre o uso produtivo da terra e a preservação da água, do solo e da vegetação; (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

IV - responsabilidade comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, em colaboração com a sociedade civil, na criação de políticas para a preservação e restauração da vegetação nativa e de suas funções ecológicas e sociais nas áreas urbanas e rurais; (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

V - fomento à pesquisa científica e tecnológica na busca da inovação para o uso sustentável do solo e da água, a recuperação e a preservação das florestas e demais formas de vegetação nativa; (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

VI - criação e mobilização de incentivos econômicos para fomentar a preservação e a recuperação da vegetação nativa e para promover o desenvolvimento de atividades produtivas sustentáveis. (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

CAPÍTULO II DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE Seção I **Da Delimitação das Áreas de Preservação Permanente**

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
- II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
 - a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
 - b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;
- III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).
- IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).
- V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
- VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

LEI Nº 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001.

Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I DIRETRIZES GERAIS

Art. 1º Na execução da política urbana, de que tratam os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, será aplicado o previsto nesta Lei.

Parágrafo único. Para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

- I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;
- II – gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;
- III – cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;
- IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;
- V – oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos

adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;

VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:

- a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos;
- b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;
- c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infra-estrutura urbana;
- d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como pólos geradores de tráfego, sem a previsão da infra-estrutura correspondente;
- e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização;
- f) a deterioração das áreas urbanizadas;
- g) a poluição e a degradação ambiental;
- h) a exposição da população a riscos de desastres naturais; (Incluído pela Medida Provisória nº 547, de 2011).
- h) a exposição da população a riscos de desastres. (Incluído dada pela Lei nº 12.608, de 2012)

VII – integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico do Município e do território sob sua área de influência;

VIII – adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território sob sua área de influência;

IX – justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização;

X – adequação dos instrumentos de política econômica, tributária e financeira e dos gastos públicos aos objetivos do desenvolvimento urbano, de modo a privilegiar os investimentos geradores de bem-estar geral e a fruição dos bens pelos diferentes segmentos sociais;

XI – recuperação dos investimentos do Poder Público de que tenha resultado a valorização de imóveis urbanos;

XII – proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;

XIII – audiência do Poder Público municipal e da população interessada nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população;

XIV – regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais;

XV – simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas edilícias, com vistas a permitir a redução dos custos e o aumento da oferta dos lotes e unidades habitacionais;

XVI – isonomia de condições para os agentes públicos e privados na promoção de empreendimentos e atividades relativos ao processo de urbanização, atendido o interesse social.

XVII - estímulo à utilização, nos parcelamentos do solo e nas edificações urbanas, de sistemas operacionais, padrões construtivos e aportes tecnológicos que objetivem a redução de impactos ambientais e a economia de recursos naturais. (Incluído pela Lei nº 12.836, de 2013)

XVIII - tratamento prioritário às obras e edificações de infraestrutura de energia, telecomunicações, abastecimento de água e saneamento. (Incluído pela Lei nº 13.116, de 2015)

Brasília, 10 de julho de 2001; 180º da Independência e 113º da República.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

LEI Nº 13.089, DE 12 DE JANEIRO DE 2015.

Institui o Estatuto da Metr pole, altera a Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001, e dá outras providências.

A PRESIDENTA DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I DISPOSI OES PRELIMINARES

Art. 1  Esta Lei, denominada Estatuto da Metr pole, estabelece diretrizes gerais para o planejamento, a gestão e a execu o das fun es públicas de interesse comum em regiões metropolitanas e em aglomera es urbanas instituídas pelos Estados, normas gerais sobre o plano de desenvolvimento urbano integrado e outros instrumentos de governança interfederativa, e critérios para o apoio da União a a es que envolvam governança interfederativa no campo do desenvolvimento urbano, com base nos incisos XX do art. 21, IX do art. 23 e I do art. 24, no   3  do art. 25 e no art. 182 da Constitui o Federal.

Art. 2  Para os efeitos desta Lei, consideram-se:

I – aglomera o urbana: unidade territorial urbana constituída pelo agrupamento de 2 (dois) ou mais Municípios limítrofes, caracterizada por complementaridade funcional e integra o das dinâmicas geográficas, ambientais, políticas e socioeconômicas;

II – fun o pública de interesse comum: política pública ou a o nela inserida cuja realiza o por parte de um Município, isoladamente, seja inviável ou cause impacto em Municípios limítrofes;

III – gestão plena: condi o de região metropolitana ou de aglomera o urbana que possui:

a) formaliza o e delimita o mediante lei complementar estadual;

b) estrutura de governança interfederativa própria, nos termos do art. 8o desta Lei; e

c) plano de desenvolvimento urbano integrado aprovado mediante lei estadual;

IV – governança interfederativa: compartilhamento de responsabilidades e a es entre entes da Federa o em termos de organiza o, planejamento e execu o de fun es públicas de interesse comum;

V – metrópole: espaço urbano com continuidade territorial que, em razão de sua popula o e relevância política e socioecon mica, tem influência nacional ou sobre uma região que configure, no mínimo, a área de influência de uma capital regional, conforme os critérios adotados pela Funda o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE;

VI – plano de desenvolvimento urbano integrado: instrumento que estabelece, com base em processo permanente de planejamento, as diretrizes para o desenvolvimento urbano da região metropolitana ou da aglomera o urbana;

VII – região metropolitana: aglomera o urbana que configure uma metrópole.

CAPÍTULO IV DOS INSTRUMENTOS DE DESENVOLVIMENTO URBANO INTEGRADO

Art. 12. O plano de desenvolvimento urbano integrado de região metropolitana ou de aglomera o urbana deverá considerar o conjunto de Municípios que compõem a unidade territorial urbana e abranger áreas urbanas e rurais.

  1  O plano previsto no caput deste artigo deverá contemplar, no mínimo:

I – as diretrizes para as fun es públicas de interesse comum, incluindo projetos estratégicos e a es prioritárias para investimentos;

II – o macrozoneamento da unidade territorial urbana;

III – as diretrizes quanto   articula o dos Municípios no parcelamento, uso e ocupa o no solo urbano;

IV – as diretrizes quanto   articula o intersetorial das políticas públicas afetas   unidade territorial urbana;

V – a delimita o das áreas com restri es   urbaniza o visando   prote o do patrimônio

ambiental ou cultural, bem como das áreas sujeitas a controle especial pelo risco de desastres naturais, se existirem; e
VI – o sistema de acompanhamento e controle de suas disposições.

Brasília, 12 de janeiro de 2015; 194º da Independência e 127º da República.
DILMA ROUSSEFF

LEI Nº 7.661, DE 16 DE MAIO DE 1988.

Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte lei:

Art. 1º. Como parte integrante da Política Nacional para os Recursos do Mar - PNRM e Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA, fica instituído o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC.

Art. 2º. Subordinando-se aos princípios e tendo em vista os objetivos genéricos da PNMA, fixados respectivamente nos arts. 2º e 4º da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, o PNGC visará especificamente a orientar a utilização nacional dos recursos na Zona Costeira, de forma a contribuir para elevar a qualidade da vida de sua população, e a proteção do seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural.

Parágrafo único. Para os efeitos desta lei, considera-se Zona Costeira o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e outra terrestre, que serão definida pelo Plano.

Art. 3º. O PNGC deverá prever o zoneamento de usos e atividades na Zona Costeira e dar prioridade à conservação e proteção, entre outros, dos seguintes bens:

I - recursos naturais, renováveis e não renováveis; recifes, parcéis e bancos de algas; ilhas costeiras e oceânicas; sistemas fluviais, estuarinos e lagunares, baías e enseadas; praias; promontórios, costões e grutas marinhas; restingas e dunas; florestas litorâneas, manguezais e pradarias submersas;

II - sítios ecológicos de relevância cultural e demais unidades naturais de preservação permanente;

III - monumentos que integrem o patrimônio natural, histórico, paleontológico, espeleológico, arqueológico, étnico, cultural e paisagístico.

Art. 5º. O PNGC será elaborado e executado observando normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, estabelecidos pelo CONAMA, que contemplem, entre outros, os seguintes aspectos: urbanização; ocupação e uso do solo, do subsolo e das águas; parcelamento e remembramento do solo; sistema viário e de transporte; sistema de produção, transmissão e distribuição de energia; habitação e saneamento básico; turismo, recreação e lazer; patrimônio natural, histórico, étnico, cultural e paisagístico.

§ 1º Os Estados e Municípios poderão instituir, através de lei, os respectivos Planos Estaduais ou Municipais de Gerenciamento Costeiro, observadas as normas e diretrizes do Plano Nacional e o disposto nesta lei, e designar os órgãos competentes para a execução desses Planos.

§ 2º Normas e diretrizes sobre o uso do solo, do subsolo e das águas, bem como limitações à utilização de imóveis, poderão ser estabelecidas nos Planos de Gerenciamento Costeiro, Nacional, Estadual e Municipal, prevalecendo sempre as disposições de natureza mais

restritiva.

Art. 9º. Para evitar a degradação ou o uso indevido dos ecossistemas, do patrimônio e dos recursos naturais da Zona Costeira, o PNGC poderá prever a criação de unidades de conservação permanente, na forma da legislação em vigor.

Art. 10. As praias são bens públicos de uso comum do povo, sendo assegurado, sempre, livre e franco acesso a elas e ao mar, em qualquer direção e sentido, ressalvados os trechos considerados de interesse de segurança nacional ou incluídos em áreas protegidas por legislação específica.

Brasília, 16 de maio de 1988; 167º da Independência e 100º da República.
JOSÉ SARNEY

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.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso IV, da Constituição, e tendo em vista o disposto no art. 30 e no § 4o do art. 225 da Constituição, no art. 11 da Lei no 7.661, de 16 de maio de 1988, no art. 5o da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, nos arts. 1o e 2o da Lei no 8.617, de 4 de janeiro de 1993, no Decreto Legislativo no 2, de 1994, no inciso VI do art. 3o da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, nos arts. 4o e 33 da Lei no 9.636, de 15 de maio de 1998, e no art. 1o do Decreto no 3.725, de 10 de janeiro de 2001, DECRETA:

CAPÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º- Este Decreto define normas gerais visando a gestão ambiental da zona costeira do País, estabelecendo as bases para a formulação de políticas, planos e programas federais, estaduais e municipais.

Art. 2o Para os efeitos deste Decreto são estabelecidas as seguintes definições:

I - colegiado estadual: fórum consultivo ou deliberativo, estabelecido por instrumento legal, que busca reunir os segmentos representativos do governo e sociedade, que atuam em âmbito estadual, podendo abranger também representantes do governo federal e dos Municípios, para a discussão e o encaminhamento de políticas, planos, programas e ações destinadas à gestão da zona costeira;

II - colegiado municipal: fórum equivalente ao colegiado estadual, no âmbito municipal;

III - conurbação: conjunto urbano formado por uma cidade grande e suas tributárias limítrofes ou agrupamento de cidades vizinhas de igual importância;

IV - degradação do ecossistema: alteração na sua diversidade e constituição física, de tal forma que afete a sua funcionalidade ecológica, impeça a sua auto-regeneração, deixe de servir ao desenvolvimento de atividades e usos das comunidades humanas ou de fornecer os produtos que as sustentam;

V - dunas móveis: corpos de areia acumulados naturalmente pelo vento e que, devido à inexistência ou escassez de vegetação, migram continuamente; também conhecidas por dunas livres, dunas ativas ou dunas transgressivas;

VI - linhas de base: são aquelas estabelecidas de acordo com a Convenção das Nações

Unidas sobre o Direito do Mar, a partir das quais se mede a largura do mar territorial;

VII - marisma: terrenos baixos, costeiros, pantanosos, de pouca drenagem, essencialmente alagados por águas salobras e ocupados por plantas halófitas anuais e perenes, bem como por plantas de terras alagadas por água doce;

VIII - milha náutica: unidade de distância usada em navegação e que corresponde a um mil, oitocentos e cinqüenta e dois metros;

IX - região estuarina-lagunar: área formada em função da inter-relação dos cursos fluviais e lagunares, em seu deságüe no ambiente marinho;

X - ondas de tempestade: ondas do mar de grande amplitude geradas por fenômeno meteorológico;

XI - órgão ambiental: órgão do poder executivo federal, estadual ou municipal, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, responsável pelo licenciamento ambiental, fiscalização, controle e proteção do meio ambiente, no âmbito de suas competências;

XII - preamar: altura máxima do nível do mar ao longo de um ciclo de maré, também chamada de maré cheia;

XIII - trecho da orla marítima: seção da orla marítima abrangida por parte ou todo da unidade paisagística e geomorfológica da orla, delimitado como espaço de intervenção e gestão;

XIV - trecho da orla marítima de interesse especial: parte ou todo da unidade paisagística e geomorfológica da orla, com existência de áreas militares, tombadas, de tráfego aquaviário, instalações portuárias, instalações geradoras e transmissoras de energia, unidades de conservação, reservas indígenas, comunidades tradicionais e remanescentes de quilombos;

XV - unidade geoambiental: porção do território com elevado grau de similaridade entre as características físicas e bióticas, podendo abranger diversos tipos de ecossistemas com interações funcionais e forte interdependência.

CAPÍTULO II
DOS LIMITES, PRINCÍPIOS, OBJETIVOS, INSTRUMENTOS E
COMPETÊNCIAS DA GESTÃO DA ZONA COSTEIRA
Seção III
Dos Objetivos

Art. 6º - São objetivos da gestão da zona costeira:

- I - a promoção do ordenamento do uso dos recursos naturais e da ocupação dos espaços costeiros, subsidiando e otimizando a aplicação dos instrumentos de controle e de gestão da zona costeira;
- II - o estabelecimento do processo de gestão, de forma integrada, descentralizada e participativa, das atividades socioeconômicas na zona costeira, de modo a contribuir para elevar a qualidade de vida de sua população e a proteção de seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural;
- III - a incorporação da dimensão ambiental nas políticas setoriais voltadas à gestão integrada dos ambientes costeiros e marinhos, compatibilizando-as com o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC;
- IV - o controle sobre os agentes causadores de poluição ou degradação ambiental que ameacem a qualidade de vida na zona costeira;
- V - a produção e difusão do conhecimento para o desenvolvimento e aprimoramento das ações de gestão da zona costeira.

CAPÍTULO IV
DOS LIMITES, OBJETIVOS, INSTRUMENTOS E COMPETÊNCIAS PARA
GESTÃO DA ORLA MARÍTIMA
Seção I
Dos Limites

Art. 22. Orla marítima é a faixa contida na zona costeira, de largura variável, compreendendo uma porção marítima e outra terrestre, caracterizada pela interface entre a terra e o mar.

Art. 23. Os limites da orla marítima ficam estabelecidos de acordo com os seguintes critérios:

I - marítimo: isóbata de dez metros, profundidade na qual a ação das ondas passa a sofrer influência da variabilidade topográfica do fundo marinho, promovendo o transporte de sedimentos;

II - terrestre: cinquenta metros em áreas urbanizadas ou duzentos metros em áreas não urbanizadas, demarcados na direção do continente a partir da linha de preamar ou do limite final de ecossistemas, tais como as caracterizadas por feições de praias, dunas, áreas de escarpas, falésias, costões rochosos, restingas, manguezais, marismas, lagunas, estuários, canais ou braços de mar, quando existentes, onde estão situados os terrenos de marinha e seus acrescidos.

§ 1º Na faixa terrestre será observada, complementarmente, a ocorrência de aspectos geomorfológicos, os quais implicam o seguinte detalhamento dos critérios de delimitação:

I - falésias sedimentares: cinquenta metros a partir da sua borda, em direção ao continente;

II - lagunas e lagoas costeiras: limite de cinquenta metros contados a partir do limite da praia, da linha de preamar ou do limite superior da margem, em direção ao continente;

III - estuários: cinquenta metros contados na direção do continente, a partir do limite da praia ou da borda superior da duna frontal, em ambas as margens e ao longo delas, até onde a penetração da água do mar seja identificada pela presença de salinidade, no valor mínimo de 0,5 partes por mil;

IV - falésias ou costões rochosos: limite a ser definido pelo plano diretor do Município, estabelecendo uma faixa de segurança até pelo menos um metro de altura acima do limite máximo da ação de ondas de tempestade;

V - áreas inundáveis: limite definido pela cota mínima de um metro de altura acima do limite da área alcançada pela preamar;

VI - áreas sujeitas à erosão: substratos sedimentares como falésias, cordões litorâneos, cabos ou pontais, com larguras inferiores a cento e cinquenta metros, bem como áreas próximas a desembocaduras fluviais, que correspondam a estruturas de alta instabilidade, podendo requerer estudos específicos para definição da extensão da faixa terrestre da orla marítima.

§ 2º Os limites estabelecidos para a orla marítima, definidos nos incisos I e II do caput deste artigo, poderão ser alterados, sempre que justificado, a partir de pelo menos uma das seguintes situações:

I - dados que indiquem tendência erosiva, com base em taxas anuais, expressas em períodos de dez anos, capazes de ultrapassar a largura da faixa proposta;

II - concentração de usos e de conflitos de usos relacionados aos recursos ambientais existentes na orla marítima;

III - tendência de avanço da linha de costa em direção ao mar, expressa em taxas anuais; e

IV - trecho de orla abrigada cujo gradiente de profundidade seja inferior à profundidade de dez metros.

CAPÍTULO V DAS REGRAS DE USO E OCUPAÇÃO DA ORLA MARÍTIMA

Art. 33. As obras e serviços de interesse público somente poderão ser realizados ou implantados em área da orla marítima, quando compatíveis com o ZEEC ou outros instrumentos similares de ordenamento do uso do território.

Art. 34. Em áreas não contempladas por Plano de Intervenção, o órgão ambiental requisitará estudos que permitam a caracterização e classificação da orla marítima para o licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades.

Brasília, 7 de dezembro de 2004; 183º da Independência e 116º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

DECRETO Nº 7.596 DE 05 DE JUNHO DE 1999

Cria a Área de Proteção Ambiental - APA de Joanes-Ipitanga e dá outras providências.

O GOVERNADOR DO ESTADO DA BAHIA, no uso de suas atribuições, tendo em vista as disposições da Lei Estadual nº 3.858, de 3 de novembro de 1980, e com fundamento na Lei Federal nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e nas Resoluções CONAMA nº 010, de 14 de dezembro de 1988, e nº 012, de 14 de setembro de 1989, DECRETA:

Art. 1º - Fica criada a Área de Proteção Ambiental - APA de Joanes-Ipitanga, abrangendo parte dos Municípios de Camaçari, Simões Filho, Lauro de Freitas, São Francisco do Conde, Candeias, São Sebastião do Passé, Salvador e Dias D'Ávila, com área aproximada de 30.000 ha, conforme projeto elaborado pelo Centro de Recursos Ambientais-CRA, autarquia vinculada à Secretaria do Planejamento Ciência e Tecnologia, visando à preservação dos mananciais Joanes I, Joanes II, Ipitanga I, II e III, e o Estuário do Rio Joanes.

Art. 2º - A administração da APA de Joanes-Ipitanga será exercida pelo Centro de Recursos Ambientais - CRA, ao qual caberá, dentre outras competências previstas na legislação própria, especialmente na Resolução CONAMA nº 10, de 14 de dezembro de 1988:

I - elaborar o plano de manejo, no qual se estabelecerá o zoneamento ecológico-econômico, respeitada a autonomia e o peculiar interesse municipal, assim como observadas a legislação pertinente e as disposições deste Decreto;

II - traçar os limites da APA em base cartográfica, com definição das coordenadas geográficas e respectivo memorial descritivo;

III - analisar, emitir pareceres e aprovar a implantação de empreendimentos e atividades na área, considerando os planos e políticas municipais;

IV - exercer a fiscalização da área, podendo celebrar convênios com entidades idôneas e que tenham interesses relacionados aos objetivos da APA;

V - promover a participação das prefeituras, de organizações não governamentais e demais segmentos sociais interessados no desenvolvimento sustentável da Bacia do Joanes-Ipitanga.

Art. 3º - O Zoneamento Ecológico-Econômico da APA de Joanes-Ipitanga, a que se refere o inciso I, do art. 2º, deste Decreto, definirá as restrições e proibições de uso das seguintes zonas, a serem delimitadas :

I - ZONA DE PRESERVAÇÃO DA VIDA SILVESTRE – corresponde às áreas de preservação onde não se admite o uso direto e atividades que importem na alteração antrópica da biota, podendo o Plano de Manejo prever atividades relacionadas ao turismo ecológico, pesquisa e educação ambiental. Serão enquadradas nessa zona os lagos formados pelas represas Joanes I, Joanes II, Ipitanga I, II e III, as **áreas que apresentem vegetação ombrófila em estágio médio e avançado de regeneração, o manguezal do Rio Joanes e as áreas de nascentes;**

II - ZONA DE CONSERVAÇÃO DA VIDA SILVESTRE – corresponde às áreas de uso direto, desde que se respeite o Limite Aceitável de Câmbio – LAC dos recursos naturais. São áreas onde poderá ocorrer ocupação de baixa densidade, proibindo-se quaisquer lançamentos

diretos de efluentes. Os empreendimentos e atividades a se instalarem nessa zona deverão obter a aprovação prévia da entidade administradora da APA;

III - ZONA DE OCUPAÇÃO URBANA - corresponde às áreas de ocupação urbana consolidada e seu entorno. São áreas em que se permite a expansão da ocupação, com aprovação prévia da entidade administradora da APA, independentemente de outras licenças e autorizações pertinentes;

IV - ZONA DE USO AGROPECUÁRIO - corresponde às áreas onde a atividade agropecuária deverá ser regulada, não se admitindo práticas capazes de causar degradação do solo, a exemplo da contaminação por agrotóxicos e desencadeamento de processos erosivos;

V - ZONA DE RECOMPOSIÇÃO - corresponde às áreas que precisam da intervenção antrópica para recompor total ou parcialmente o ambiente. Nestas áreas serão introduzidas espécies vegetais nativas e adaptadas, para reconstituição de matas ciliares e recuperação de áreas degradadas.

Art. 4º - Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação.

Art. 5º - Revogam-se as disposições em contrário, especialmente o Decreto nº 100, de 4 de junho de 1991.

PALÁCIO DO GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA, em 05 de junho de 1999.

CÉSAR BORGES

Governador

DECRETO Nº 8.553 DE 05 DE JUNHO DE 2003.

Cria a Área de Proteção Ambiental – APA da Plataforma Continental do Litoral Norte e dá outras providências.

O GOVERNADOR DO ESTADO DA BAHIA, no uso de suas atribuições, à vista do disposto na Lei Estadual nº 7.799, de 07 de fevereiro de 2001, e com fundamento nas Leis Federais nos 6.902, de 27 de abril de 1981, e 9.985, de 18 de julho de 2000, e nas Resoluções CONAMA nº 10, de 14 de dezembro de 1988, e nº 12, de 14 de setembro de 1989, DECRETA:

Art. 1º- Fica criada a Área de Proteção Ambiental – APA da Plataforma Continental do Litoral Norte, com área estimada de 3.622,66 km², envolvendo as águas inseridas na poligonal a seguir descrita: partindo-se do Ponto 01, no Farol de Itapuã, no Município de Salvador, seguindo a linha da preamar, em direção ao Norte, até a divisa com o Estado de Sergipe, às margens do Rio Real, determina-se o Ponto 02; daí, seguindo-se para Leste, mantendo a mesma latitude do Ponto 02, até encontrar a isóbata dos 500 metros de profundidade, determina-se o Ponto 03; daí, seguindo-se em direção ao Sul, por essa isóbata, até a mesma latitude do Farol de Itapuã, determina-se o Ponto 04; daí, seguindo-se em direção Oeste, por essa mesma latitude, retorna-se ao Farol de Itapuã (Ponto 01), fechando-se, assim, a área de forma poligonal, identificada conforme coordenadas constantes do Anexo Único deste Decreto.

Art. 2º - A criação da Área de Proteção Ambiental – APA da Plataforma Continental do Litoral Norte tem como objetivos principais:

I – proteger as águas salobras e salinas;

II – disciplinar a utilização das águas e seus recursos;

III – combater a pesca predatória pelo incentivo ao uso de técnicas adequadas à atividade pesqueira;

IV – proteger a biodiversidade marinha;

V – promover o desenvolvimento de atividades econômicas compatíveis com o limite

aceitável de câmbio do ecossistema (LAC);

VI – buscar uma melhoria constante da qualidade de vida das comunidades que usufruem da área.

Art. 3º- A administração da APA da Plataforma Continental do Litoral Norte será exercida pela Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH, através da Superintendência de Desenvolvimento Florestal e Unidades de Conservação - SFC, cabendo-lhe, dentre outras competências previstas na legislação própria,

especialmente na Resolução CONAMA nº 10, de 14 de dezembro de 1988:

I – elaborar o Diagnóstico Ambiental, o Zoneamento Ecológico Econômico e o Plano de Manejo, a partir dos quais serão definidos as zonas e usos restritivos no limite territorial da APA, observando a legislação pertinente e as disposições deste Decreto;

II – promover a formação de um Conselho Gestor da unidade;

III – fazer o acompanhamento e apoiar atividades de fiscalização da área, podendo celebrar convênios com entidades idôneas, que tenham interesses relacionados aos objetivos da APA;

IV – promover a participação de organizações não governamentais – ONG's e demais segmentos sociais interessados no desenvolvimento sustentável da área;

V – analisar e emitir pareceres visando à implantação de empreendimentos e atividades na área.

Art. 4º- Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação.

Art. 5º- Revogam-se as disposições em contrário.

PALÁCIO DO GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA, em 05 de junho de 2003.

PAULO SOUTO

Governador

DECRETO ESTADUAL Nº 12.458 DE 10 DE NOVEMBRO DE 2010.

Declara de utilidade pública, para fins de desapropriação, as áreas de terra que indica e dá outras providências.

O GOVERNADOR DO ESTADO DA BAHIA, no uso de suas atribuições, e à vista do disposto no art. 105, inciso V, da Constituição Estadual, no art. 5º, alíneas h e i, do Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, e alterações posteriores, e do que consta do Processo nº 10/012318 do Departamento de Infra-Estrutura de Transportes da Bahia - DERBA, registrado sob o nº 0900100025982 na Secretaria de Infra-Estrutura do Estado da Bahia, DECRETA:

Art. 1º Ficam declaradas de utilidade pública, para fins de desapropriação, as áreas de terra medindo 426,78ha, situadas nos Municípios de Salvador, Lauro de Freitas e Camaçari - BA, com suas benfeitorias e acessões, pertencentes a quem de direito, constituindo-se em faixas de domínio variável de 60,00m até 160,00m de largura, sendo de 30,00m a 80,00m para cada lado, medidos do eixo da ligação a ser construída entre a Rodovia BA-099 e a Rodovia BA-526, trecho que integrará o Sistema Rodoviário do Estado da Bahia, conforme consta do Anexo Único deste Decreto, com base em projeto final de engenharia, elaborado pelo Departamento de Infraestrutura de Transportes da Bahia DERBA, autarquia vinculada à Secretaria de Infraestrutura.

PALÁCIO DO GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA, em 10 de novembro de 2010.

JAQUES WAGNER

Governador

DECRETO ESTADUAL Nº 15.159 DE 28 DE MAIO DE 2014.

Declara de utilidade pública, para fins de desapropriação, as áreas de terra que indica.

O GOVERNADOR DO ESTADO DA BAHIA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 105, inciso V, da Constituição Estadual, tendo em vista o disposto no art. 3º e no art. 5º, caput, alíneas "h" e "i", ambos do Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, no art. 29, caput, inciso VIII, e no art. 31, caput, inciso VI, da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e ainda do que consta do Processo nº 0901140045613 da Agência Estadual de Regulação de Serviços Públicos de Energia, Transportes e Comunicações da Bahia - AGERBA, autarquia vinculada à Secretaria de Infraestrutura do Estado da Bahia, DECRETA:

Art. 1º - Ficam declaradas de utilidade pública, para fins de desapropriação, as áreas de terra delimitadas pelas coordenadas descritas no Anexo Único deste Decreto, com acessões e benfeitorias, pertencentes a quem de direito, excluídos os bens de domínio público, situadas nos Municípios de Salvador, Lauro de Freitas e Camaçari, no Estado da Bahia, medindo 2.368.735,23 m², conforme projeto final de engenharia, elaborado pelo Departamento de Infraestrutura de Transportes da Bahia - DERBA.

Parágrafo único. As áreas de terra de que trata este artigo se destinam à execução de obras de interligação entre a Rodovia BA-099 e a Rodovia BA-526, incluindo-se as suas faixas de domínio.

Art. 5º - Fica revogado o Decreto nº 12.458, de 10 de novembro de 2010.

PALÁCIO DO GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA, em 28 de maio de 2014.

JAQUES WAGNER

Governador

LEI MUNICIPAL Nº 1.330, DE 30 DE DEZEMBRO DE 2008.

Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de Lauro de Freitas, define o perímetro urbano, na forma que indica, e dá outras providências.

A PREFEITA DO MUNICÍPIO DE LAURO DE FREITAS, Estado da Bahia, no uso de suas atribuições e considerando o disposto na Lei Federal nº. 10.257/2001 - Estatuto da Cidade, faço saber que a CÂMARA MUNICIPAL DE LAURO DE FREITAS, Estado da Bahia, aprovou e eu sanciono a seguinte Lei:

TÍTULO I
DIRETRIZES GERAIS
CAPÍTULO I
DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º - Fica aprovado e instituído o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de Lauro de Freitas - PDDM, instrumento normativo da política de desenvolvimento municipal.

Art. 2º O Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal - PDDM, como instrumento básico de política urbana, contém:

- I - a modelagem espacial;
- II - a indicação das áreas urbanas onde poderão ser aplicados os instrumentos urbanísticos previstos na legislação federal;
- III - as diretrizes para o desenvolvimento municipal.
- IV - as diretrizes para o ordenamento do uso e ocupação do solo.

CAPÍTULO II DOS PRINCÍPIOS E OBJETIVOS

Art. 4º - O Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal – PDDM tem por objetivo constituir-se no instrumento básico de política urbana de Lauro de Freitas, de maneira a promover um desenvolvimento de forma urbanística e ambientalmente sustentável, e assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao exercício das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes previstas nesta Lei. Para tanto, o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal - PDDM deve incorporar os seguintes princípios:

- I – democratização das instituições e participação social nas decisões sobre as políticas públicas e sobretudo na gestão urbanística e ambiental;
- II – busca progressiva da inclusão social da população residente no lado oeste da Avenida Santos Dumont, em espaços carentes de infraestrutura e serviços urbanos básicos;
- III - qualidade de vida urbana, através da preservação, valorização e recuperação do meio ambiente;
- IV - compensação pelos danos irreversíveis causados ao meio ambiente;
- V - reversão do modelo excludente de apropriação e estruturação dos espaços urbanos que resultou em espaços segregados nos aspectos sociais, econômicos e urbanísticos;
- VI - integração social e urbanística das nucleações urbanas precárias;
- VII - incentivo à substituição das ocupações antigas que apresentam clara defasagem de aproveitamento do solo urbano ou desarmonia com o perfil tipológico do atual contexto da cidade;
- VIII - regulação do uso do solo de forma a permitir a aproximação e o compartilhamento entre residência e trabalho, cuidando para que haja compatibilidade em termos de ambientação urbana e impactos de vizinhança.
- IX - atendimento das funções sociais da Cidade;
- X - desenvolvimento socioeconômico em bases sustentáveis, contemplando a equidade social, a melhoria da qualidade de vida, e a conservação e valorização dos recursos naturais e culturais;
- XI - adequação dos instrumentos de política econômica, tributária e financeira aos objetivos do desenvolvimento urbano, de modo a privilegiar os investimentos geradores do bem estar geral e a fruição dos bens pelos diferentes segmentos sociais;
- XII - recuperação dos investimentos do Poder Público que resultem na valorização de imóveis urbanos; e
- XIII - recuperação e conservação da qualidade ambiental.

CAPÍTULO III DO ZONEAMENTO SEÇÃO I ZONAS URBANAS SUBSEÇÃO I DESCRIÇÃO

Artigo 7º - Para fins de planejamento urbano, fica o Município dividido nas seguintes zonas representadas no Mapa 2, do Anexo I, desta Lei:

I - ZONAS PREDOMINANTEMENTE RESIDENCIAIS (ZPR) áreas de parcelamentos aprovados com predominância de residências, porém com a possibilidade de implantação de atividades de comércio e serviços, a serem definidas na Lei de Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo:

- ZPR1 Miragem
- ZPR2 Vilas do Atlântico
- ZPR3 Jardim Aeroporto
- ZPR4 Jardim Belo Horizonte
- ZPR5 Morada do Sol
- ZPR6 Praia de Ipitanga (2ª etapa)
- ZPR7 Praia de Ipitanga (3ª etapa)
- ZPR8 Jardim Ipanema
- ZPR9 Bosque dos Quiosques
- ZPR10 Portão do Sol
- ZPR11 Rua Priscila Dutra
- ZPR12 Parque Jockey Clube
- ZPR 13 Trecho A e B do Recreio Ipitanga

II – ZONAS DE REQUALIFICAÇÃO URBANA (ZRU) áreas densamente ocupadas, que necessitam de um plano específico de requalificação, no intuito de reordenar as ocupações e, no caso da Área Central, reordenar também o sistema viário:

- ZRU1 Área Central
- ZRU2 Jardim União
- ZRU3 Pomar do Rio
- ZRU4 Portão
- ZRU5 Caixa D'Água

III – ZONAS DE EXPANSÃO URBANA SUSTENTÁVEL (ZEUS) áreas pouco adensadas, originalmente destinadas à implantação de chácaras e sítios, que devem ser objeto de incentivo à expansão urbana de forma ordenada e sustentável:

- ZEUS1 Área do Caji-Picuaia (exceto Jardim Castelhão)
- ZEUS2 Jardim Meu Ideal

IV - ZONAS PREDOMINANTEMENTE TURÍSTICAS (ZPT) zonas ao longo da orla atlântica e ao longo do Rio Joanes, onde deverão ser estimulados empreendimentos turísticos e hoteleiros, bem como a criação de parques, sempre em consonância com os princípios de preservação ambiental:

- ZPT1 Marisol
- ZPT2 Praia de Ipitanga (1ª etapa)
- ZPT3 Orla de Vilas
- ZPT4 Buraquinho
- ZPT5 Marina Riverside

V - ZONA DE EXPANSÃO URBANA TURÍSTICA E RESIDENCIAL (ZEUTR)

ZEUTR1 Zona situada entre o povoado de Jambeiro e o Rio Joanes a oeste do Município.

VI - ZONAS DE ESPECIAL INTERESSE SOCIAL (ZEIS) zonas densamente povoadas, compostas por assentamentos precários, onde se deve promover a regularização urbanística e fundiária:

- ZEIS1 Itinga
- ZEIS2 Jardim Castelhão
- ZEIS3 Jardim Ipitanga
- ZEIS4 Vida Nova
- ZEIS5 Lagoa dos Patos
- ZEIS6 Vila Praiana e Vilamar
- ZEIS7 Lagoa da Base
- ZEIS8 Chafariz
- ZEIS9 Caixa D'Auga
- ZEIS10 Capelão
- ZEIS11 Fonte das Pedras Portão

ZEIS12 Caji-Picuaia-CAIC-Caji

VII - ZONAS DE OCUPAÇÃO CONTROLADA (ZOC) zonas compostas em sua maioria por condomínios fechados, regidos por Termos de Acordo e Compromisso TAC que limitam a ocupação ao uso exclusivamente residencial:

ZOC1 Trecho A do Recreio Ipitanga (passou para ZPR 13 zonas predominantemente residenciais)

ZOC2 Santo Antonio

ZOC3 Encontro das Águas

ZOC4 Village

ZOC5 Chácaras do Rio Joanes

ZOC6 Vilas do Bosque

ZOC7 Pedras do Rio

ZOC8 Amsterdã

ZOC9 Reserva Ecovillas

ZOC10 Ecoville

ZOC11 Jardim dos Pássaros

ZOC12 Villa Inglesa

ZOC13 Parque dos Coqueiros

VIII - ZONAS INDUSTRIAIS (ZIN)

ZIN1 Trecho B do Recreio Ipitanga

ZIN2 Polo Industrial Henrique Fabian

ZIN3 Polos Industriais Midas

ZIN4 Polo Industrial Tarumã

ZIN5 Portal Norte

ZIN6 corresponde ao vazio urbano na porção noroeste da bacia do Caji, contida entre a Rua Dejanira Maria Bastos e a Diretriz de Desvio da Estrada do Coco

IX – ZONA ESPECIAL DE INTERESSE AMBIENTAL (ZEIA)

ZEIA 1 (ZEIA C): área aproximada de 45.080,12 m², situada na poligonal do antigo Jockey Clube da Bahia, que corresponde às áreas remanescentes da Lagoa do Jockey Clube, onde apenas serão permitidos os usos do Centro de Engenharia Ambiental e do Parque Municipal;

ZEIA 2 (ZEIA C): área aproximada de 83.646,19 m², situada no entorno do kartódromo Ayrton Senna da Silva, em Ipitanga;

ZEIA 3 (ZEIA C): área aproximada de 225.512,32 m², situada na imediação lateral do Clube do Cavalo, sito à Avenida Praia de Tramandaí, incluindo lateral do Shopping Villas Boulevard;

ZEIA 4 (ZEIA A): área aproximada de 134.995,65 m², situada na poligonal do Parque Ecológico, em Vilas do Atlântico;

ZEIA 5 (ZEIA A): área de 32.881,97 m², com testadas para as Avenidas Praia de Itapuã, s/n, e Praia de Tramandaí nº 289, inscrita no Censo Imobiliário Municipal sob o nº 40898008290000, pertencente ao EQUUS CLUBE DO CAVALO, entidade sem fins lucrativos, com sede na Avenida Praia de Itapuã, s/n, Loteamento Vilas do Atlântico, Lauro de Freitas/BA, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 046.963.283-68”.

X - ZONA DE PROTEÇÃO DE MANANCIAIS (ZPM)

ZPM1 Reserva Cachoeirinha: desenvolvimento de plano turístico, de esportes náuticos e pesca esportiva na Represa da Cachoeirinha e estímulo a criação do Parque Metropolitano da Cachoeirinha objetivando estimular o desenvolvimento turístico desta Zona dada a sua proximidade com a represa.

XI - ZONA AGROECOLÓGICA (ZAE)

XII - CORREDORES DE ATIVIDADES DIVERSIFICADAS (CAD)

CAD1 Avenida Santos Dumont (Estrada do Coco)

CAD2 Avenida Beira Rio

CAD3 Avenida Gerino de Souza Filho (Estrada do Trabalhador)

CAD4 Avenida Luiz Tarquínio

CAD5 Ruas A e B do Varandas Tropicais
CAD6 Avenida Praia de Itapuã
CAD7 Rua Dejanira Bastos (incluindo a ligação Vida Nova/Areia Branca)
CAD8 Avenida Brigadeiro Mário Epinghaus
CAD9 Avenida Amarílio Thiago dos Santos
CAD10 Avenida Fortaleza
CAD11 Rua São Cristóvão

Lauro de Freitas, 30 de Dezembro de 2008.
Moema Gramacho
Prefeita Municipal

LEI Nº 1458 DE 29 DE DEZEMBRO DE 2011.

Altera a lei municipal nº 1.330 de 30 de dezembro de 2008, que instituiu o plano diretor de desenvolvimento municipal de lauro de freitas - pddm, estado da bahia, na forma que indica, e dá outras providências.

A PREFEITA MUNICIPAL DE LAURO DE FREITAS, Estado da Bahia, no uso de suas atribuições legais, e considerando o disposto na Lei Federal nº 10.257/2001 - Estatuto da Cidade, Faço saber que a CÂMARA MUNICIPAL DE LAURO DE FREITAS, Estado da Bahia, aprova e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º Os incisos I, VII e XII do art. 7º da Lei Municipal nº 1.330 de 30 de Dezembro de 2008, passam a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 7º ...

I - ZONAS PREDOMINANTEMENTE RESIDENCIAIS (ZPR) - áreas de parcelamentos aprovados com predominância de residências, porém com a possibilidade de implantação de atividades de comércio e serviços, a serem definidas na Lei de Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo:

ZPR12 - Parcela do território municipal respectivos ao Zoneamento do antigo Jockey Clube e Parque Jockey Clube, excetuando-se a área compreendida na ZEIA- 1

ZPR13 - Trecho A do Recreio Ipitanga, Trecho B do Recreio Ipitanga

VII - ZONAS DE OCUPAÇÃO CONTROLADA (ZOC) - zonas compostas em sua maioria por condomínios fechados, regidos por Termos de Acordo e Compromisso - TAC que limitam a ocupação ao uso exclusivamente residencial:

ZOC 1 - Trecho A do Recreio de Ipitanga

ZOC2 - Santo Antonio

ZOC3 - Encontro das Águas

ZOC4 - Village

ZOC5 - Chácaras do Rio Joanes

ZOC6 - Vilas do Bosque

ZOC7 - Pedras do Rio

ZOC8 - Amsterdã

ZOC9 - Reserva Ecovillas

ZOC10 - Ecoville

ZOC11 - Jardim dos Pássaros

ZOC12 - Villa Inglesa

ZOC13 - Parque dos coqueiros

Parágrafo Único - Fica revogado a ZOC-1 do incisos VII do art. 7º da Lei Municipal nº 1.330 de 30 de Dezembro de 2008, pois a mesma passa a ser reclassificada como ZPR 13 ZONAS PREDOMINANTEMENTE RESIDENCIAIS

XII - CORREDORES DE ATIVIDADES DIVERSIFICADAS (CAD)

CAD1 - Avenida Santos Dumont (Estrada do Coco)

CAD2 - Avenida Beira Rio

CAD3 - Avenida Gerino de Souza Filho (Estrada do Trabalhador), Jardim dos Pássaros

CAD4 - Avenida Luiz Tarquínio

CAD5 - Ruas A e B do Varandas Tropicais

CAD6 - Avenida Praia de Itapuã

CAD7 - Rua Dejanira Bastos (incluindo a ligação Vida Nova/Areia Branca), Pólo Industrial Henrique Fabian)

CAD8 - Avenida Brigadeiro Mário Epinghaus

CAD9 - Avenida Amálio Thiago dos Santos

CAD10 - Avenida Fortaleza

CAD11 - Rua São Cristóvão

Art. 7º...

IX - ZONA ESPECIAL DE INTRESSE AMBIENTAL (ZEIA)

a) ZEIA 1 (ZEIA C): área aproximada de 45.080,12 m², situada na poligonal do antigo Jockey Clube da Bahia, que corresponde às áreas remanescentes da Lagoa do Jockey Clube, onde apenas serão permitidos os usos do Centro de Engenharia Ambiental e do Parque Municipal;

b) ZEIA 2 (ZEIA C): área aproximada de 83.646,19 m², situada no entorno do kartódromo Ayrton Senna da Silva, em Ipitanga;

c) ZEIA 3 (ZEIA C): área aproximada de 225.512,32 m², situada na imediação lateral do Clube do Cavalo, sito à Avenida Praia de Tramandaí, incluindo lateral do Shopping Villas Boulevard;

d) ZEIA 4 (ZEIA A): área aproximada de 134.995,65 m², situada na poligonal do Parque Ecológico, em Vilas do Atlântico;

e) ZEIA 5 (ZEIA A): área de 32.881,97 m², com testadas para as Avenidas Praia de Itapoan, s/n, e Praia de Tramandaí nº 289, inscrita no Censo Imobiliário Municipal sob o nº 40898008290000, pertencente ao EQUUS CLUBE DO CAVALO, entidade sem fins lucrativos, com sede na Avenida Praia de Itapoã, s/n, Loteamento Vilas do Atlântico, Lauro de Freitas/BA, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 046.963.283-68.

Art. 11 Permanecem em vigor os demais dispositivos legais previstos na Lei Municipal nº 1.330 de 30 de Dezembro de 2008, que instituiu o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de Lauro de Freitas - PDDM, revogando-se as disposições em contrário.

Lauro de Freitas, 29 de Dezembro de 2011.

Moema Gramacho

Prefeita Municipal