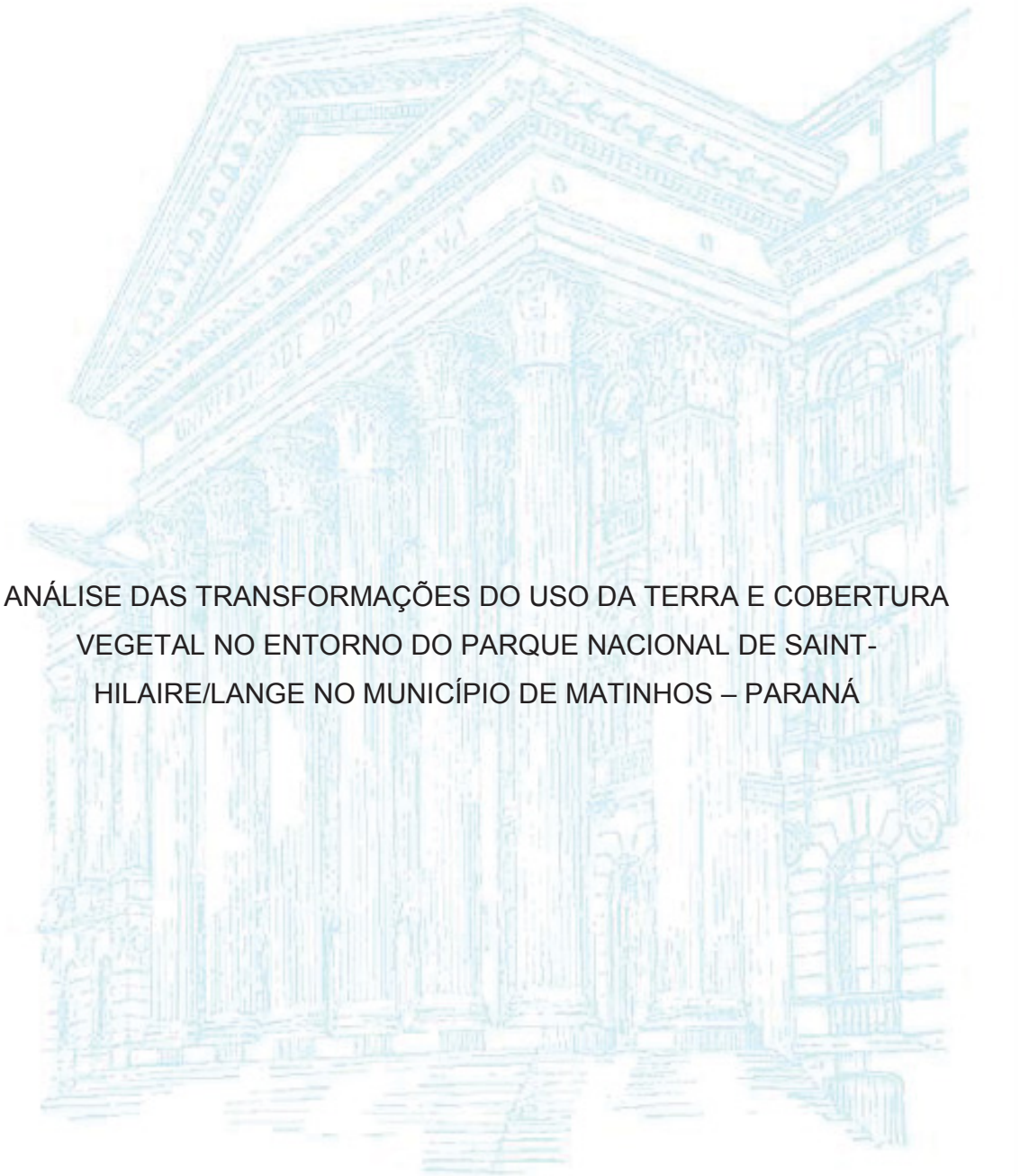
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SIDNEY VINCENT DE PAUL VIKOU



ANÁLISE DAS TRANSFORMAÇÕES DO USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL NO ENTORNO DO PARQUE NACIONAL DE SAINT-HILAIRE/LANGE NO MUNICÍPIO DE MATINHOS – PARANÁ

CURITIBA
2018

SIDNEY VINCENT DE PAUL VIKOU

ANÁLISE DAS TRANSFORMAÇÕES DO USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL NO ENTORNO DO PARQUE NACIONAL DE SAINT- HILAIRE/LANGE NO MUNICÍPIO DE MATINHOS – PARANÁ

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Geografia, no Curso de Pós-Graduação em Geografia, Setor de Ciências da Terra, da Universidade Federal do Paraná

Orientadora: Profa. Dra. Sony Cortese Caneparo
Co-orientador: Prof. Dr. Eduardo Vedor de Paula

CURITIBA
2018

Catalogação na Fonte: Sistema de Bibliotecas, UFPR
Biblioteca de Ciência e Tecnologia

V691a Vikou, Sidney Vincent de Paul
Análise das transformações do uso da terra e cobertura vegetal no entorno do Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange no município de Matinhos – Paraná [recurso eletrônico] / Sidney Vincent de Paul Vikou. – Curitiba, 2018.

Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Terra, Programa de Pós-Graduação em Geografia,, 2018.

Orientador: Sony Cortese Caneparo – Coorientador: Eduardo Vedor de Paula.

1. Áreas de conservação de recursos naturais - Matinhos (PR). 2. Urbanização. 3. Cobertura morta. 4. Parque Nacional de Saint-Hilaire / Lange. I. Universidade Federal do Paraná. II. Caneparo, Sony Cortese. III. Paula, Eduardo Vedor de. IV. Título.

CDD: 363.70561

Bibliotecário: Elias Barbosa da Silva CRB-9/1894

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR SETOR DE CIENCIAS DA TERRA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO GEOGRAFIA

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em GEOGRAFIA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **SIDNEY VINCENT DE PAUL VIKOU**, intitulada: **ANÁLISE DAS TRANSFORMAÇÕES DO USO DA TERRA NO ENTORNO DO PARQUE NACIONAL DE SAINT- HILAIRE/LANGE NO MUNICÍPIO DE MATINHOS-PARANÁ.**, após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVACAO no rito de defesa.

A outorga do título de Mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 24 de Maio de 2018.

SONY CORTESE CANEPARO(UFPR)
(Presidente da Banca Examinadora)

EVERTON PASSOS(UFPR)

CINTHIA MARIA DE SENA ABRAHÃO(UFPR)

EDUARDO VEDOR DE PAULA(UFPR)

OBS: este documento é válido por 90 (noventa) dias.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, o Alfa e Ômega, pela vida, saúde, alegrias cotidianas, as conquistas e o suporte espiritual ao longo da minha caminhada.

Aos meus orientadores pelo carinho e a dedicação que tiveram em acompanhar, orientar e corrigir o presente trabalho. Agradeço imensamente pelas contribuições. Um agradecimento muito especial a minha orientadora pela paciência e o trabalho meticuloso.

Ao Professor Everton, por todo apoio durante a pesquisa e pelo uso dos equipamentos do Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Ambientais (LAGEAMB).

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela outorga de bolsa de estudo durante o período de vigência do mestrado.

Ao Programa de Pós-graduação em Geografia da UFPR, seu corpo docente e funcionários.

Aos Professores Cinthia Maria de Sena Abrahão, Marcelo Chemin por me ajudar com os formulários de uso do transporte universitário.

À equipe gestora do Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange.

À minha família pelos encorajamentos e presença apesar da distância e junto a ela aos meus entes queridos e amados, especialmente pelo companheirismo, suporte, encorajamento e carinhoso, a Doralice.

Ao Josemar Silva, Otacílio Paz, Maria Carolina Stellfeld, pela ajuda em relação ao geoprocessamento, bem como a todos os meus colegas do laboratório, Ana Paula Pereira, Amanda Machado de Almeida, Ariane Pigosso.

RESUMO

O processo de urbanização atualmente vigente tanto no Brasil como a escala mundial, tornou-se uma tendência marcante do presente século. Uma das principais características da urbanização brasileira diz respeito ao seu caráter espontâneo que nem sempre é seguido pelo devido planejamento podendo, desta forma, acarretar efeitos negativos tanto sobre o meio ambiente como sobre a qualidade de vida das populações. Outra faceta que acompanha a expansão urbana diz respeito à relação que esta estabelece com o entorno das Unidades de Conservação que passam a sofrer pressões antrópicas advindas da urbanização. É nesta conjuntura que se apresenta a expansão urbana no litoral do Paraná onde esta incide sobre as Unidades de Conservação da região. Haja vista o exposto, o objetivo geral do trabalho é identificar e analisar as alterações na Cobertura Vegetal e no Uso da Terra no entorno do Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange decorrentes do processo de urbanização do município de Matinhos, nos anos de 1980, 1996 e 2016, bem como, elaborar uma modelagem preditiva para os próximos 10 anos (2026). A área de estudo delimitada é o entorno da porção do Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, situada no município de Matinhos, onde foi estabelecido um buffer de 3 km a partir dos limites desse. A delimitação desta faixa se refere ao fato da ausência de um plano de manejo que definisse exatamente a zona de amortecimento do Parque. Do ponto de vista metodológico, recorreu-se a levantamentos bibliográficos e coleta de dados cartográficos. Todas as manipulações foram feitas em ambiente SIG. Os resultados apontaram um conjunto de alterações nos padrões de uso da terra e cobertura vegetal ao longo do período estudado. Foi identificado um aumento nas áreas edificadas no período de análise materializado principalmente pela conversão de áreas de “vegetação de planície e fundo de vale” e “agropecuária, solo exposto e outros” em “áreas edificadas”. As áreas de “vegetação de serra” foram as que sofreram menos alteração. Foi também constatado que o entorno do parque apresenta um perfil de ocupação de tipo urbano. Diante do exposto, torna-se de suma relevância o estabelecimento de um diálogo e parceria tanto no processo de revisão do Plano Diretor Municipal como de elaboração do plano de manejo do parque para reduzir os usos conflitantes e assegurar os objetivos de conservação do parque.

Palavras-chave: Unidades de Conservação. Expansão Urbana. Modelagem Preditiva.

ABSTRACT

The urbanization process currently in force both in Brazil as on a world scale has become a defining trend of this century. One of the main characteristics of Brazilian urbanization is its spontaneous character, which sometimes is not followed by due planning and may thus cause negative effects on the environment and on the quality of life of the population. Another facet that comes with urban expansion concerns the relationship that this establishes with the surroundings of conservation units that start to suffer from human pressures of urbanization. It is in this context that the urban sprawl in the coast of Paraná is presented, where it focuses directly on the protected areas of the region. The main objective of this work is to identify and analyze the changes in vegetation cover and land use in the vicinity of the Saint-Hilaire / Lange National Park resulting from the urbanization process of the municipality of Matinhos in the 1980s, 1996 and 2016, as well as to elaborate a predictive model for the next 10 years (2026). The study area is the surroundings of the portion of the National Park Saint-Hilaire / Lange, located in the municipality of Matinhos, where a buffer of 3 km was established from the limits of this. The delimitation of this range refers to the absence of a management plan that defined exactly the buffer zone of the Park. From a methodological point of view, bibliographic surveys and cartographic data collection were used. All the manipulations were done in a GIS environment. The results pointed to a set of changes in land use patterns and vegetation cover over the period studied. An increase in the areas built during the analysis period was identified, mainly due to the conversion of "plain and valley bottom" and "agricultural and livestock, exposed soil and other" areas into "built-up areas". The "vegetation of saw" areas were those that suffered the least change. It was also verified that the surroundings of the park presents an urban occupation profile.In view of the above, it is extremely important to establish a dialogue and partnership in both the review process of the Municipal Master Plan and the preparation of the park management plan to reduce conflicting uses and ensure the conservation objectives of the park.

Key words: Conservation Units. Urban Sprawl. Predictive Modeling.

RÉSUMÉ

L’urbanisation accélérée actuellement vigent tant au Brésil qu’à l’échelle mondiale est un phénomène caractéristique du siècle présent. En ce qui concerne le Brésil, l’une des caractéristiques marcantes de son urbanisation est son caractère spontané qui n’est parfois toujours pas suivi de l’adéquat planification urbaine; entrainant ainsi des conséquences négatives tant sur l'environnement que sur la qualité de vie de la population. Un autre aspect qui succède à l'expansion urbaine est la relation qu'elle établit avec les zones tampons des aires protegées qui généralement passent à être soumises à la pression urbaine. C'est dans cette logique que s’inscrit l’urbanisation au litoral de l’Etat du Paraná où celle-ci influence les aires protégées de la région. A partir das réflections précédemment realisées, l’ objectif principal de la presente étude est identifier et analyser les changements de l’usage et de l'occupation du sol durant les années 1980, 1996 et 2016 aux alentours du Parc National de Saint-Hilaire / Lange dans la municipalité de Matinhos découlant de son urbanisation, bien comme, élaborer un modèle prédictif de sa future configuration urbaine pour les 10 prochaines années (2026). La zone d’étude délimitée est la zone adjacente au Parc National de Saint-Hilaire / Lange, localisée dans la ville de Matinhos. Cette zone a été définie a partir d’un buffer de 3 km obtenu prenant comme base les limites du parc. Du point de vue méthodologique, cette étude a eu recours à la collecte de données bibliographiques et cartographiques Toutes les manipulations ont été réalisées grace aux Systèmes d’informations Géographiques (SIG). Les résultats obtenues montrent des altérations en ce qui concerne l’usage et l'occupation du sol entre 1980, 1996 et 2016 traduit para une convertion de la «Vegetation des plaines et fonds des vallées» et des «terres agricoles, sols exposés et autres» en “Aires Bâties”. Les zones de "Végétation de montagne" ont été les seules à avoir subi le moins de changements. Il a également été vérifié que les environs du parc présentent un profil d’occupation urbain.Comme conclusion, il est d’importance capitale qu’il s’établisse un dialogue et partenariat durant le processus de révision du plan directeur de la municipalité de Matinhos bien comme de l'élaboration du plan de gestion du parc afin de réduire les usages conflitueux et guarantir les objectifs de conservation du parc.

Mots-clés: Aires protégées. Expansion urbaine. Modelage prédictif.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: NÚMERO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS NO BRASIL POR CATEGORIA DE MANEJO 46
FIGURA 2: REPRESENTATIVIDADE DOS PARQUES NACIONAIS POR BIOMAS 47
FIGURA 3: LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PARANÁ 64
FIGURA 4: LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO MUNICIPIO DE MATINHOS NO LITORAL DO PARANÁ- BRASIL 65
FIGURA 5: LOCALIZAÇÃO DOS BAIRROS DO MUNICIPIO DE MATINHOS 74
FIGURA 6: CARTOGRAMA DO ZONEAMENTO DO MUNICIPIO DE MATINHOS 76
FIGURA 7: MOSAICO DAS FOTOGRAFIAS AÉREAS DE 1980 DO MUNICIPIO DE MATINHOS 84
FIGURA 8: MOSAICO DAS FOTOGRAFIAS AÉREAS DE 1996 DO MUNICIPIO DE MATINHOS 85
FIGURA 9: IMAGEM DE SATÉLITE DE GOOGLE EARTH DE 2016 DO MUNICIPIO DE MATINHOS 86
FIGURA 10: FIGURA 9: LOCALIZAÇÃO E ROTEIRO DOS PONTOS EM CAMPO 92
FIGURA 11: MAPEAMENTO DO USO DA TERRA E DA COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE MATINHOS (PARANÁ) EM 1980 99
FIGURA 12: MAPEAMENTO DO USO DA TERRA E DA COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE MATINHOS (PARANÁ) EM 1996 100
FIGURA 13: MAPEAMENTO DO USO DA TERRA E DA COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE MATINHOS (PARANÁ) EM 2016 101
FIGURA 14: COMPARAÇÃO DAS AREAS DAS CLASSES DE USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL DO MUNICIPIO DE MATINHOS NOS ANOS 1980, 1996 E 2016 102

FIGURA 15: COMPARAÇÃO DAS AREAS DAS CLASSES DE USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL NA ARA DE ENTORNO DO PARQUE NACIONAL DE SAINT-HILAIRE/LANGE NOS ANOS 1980, 1996 E 2016 104
FIGURA 16: MAPEAMENTO DE USO DA TERRA E DA COBERTURA VEGETAL EM 1980 NA ÁREA DO ENTORNO DO PARQUE SAINT-HILARE/LANGE NO MUNICÍPIO DE MATINHOS (PR) 105
FIGURA 17: MAPEAMENTO DE USO DA TERRA E DA COBERTURA VEGETAL EM 1996 NA ÁREA NA ÁREA DO ENTORNO DO PARQUE SAINT-HILARE/LANGE NO MUNICÍPIO DE MATINHOS (PR) 106
FIGURA 18: MAPEAMENTO DE USO DA TERRA E DA COBERTURA VEGETAL EM 2016 NA ÁREA NA ÁREA DO ENTORNO DO PARQUE SAINT-HILARE/LANGE NO MUNICÍPIO DE MATINHOS (PR) 107
FIGURA 19: ÁREAS DE PROTEÇÃO INTEGRAL E DE RESTRIÇÕES LEGAIS EM MATINHOS - PARANÁ 110
FIGURA 20: ÁREA DE ABRANGÊNCIA DA ZONA DE RESTRIÇÃO MÁXIMA DEFINIDA PELO PLANO DIRETOR MUNICIPAL EM 2006 112
FIGURA 21: CONFLITOS ENTRE O USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL DE 2016 E A ZONA DE RESTRIÇÃO MÁXIMA (ZRM) DO PLANO DIRETOR NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PR 113
FIGURA 22: USO DA TERRA E OCUPAÇÃO URBANA NO ENTORNO DO PARQUE 115
FIGURA 23: DINAMICA TÊMPORO ESPACIAL DA CLASSE DE ÁREAS EDIFICADAS NO ENTORNO DO PARNA SAINT HILAIRE/LANGE NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PR ENTRE OS ANOS 1980, 1996 E 2016 116
FIGURA 24: DINAMICA TÊMPORO ESPACIAL DA CLASSE DE VEGETAÇÃO DE PLANICIE E FUNDO DE VALE NO ENTORNO DO PARNA SAINT HILAIRE/LANGE NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PR ENTRE OS ANOS 1980, 1996 E 2016 118
FIGURA 25: DINAMICA TÊMPORO ESPACIAL DA CLASSE DE VEGETAÇÃO DE SERRA NO ENTORNO DO PARNA SAINT HILAIRE/LANGE NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PR ENTRE OS ANOS 1980, 1996 E 2016 119

FIGURA 26: DINAMICA TÊMPORO ESPACIAL NO ENTORNO DO PARNA SAINT HILAIRE/LANGE NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PR ENTRE OS ANOS 1980, 1996 E 2016 122
FIGURA 27: MAPA PREDITIVO DE USO E COBERTURA DA TERRA PARA 2026 A PARTIR DOS MAPAS DE 1996 E 2016 125
FIGURA 28: QUANTIFICAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DO USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL NO MUNICÍPIO DE MATINHOS (PARANÁ) PARA 2026 126

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: PRIMEIROS PARQUES NACIONAIS CRIADOS A NÍVEL MUNDIAL 38
QUADRO 2: DEFINIÇÃO, CATEGORIAS E FUNÇÕES DAS ÁREAS PROTEGIDAS ESTABELECIDAS PELA IUCN 39
QUADRO 3: CATEGORIAS DE MANEJO E OBJETIVOS DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 44
QUADRO 4: SÍNTESE DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DA CADEIA DE MARKOV 57
QUADRO 5: SÍNTESE DA ORGANIZAÇÃO E FONTES DOS DADOS COLETADOS 82
QUADRO 6: CLASSES DE USO DA TERRA ADOTADAS PARA A LEGENDA... 87

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: POPULAÇÃO TOTAL, POPULAÇÃO URBANA E GRAU DE URBANIZAÇÃO NO BRASIL (1940-2010) 25
TABELA 2: CRESCIMENTO CUMULATIVO DA REDE DE ÁREAS PROTEGIDAS MUNDIAIS DESDE 1962 40
TABELA 3: UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS DO BRASIL 46
TABELA 4: POPULAÇÃO CENSITÁRIA DO MUNICIPIO DE MATINHOS DE 1980 A 2010 70
TABELA 5: ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO DO MUNICIPIO DE MATINHOS ENTRE 2011 E 2017 70
TABELA 6: POPULAÇÃO CENSITÁRIA DOS MUNICÍPIOS DO LITORAL DO PARANÁ EM RELAÇÃO À MICRORREGIÃO GEOGRÁFICA DE PARANAGUÁ 71
TABELA 7: PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO LITORAL DO PARANÁ ENTRE 2018 E 2030 71
TABELA 8: COMPARAÇÃO DAS ÁREAS EM HECTARES E PORCENTAGEM DE OCUPAÇÃO REFERENTES AO MAPEAMENTO DE USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE MATINHOS NOS ANOS DE 1980, 1996 E 2016 97
TABELA 9: COMPARAÇÃO DAS ÁREAS EM HECTARES E PORCENTAGEM DE OCUPAÇÃO REFERENTES AO MAPEAMENTO DE USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL NA ÁREA DO ENTORNO NOS ANOS DE 1980, 1996 E 2016 103
TABELA 10: ÁREAS DE PROTEÇÃO INTEGRAL NO MUNICIPIO DE MATINHOS– PARANÁ 110
TABELA 11: QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE CONFLITOS ENTRE O USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL DE 2016 E A ZONA DE RESTRIÇÃO MÁXIMA (ZRM) DO PLANO DIRETOR NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PR 113
TABELA 12: DINAMICA TÊMPORO ESPACIAL DA CLASSE DAS ÁREAS EDIFICADAS NO ENTORNO DO PARNA SAINT HILAIRE/LANGE NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PR ENTRE OS ANOS 1980, 1996 E 2016 117

Tabela 13: DINAMICA TÊMPORO ESPACIAL DA VEGETAÇÃO DE PLANICIE E FUNDO DE VALE NO ENTORNO DO PARNA SAINT HILAIRE/LANGE NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PR ENTRE OS ANOS 1980, 1996 E 2016 118
TABELA 14: DINAMICA TÊMPORO ESPACIAL DA VEGETAÇÃO DE SERRA NO ENTORNO DO PARNA SAINT HILAIRE/LANGE NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PR ENTRE OS ANOS 1980, 1996 E 2016..... 120
TABELA 15: DINAMICA TÊMPORO ESPACIAL NO ENTORNO DO PARNA SAINT HILAIRE/LANGE NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PR ENTRE OS ANOS 1980, 1996 E 2016 123
TABELA 16: COMPARAÇÃO DAS ÁREAS EM HECTARES E PORCENTAGEM DE OCUPAÇÃO REFERENTES AO MAPEAMENTO DE USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE MATINHOS (PARANÁ) NOS ANOS DE 1996 E 2016 PARA 2026 124

LISTA DE SIGLAS

AE- Áreas edificadas
APA - Área de Proteção Ambiental
ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico
ASE- Agropecuária, Solo exposto e outros
CA - *Cellular Automata*
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível
COLIT - Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
DSG - Diretoria de Serviço Geográfico
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ESEC - Estação Ecológica
FLONA - Floresta Nacional
IAPAR - Instituto Agronômico do Paraná
IBAMA - Instituto brasileiro do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis
IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ITCG- Instituto de Terras, Cartografias e Geociências
MAB - *Man and Biosphere*
MATINFEST - Festa gastronômica e artesanal de matinhos
MGR - Microrregião Geográfica
MN - Monumento Natural
PARNA - Parque Nacional
PDPDI - Plano Diretor Participativo e de Desenvolvimento Integrado de Matinhos
PNSHL – Parque Nacional de Saint Hilaire/Lange
PR- Praia
RDS - Reserva de Desenvolvimento Sustentável
REBIO - Reserva Biológica
RESEX - Reserva Extrativista
REVIS - Refúgio de Vida Silvestre

RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural

SEI - Setor Especial Industrial

SETU - Secretaria Estadual de Turismo atual Paraná Turismo

SciELO - *Scientific Electronic Library Online*

SPVS - Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental

UC - Unidades de Conservação

UICN - União Internacional para Conservação da Natureza

UIPN - União Internacional para a Proteção da Natureza

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

VPL- Vegetação de planície e fundos de vale

VSE – Vegetação de serra

WCPA - *World Commission on Protected Areas*

WDPA - *World Database on Protected Areas*

ZA - Zona de Amortecimento

ZB1 - Zona Balneária 1

ZB2 - Zona Balneária 2

ZC - Zona Central

ZCA1 - Zona de Conservação Ambiental 1

ZCA2 - Zona de Conservação Ambiental 2

ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico

ZEIS - Zona Especial de Interesse Social

ZR1 - Zona Residencial 1

ZR2 - Zona Residencial 2

ZR3 - Zona Residencial 3

ZRM - Zona de Restrição Máxima

ZUR - Zona de Uso Restrito

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 18

2.REFERENCIAL TEÓRICO 24

2.1. URBANIZAÇÃO 24

2.1.1 O processo de urbanização do Brasil e da zona costeira 24

2.1.2 O processo de urbanização do estado do Paraná e da sua zona litorânea 29

2.1.3. A Expansão Urbana no bioma da Mata Atlântica 33

2.2 PROTEÇÃO AMBIENTAL 37

2.2.1 A proteção ambiental – elementos históricos e conceitos 37

2.2.2 A proteção ambiental no Brasil e a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) 40

2.2.3. As Zonas de amortecimento como estratégia de proteção ambiental do entorno das Unidades de Conservação 48

2.3. O PLANO DIRETOR COMO INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DA POLÍTICA URBANA MUNICIPAL 54

2.4. A MODELAGEM PREDITIVA E OS ESTUDOS SOBRE A EXPANSÃO URBANA 56

2.4.1 Cadeia de Markov 56

2.4.2 Autômatos Celulares 57

2.4.3 Usos e diferentes aplicações da Cadeia de Markov e Autômatos Celulares no Planejamento Ambiental Urbano 60

3. MATERIAIS, MÉTODOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICO 63

3.1 MATERIAIS 63

3.1.1 A área de estudo – aspectos gerais 63

3.2 MATERIAL CARTOGRÁFICO E SOFTWARES 77

3.3 MÉTODOS 79

3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 81

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO 97

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 133

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 136

1. INTRODUÇÃO

A urbanização, no molde em que a população urbana cresce e ultrapassa a rural, é um fenômeno que surgiu e se consolidou com a industrialização e o desenvolvimento econômico (XAVIER, 2010). Hodiernamente, constata-se uma tendência das pessoas a morar ou a migrar para as cidades. Do ponto de vista histórico, desde os meados do século XX até o presente século XXI, observou-se, em escala mundial, um forte processo de crescimento demográfico e de urbanização. Segundo Oberai (1989), as formas de crescimento urbano englobam o aumento natural da população pela diferença entre as taxas de natalidade e mortalidade, as migrações e a reclassificação das zonas rurais em áreas urbanas.

O Brasil não ficou à margem dessa tendência haja vista que se tornou uma sociedade com alto nível de urbanização que conciliou, ao mesmo tempo, altas taxas de crescimento demográfico e acelerado processo de urbanização. Isso se traduz por um conjunto de mudanças marcado pela formação de novas cidades e metrópoles, a expansão das regiões metropolitanas, o crescimento tanto das pequenas cidades como dos núcleos menores (bairros rurais e as vilas, entre outros), culminando no aumento dos pedidos para criação de novos municípios (MORAES, 1999). Maricato (2011), analisando o período de 1940 a 2010, concluiu que a proporção da população brasileira vivendo nas cidades passou de 31% a 84%, destacando de fato, um dos processos mais intensos de urbanização ocorridos no mundo durante o século XX.

No entanto, uma das características da urbanização brasileira se encontra no seu "caráter espontâneo" que gera, em um primeiro momento, um crescimento desordenado das cidades e, posteriormente, desenvolve um conjunto de ações de ordenamento para a aquisição de equipamentos urbanos básicos (eletrificação ou saneamento, por exemplo) (MORAES,1999). A urbanização não planejada gera desigualdades que, do ponto de vista espacial, se concretizam pela formação de "favelas, cortiços, ocupações irregulares de áreas públicas, ocupações de áreas

ambientalmente frágeis ou de risco, periferias longínquas e desprovidas de serviços, vazios urbanos em áreas centrais à espera de valorização imobiliária, etc" (XAVIER 2010, p. 36).

Outra faceta que acompanha a expansão urbana diz respeito a relação que esta estabelece com os limites das Unidades de Conservação (mais especificamente seu entorno). Para Vitalli, Zakia e Durigan (2009, p. 75), em muitos casos, as Unidades de Conservação que se localizam nas proximidades dos grandes centros urbanos acabam sofrendo "pressões constantes oriundas da própria urbe e, também, estão permanentemente sob a ameaça de que a cidade avance rumo aos limites da área protegida".

Neste sentido, destaca-se o papel das Zonas de amortecimento (ZA), criadas com o intuito de evitar impactos externos negativos sobre as Unidades de Conservação, constituindo desta forma áreas-tampão em torno das unidades, onde as atividades humanas são sujeitas a normas com o propósito de manter os processos ecológicos no interior da unidade. Em outras palavras, a instituição da Zona de Amortecimento é de suma importância na gestão das Unidades de Conservação "pois elas devem ser geridas tendo em vista a redução ou mesmo a eliminação dos possíveis impactos negativos gerados no entorno da unidade e que possam afetar os ecossistemas protegidos" (GANEM, 2015, p. 20).

A conjuntura anteriormente apresentada, de expansão urbana sem o devido planejamento junto com seu quadro de criação de pressões sobre as Unidades de Conservação, replica-se em vários dos municípios brasileiros a exemplo do município de Matinhos, localizado no litoral do Estado do Paraná. De acordo com o Zoneamento Ecológico - Econômico do Litoral do Paraná (2016), a região possui um total de 109,226 km² (1,72%) considerada como Zona Urbana. A sua principal característica é "a forte tendência para expansão urbana estimulada pela presença dos portos e do turismo de veraneio" sendo que o perfil dos municípios que compõem a região se categoriza em cidades portuárias (Antonina e Paranaguá), turísticas, históricas e culturais (Morretes e Guaraqueçaba) e balneárias (Matinhos, Guaratuba e Pontal do Paraná).

O litoral do Paraná possui adicionalmente outra característica que a torna como uma região primordial para a conservação ambiental por apresentar uma mescla de patrimônio natural e cultural, que a premiaram mundialmente pelo conjunto de atos declaratórios internacionais estabelecidos para a região: *Hotspot* de biodiversidade, Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Sítios do Patrimônio Mundial Natural, Sítios *Ramsar* (PAULA et al., 2018).

No caso específico do município de Matinhos, este abriga as seguintes Unidades de Conservação: Parque Estadual do Rio da Onça, Parque Nacional de Saint-Hilaire/ Lange e Área de Proteção Ambiental Estadual de Guaratuba, o Parque Municipal de Praia Grande; o Parque Municipal de Sertãozinho; o Parque Municipal Morro do Sambaqui; o Parque Municipal do Tabuleiro; e o Parque Municipal Morro do Boi. No entanto, em estudo apresentado por Sezerino e Schwartzman (2012) foi evidenciada a pressão antrópica que um terço da população do município exerce sobre o entorno do Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange. Em Buzzato (2009), a caracterização do entorno do parque foi realizada a partir do estabelecimento de similaridades e diferenças entre as porções territoriais da área de estudo, resultando em três, classificados como: porção oriental, ocidental e meridional. A primeira, contempla o município de Paranaguá e Colônias rurais (Cambará, Pereira, Quintilha, Maria Luiza, Taunay e Morro Inglês) que, por sua vez, tem como principal atividade econômica a agricultura (banana e mandioca no sopé da serra e arroz e cana de-açúcar na planície). A segunda, porção ocidental, agrupa as comunidades de Parado e Limeira caracterizada por uma baixa ocupação antrópica e tendência de decréscimo populacional. Por fim, a porção meridional (município de Matinhos e Baía de Guaratuba) se destaca por apresentar a maior pressão antrópica do parque devido ao crescente número de invasões, especificamente na divisa municipal Matinhos-Guaratuba.

O Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange (PARNA de Saint Hilaire/Lange) foi criado pela Lei Federal nº 10.227 de 2001 com o objetivo de "proteger e conservar ecossistemas de Mata Atlântica existentes na área e assegurar a estabilidade ambiental dos balneários sob sua influência, bem como a qualidade de vida das populações litorâneas". O Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange

(PNSHL) ainda não possui plano de manejo e adicionalmente, existe uma proposta para revisar seus atuais limites para minimizar os conflitos com os moradores do entorno, conforme já tinha especificado na Lei de criação do parque (PNSHL, 2018).

Apesar de existirem instrumentos legais que firmam a presença do parque (Lei 9985/2000 do SNUC, Lei Federal nº 10.227 de 2001 da criação do Parque, Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 da Mata Atlântica), foi observado in loco e por trabalhos (SEZERINO e SCHWARTZMAN, 2012; BUZZATO, 2009), que existe uma pressão, fruto da ocupação antrópica sobre os limites do Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange.

Diante disso, formularam-se as seguintes perguntas norteadores da pesquisa: como ocorreu o histórico de ocupação e urbanização do município de Matinhos cujo um dos desdobramentos foi a expansão urbana no entorno do Parque Nacional de Saint- Hilaire/Lange? Quais são as condicionantes que explicam o avanço da ocupação rumo especificamente ao parque? Qual desdobramento a ocupação urbana no entorno do parque poderá ter sobre os objetivos de criação desta unidade de conservação?

Nesta ótica, o objetivo geral do presente trabalho é identificar e analisar as alterações na Cobertura Vegetal e no Uso da Terra no entorno do Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange decorrentes do processo de urbanização do município de Matinhos, nos anos de 1980, 1996 e 2016, bem como, elaborar uma modelagem preditiva para os próximos 10 anos (2026). No que tange aos objetivos específicos, eles se articulam em:

1. Traçar o processo histórico de urbanização do município de Matinhos;
2. Analisar os aspectos físicos e socioeconômicos da área de estudo que apresentam relação com a dinâmica de uso da terra;
3. Identificar e classificar os diferentes usos da terra e cobertura de vegetação, no município de Matinhos e na zona de entorno (1980,1996, 2016);

4. Simular para os próximos 10 anos as possíveis mudanças de uso da terra e cobertura vegetal que poderão vir a ocorrer no entorno do parque.

A área de estudo delimitada é o entorno da porção do Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, situada no município de Matinhos, onde foi estabelecido um *buffer* de 3 km, obtido a partir dos limites desse. A delimitação da faixa de 3 km se refere ao fato da ausência de um plano de manejo que definisse exatamente a zona de amortecimento do Parque. Optou-se para o uso do termo de “área de entorno” ou “entorno”. A faixa de 3 km considerada neste estudo foi definida usando a Resolução CONAMA n° 428/2010 (prorrogada pela Resolução CONAMA n°473/2015).

O presente trabalho está organizado em cinco capítulos, compreendendo o capítulo 1 da introdução que apresenta uma contextualização, problemática, justificativa e aos objetivos da pesquisa. O capitulo 2 apresenta o referencial teórico. Este aborda as temáticas de urbanização, conservação ambiental, plano diretor e modelagem preditiva. No tópico de urbanização, tratou-se do histórico de urbanização do Brasil e do estado do Paraná dando um destaque para a expansão urbana na região litorânea e por fim, foi abordado a expansão urbana no bioma da Mata Atlântica. Ao tratar da conservação ambiental, o foco foi direcionado à zona de amortecimento considerada como mecanismo que auxilia na proteção do entorno das Unidades de Conservação (UCs). O plano diretor foi abordado como o principal instrumento da política urbana municipal e finalmente, a modelagem preditiva como possível instrumento de Planejamento Ambiental Urbano.

O terceiro capítulo refere-se à caracterização da área de estudo nos seus aspectos físicos e socioeconômicos, além de apresentar uma descrição do Parque Nacional de Saint Hilaire/Lange. O mesmo aborda também os materiais e os procedimentos metodológicos desenvolvidos, sendo este: a abordagem sistêmica nos estudos ambientais e o uso da modelagem preditiva a partir da utilização conjunta da Cadeia de Markov e dos Autômatos Celulares.

O quarto capítulo apresenta os resultados e as discussões. Os resultados foram sistematizados em expor os mapeamentos de uso da terra e cobertura

vegetal dos anos 1980, 1996 e 2016; apresentar as alterações observada no mesmo período, na área do entorno do parque e por fim, os resultados obtidos a partir da modelagem preditiva.

O trabalho se encerra com o quinto capítulo que apresenta as considerações finais.

2.REFERENCIAL TEÓRICO

A presente seção objetiva apresenta o arcabouço teórico-conceitual que embasou o desenvolvimento deste trabalho. A mesma será sistematizada em três temas principais que abordam: Urbanização, Unidades de Conservação (UCs) e modelagem preditiva (Cadeia de Markov e Autômatos Celulares). A lógica visada na organização do capítulo do referencial bibliográfico buscou mostrar os desdobramentos que o processo de urbanização (um fenômeno observado na escala global) tem sobre a proteção ambiental. Em outras palavras, trata-se de trazer à tona as pressões geradas pela expansão urbana sobre as Unidades de conservação (UCs) dentro do contexto urbano.

2.1. URBANIZAÇÃO

2.1.1 O processo de urbanização do Brasil e da zona costeira

A definição do conceito de urbanização está atrelada a uma série de fenômenos que conforme Oliva e Giansanti (1995, p. 106 - 116) envolve: o aumento da população urbana sobre a rural, o surgimento de novas cidades, a expansão e disseminação do estilo de vida urbana, a instalação de infraestruturas e equipamentos de cunho urbano. Caneparo (1999) ressalta que a urbanização se define pelo conjunto dos aspectos previamente enumerados, sendo inadequado restringi-la a apenas um deles, embora seja basicamente obrigatória a concentração na questão das cidades. Para a autora:

> A urbanização não representa apenas um fenômeno de crescimento das cidades; significa uma nova forma de vida para a humanidade, com novas relações sociais, novos comportamentos e o afastamento definitivo de uma existência ligada à natureza. Constitui-se num espaço artificial, histórico, num espaço humano por excelência, construído pelas mãos do homem (CANEPARO, 1999, p. 53-54).

De acordo com Santos (1993), durante séculos, o Brasil se constituía como um país essencialmente agrário. As mudanças deste perfil começaram a surgir a partir do século XVIII quando o processo de urbanização ainda bem incipiente começava a se desenvolver. Para Bastide (1978, p. 56 apud Santos 1993), nesse

período, “a casa da cidade torna-se a residência mais importante do fazendeiro ou do senhor de engenho, que só vai à sua propriedade rural no momento do corte e da moenda da cana”. Santos (1993) ainda ressalta que foi preciso mais um século para que houvesse um certo grau de maturidade na urbanização e, adicionalmente um século a mais para que atingisse as características atualmente observada no processo de urbanização.

Nesta alteração de seu perfil do rural para o urbano, a década de 1930 representou um período crucial que marcou o “início da trajetória do crescimento urbano industrial, encerrando uma etapa de desenvolvimento primário-exportador”. Após cinquenta anos de crescimento urbano no século XX, a população urbana brasileira passou a representar sete vezes mais a observada no início do mesmo século, engendrando um aumento substancial no seu grau de urbanização. (DESCHAMPS, 2003, p. 27). Os dados populacionais apresentados por Strohaecker (2008) e organizados na tabela 1 retratam as mudanças que ocorreram na transição rural – urbano; onde em 1940, de 30% da população brasileira vivendo em áreas urbanas passou para 70% no início da década de 1990.

TABELA 1: POPULAÇÃO TOTAL, POPULAÇÃO URBANA E GRAU DE URBANIZAÇÃO NO BRASIL (1940-2010)

ANO DO RECENSEAMENTO	POPULAÇÃO TOTAL	POPULAÇÃO URBANA	GRAU DE URBANIZAÇÃO (%)
1940	41.236.315	12.280.182	31,23
1950	51.944.397	18.782.891	36,16
1960	70.992.343	32.004.817	45,08
1970	94.508.583	52.904.744	55,97
1980	121.150.573	82.013.375	67,69
1991	146.917.459	110.875.826	75,47
2000	169.799.170	142.475.360	81,22
2010	190.755.799,00	160.925.792,00	84,36

FONTE: IBGE, CENSOS DEMOGRÁFICOS DE 1940 A 2000. ORGANIZADO POR STROHAECKER (2008). Atualizado pelo autor para 2010.

Para Deschamps (2003), três fatores explicam as mudanças observadas nessa transição do rural para o urbano. Trata-se: do próprio crescimento vegetativo, da migração rural-urbana e da expansão do perímetro urbano de várias localidades. Adicionalmente Oliven (2010) ressalta que as transformações pelos quais o Brasil

passou para se tornar cada vez mais urbano podem ser sistematizadas em 4 pontos:

1. Inserção das relações capitalistas no campo que causaram transformações nos padrões de vida dos camponeses e agricultores mais pobres que passaram a se deslocar para as cidades em busca de trabalho.
2. Pressão sobre a terra, em algumas áreas rurais, ocasionada pela introdução de práticas urbanas de melhoramentos sanitários e higiênicos (vacinas, antibióticos, etc.) cujo desdobramento foi a queda da mortalidade infantil e um aumento da população que nem sempre conseguia ser " absorvida por causa das limitações sociais e físicas do meio rural".
3. Expansão das fronteiras agrícolas caracterizado por uma migração em busca de novas terras e, por fim,
4. Poder de atração gerado pelas cidades para as populações rurais que, nelas enxergam as possibilidades de melhorar suas condições de vida e trabalho (atração sendo promovida e divulgada pelos meios de comunicação de massa).

Essas mudanças transformaram a estrutura rural do Brasil em bases predominantemente urbanas e as novas aglomerações decorrentes desse processo nortearam as futuras transformações da sociedade e da economia (ALMEIDA, 2010). Essas transformações se estenderam até a segunda metade do século XX.

A urbanização brasileira está intrinsecamente ligada à implantação de padrões de modernização, norteada pelo "desenvolvimento industrial e tecnológico, com amplo suporte do Estado" (CANEPARO,1999, p. 79). Segundo Strohaecker (2008, p.61), durante o período 1960 -1970, movida pela ação Estatal, foi instaurado um "conjunto de diretrizes de cunho espacial, designadas de "políticas de urbanização" (DAVIDOVICH, 1984). Essas tinham como intuito "ampliar a reprodução do capital e programar ações de cunho geopolítico de integração nacional" (STROHAECKER, 2008)

Esse quadro perdurou até o final dos anos 1970 e 1980 quando começaram a se questionar sobre a capacidade de atuação do Estado como principal indutor de modernização e desenvolvimento. A partir da redemocratização trazida pela Constituição Federal de 1988, houve a atuação de novos agentes na produção e na reprodução do espaço. Conforme Strohaecker (idem, p. 61):

> A descentralização administrativa e fiscal confere às instâncias estaduais e municipais poderes que antes estavam concentrados na esfera da União, o que impulsionou uma acirrada competição entre os estados para atrair investimentos de grandes corporações, a denominada “guerra fiscal”. As consequências desse novo momento histórico tornam-se mais visíveis nas áreas metropolitanas, onde se concentra a maior parte da população brasileira e onde atividades altamente sofisticadas se mesclam com problemas estruturais ainda não solucionados, como o desemprego e o subemprego, a proliferação de vilas irregulares, a carência de saneamento básico, a degradação ambiental e a violência urbana (STROHAECKER, 2008, p. 61).

No que diz respeito à zona litorânea, a sua ocupação se desencadeou em função do modelo de produção que tinha como foco o mercado externo e viabilizado por meio da instalação dos portos (CANEPARO, 1999).

Nesta ótica, pode se dizer que a configuração da zona costeira brasileira observada hoje em dia decorre de um conjunto de ações implementadas durante o período colonial e caracterizado pelas exportações de matérias primas através dos portos marítimos. Isso se justifica pelo fato que a movimentação das matérias primas pela via portuária teve também como efeito secundário a implantação nas proximidades dos portos dos primeiros núcleos urbanos (STROHAECKER, 2008).

Segundo Moraes (1999, p. 37), a atual configuração da zona costeira, encontra como vetores prioritários: a urbanização, a industrialização e a exploração turística. Essas transformações estão relacionadas ao dinamismo econômico então vigente, caracterizado pelo crescimento da industrialização que passou a adotar um novo perfil superando “o estágio da “substituição de importações’’ ancora-se agora na massiva entrada do capital transnacional.

Segundo Strohaecker (2008), a urbanização costeira se configura como uma tendência nacional e internacional que encontra na valorização da costa por motivos históricas, econômicas e, mais recentemente, culturais e ambientais seus

principais motores impulsores. Analisando pelas vertentes cultural e ambiental, a ocupação urbana no litoral se expande ao considerar esses espaços como de lazer, recreação e preservação.

Além da forte industrialização da década de 1950, o turismo se configurou também como um elemento que moldou as dinâmicas de ocupação do litoral. Para Becker (2001, p. 8) a "zona costeira tem sido ocupada velozmente, num processo onde o turismo é um fator importante para a ocupação".

A partir da década de 1960, a atividade turística encontrou seu motor de expansão na construção de equipamentos e infraestruturas a ela voltadas (hotéis, "resorts", restaurantes e marinas), bem como no desejo das classes médias e altas brasileiras em adquirir uma segunda residência ou residências de veraneio. Seguiu-se, a partir da década de 1970, o surgimento de um novo perfil de turistas (de menor poder aquisitivo) com os mesmos ensejos de conhecer a praia e aproveitar de seus benefícios nem que seja nos fins de semana, feriado ou férias (RODRIGUES, 2001; BECKER, 1999).

O encanto que despertou o fato de ter uma residência ou passear no litoral (nas praias) teve como resultado um aumento na construção de imóveis de uso balneário, gerando assim, um crescimento no mercado do setor da construção civil. Esse boom na construção civil acarretou uma procura maior para essas regiões para fins de oportunidades de trabalho e renda (BORELLI, 2008, p. 23).

No entanto, esse processo de urbanização drena um fluxo migratório para essas regiões, nem sempre criando as condições para a incorporação desse contingente populacional no mercado de trabalho formal. Como resultado, observa-se um aumento da favelização, periferização e de ocupação de áreas impróprias aos assentamentos urbanos. Desta forma, a urbanização representa um dos fatores de suma relevância ao se buscar entender a atual ocupação da zona costeira (STROHAECKER, 2008).

A conjuntura anteriormente apresenta a nível nacional se observa também nos processos de urbanização dos Estados da Federação. É o caso do Estado do Paraná onde a década de 1960 representou o período que inicia as transformações

espaciais e do seu perfil demográfico e as atividades turísticas e portuárias são os motores que regem as dinâmicas urbanas no seu litoral.

2.1.2 O processo de urbanização do estado do Paraná e da sua zona litorânea

O histórico de ocupação do Estado do Paraná debuta no final do século XVI e início do XVII quando as buscas por metais preciosos resultaram na descoberta dos mesmos na Baía de Paranaguá. Por se destacar pelo seu pioneirismo na atividade aurífera, o território passou a receber povoadores (especialmente paulistas). Em 1660, como desdobramento deste novo papel na atividade econômica naquele período, Paranaguá foi transformada em Capitania e houve a fundação de Curitiba. Contudo, a descoberta de oura em outras regiões, especificamente, na região Centro-oeste do Brasil direcionou os interesses da Coroa Portuguesa para essa região (PRIORI et al., 2012)

Segundo Ferreira (1985), até a década de 1960, o Estado do Paraná se destacava por ser um Estado que atraía um fluxo populacional de migrantes nacionais, oriundos da pressão demográfica existente na área rural de São Paulo, Minas Gerais e dos Estados nordestinos. Esse fluxo populacional, ao chegar no Paraná, concentrava-se predominantemente na área rural do Norte do Estado. No entanto, a partir da década de 1960, houve importantes transformações regionais no estado que ocasionaram uma intensa evasão rural. Entre outras causas, pode-se enumerar:

- Esgotamento das fronteiras agrícolas, principalmente na região Norte;
- Depredação contínua e indiscriminada dos recursos naturais;
- Esgotamento das terras virgens e/ou cultiváveis limitadas pelas condições climáticas e territoriais do Estado, as intensas geadas de 1951 e 1955;
- Gradativa mudança de Cobertura vegetal e uso da terra, entre outros. (FERREIRA, 1985).

A partir da segunda metade do século XX, observa-se uma nova configuração. Essa foi marcada por importantes mudanças na organização espacial do Estado por ter provocado significativas transformações na sua estrutura urbana. No decorrer desse período, o Estado do Paraná vivenciou uma urbanização rápida e intensa. A sua população passou de pouco mais de 2,1 milhões de habitantes, em 1950, para quase 7 milhões em 1970. De forma análoga ao Brasil, o Paraná viu o perfil da sua população passar de principalmente rural (em 1950 a população urbana representava em torno de apenas ¼ da população total) para urbana que, por sua vez, no ano de 2000, representava mais de 81% da população total. De forma específica, os anos 1970 e 1990 representaram os períodos de maiores mudanças, haja vista que o grau de urbanização do Estado saltou de 36% para 78%, prosseguindo em alta até o final do século; o que de certa forma mostra a relação que existe entre a reestruturação da economia e os movimentos populacionais (MOURA, 2004).

As mudanças de perfil na população do estado do Paraná decorrem de um forte processo migratório. Moura e Magalhães (1996, p. 3) ressaltam que "Mudanças estruturais na base da economia estadual resultaram em intensos movimentos migratórios (...)", sendo que tanto a velocidade como a intensidade dessa urbanização deram origem a uma configuração espacial na rede urbana do Paraná.

De acordo com Magalhães e Cintra (2012), as décadas de 1970 e 1980 se caracterizaram pelo intenso e acelerado esvaziamento das áreas rurais do Estado, drenando significativos fluxos populacionais para três direções. A primeira se direcionou para as áreas urbanas do próprio Estado, com destaque para a Região Metropolitana de Curitiba, a segunda se deslocou para algumas áreas industriais do Estado de São Paulo (os principais destinos foram a região metropolitana de São Paulo, Campinas e adjacências) e, por fim o terceiro se dirigiu para as áreas de fronteira agrícola no Centro-Oeste e Norte do País, em franca expansão naquele período. No que diz respeito à migração interestadual, a Região Metropolitana de Curitiba se destaque ao receber, nos anos 1980, cerca de um quarto da imigração interestadual do Estado, e, nos períodos seguintes, um terço.

Martine (1992, p. 5 apud Moura e Magalhães, 1996) explica esse fenômeno ao dizer:

> De fato, a distribuição populacional costuma acompanhar, grosso modo, a distribuição espacial de atividades econômicas; esta determina a localização das melhores oportunidades de trabalho e, portanto, das melhores condições de renda. Como isto, por sua vez, determina as possibilidades de alcançar uma melhor qualidade de vida para a população, é normal que as migrações se dirijam, preferencialmente, para regiões de maior dinamismo econômico.". (MARTINE, 1992, p. 5)

Observa-se que essa tendência não se alterou ao longo dos anos. Em 2010, a população do Estado contava com 10.444.526 habitantes, sendo que 85,3% vivia nas áreas urbanas. Considerando o período 2000 - 2010, o acréscimo populacional do Estado foi de 881.068 pessoas, sendo que uma parcela significativa desse aumento ocorreu nas aglomerações urbanas. Dentro dessa conjuntura, ressalta-se o aumento da população vivendo nas regiões metropolitanas do Estado que passou de 41,4%, em 2000, para 43,6% em 2010. Esse fato expressa uma urbanização ainda mais intensa que a do próprio país (CINTRA et al., 2010).

Ao se tratar do processo de ocupação do litoral, o município de Paranaguá se destaca como o principal polo que deu origem a ocupação na região. Esse fato remonta a época da chegada dos portugueses e, especificamente à descoberta das minas de ouro, então denominadas de "Minas de Paranaguá". Essa descoberta contribui para o povoamento da região e Paranaguá tornou-se o ponto de irradiação de bandeiras. Ele manteve seu papel como principal polo hegemônico na região através dos vários ciclos econômicos pelos quais passou (ouro, tropeirismo, erva-mate, madeira, café, e finalmente o escoamento da produção paranaense via Porto de Paranaguá: soja, milho, farelo, algodão e óleos vegetais, entre outros). (SANTOS, 1952; PARANAGUÁ, 1994 apud CANEPARO, 1999).

No entanto, com a criação da província do Paraná com Curitiba como capital, a cidade de Paranaguá entrou em decadência e perdeu " seu papel na organização política da região sul do Brasil em meados do século XIX" tendo a atividade portuária e cultural como sustentáculo. (GODOY, 1998 apud ABRAHAO, 2011, p. 38).

Considerado o berço da civilização paranaense, o litoral possui um vasto patrimônio cultural e natural, onde se destacam as cidades históricas de Antonina, Morretes e Guaraqueçaba, com seus importantes monumentos, verdadeiros guardiões de trechos da história da região. A título ilustrativo, o terminal portuário de Antonina durante o ciclo da erva-mate foi considerado o quarto do Brasil em importância econômica (LEAL, 2000).

A partir da década de 1970, o processo migratório liderado pelas classes médias e altas oriundas da Região Metropolitana de Curitiba e interior do Estado ocasionaram um aumento na construção civil para edificação de segundas residências, principalmente nos municípios da orla, neste caso Matinhos e Guaratuba (POLIDORO e DESCHAMPS, 2013). Adicionalmente, Deschamps et al. (2000) e Maia (2012) ressaltam que o aumento demográfico nos municípios do litoral do Paraná se justifica pela expansão e densificação das ocupações de baixa renda e a ausência da implementação de políticas públicas de habitação.

Uma parte significativa do interesse aguçado para o litoral se justifica pelo desenvolvimento de uma atividade econômica: o turismo; mesmo esta não sendo a única atividade da região, conforme apresentado por Pierri et al. (2006). Para os autores, as principais formas de uso do solo no litoral são: o portuário, o pesqueiro, o turístico e a conservação da biodiversidade.

No caso específico do turismo, o litoral é uma região de forte singularidade no que diz respeito aos seus atributos naturais, culturais e históricas, contando com manifestações culturais presentes nos remanescentes da sua arquitetura, na sua forma culinária e nas suas formas de celebração. Todo este potencial faz desta região um polo firmado para o desenvolvimento do turismo, conforme se traduz pelo seu reconhecimento pelo Estado como região turística (FERNANDES et al., 2012). De acordo com Fonseca (2007, p. 134), há quatro frentes que são os principais destinos turísticos do litoral: Ilha do Mel, Municípios da Orla, Morretes e Guaraqueçaba, Paranaguá e Antonina.

O turismo de sol e praia é um dos principais segmentos turísticos da região, mesmo levando em consideração que os atrativos vinculados a este segmento representam somente 23,1% dos atrativos do litoral (PDITS, 2010). Este segmento

tem uma maior incidência nos municípios de Guaratuba, Matinhos, Pontal do Paraná e Ilha do Mel (município de Paranaguá), sobretudo nos meses de alta temporada do verão incluindo os períodos de festas de fim de ano e o carnaval. Neste exato período, a praia se torna o palco, a principal atração dos visitantes e, observa-se uma explosão demográfica (PIERRI, 2003), em função da combinação da população residente (moradores) e população flutuante (veranistas, turistas, segundas residências, excursionista).

Os municípios praianos (Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná) ainda se destacam dos demais municípios da região por apresentar uma das maiores porcentagens de domicílios de uso ocasional. Tratam-se de residências que são utilizadas com pouca frequência, principalmente, em alguns fins de semana e feriados durante o ano, porém passam a ter uma maior taxa de ocupação durante o verão todo.

Todo esse quadro configura o turismo como um dos principais agentes transformador urbano nos municípios da orla; assim se tornando o principal motor norteador das dinâmicas urbanas. No entanto, não se pode desconsiderar que o litoral se encaixa dentro de um contexto maior, referente ao bioma no qual se insere. Em outras palavras, o desenvolvimento do turismo (principalmente sua capacidade de estimular a expansão urbana e uma ocupação mais intensa) na região deve ser analisado com cuidado tanto sob a ótica de ela ser realizada em uma zona costeira e por outro lado no bioma da Mata Atlântica que, por sua vez, é considerado um *Hotspot* mundial de biodiversidade.

2.1.3. A Expansão Urbana no bioma da Mata Atlântica

De acordo com Lagarias (2012), hoje em dia, a expansão urbana é considerada uma das questões mais debatidas nos estudos urbanos e tem sido criticada pela forma insustentável com que ela está sendo realizada em alguns casos. As críticas à expansão urbana enfatizam seus impactos negativos materializados na dependência cada vez maior dos automóveis para o transporte, a crescente necessidade de infraestruturas, a perda de terras agrícolas e naturais,

o maior consumo de energia, a degradação dos ecossistemas periurbanos, entre outros.

Nessa mesma lógica, Hammarström e Cenci (2013) destacam o crescimento populacional, especialmente na zona urbana, associado às desigualdades sociais como causa e consequência dos problemas ambientais. Para Ferreira (2010), as cidades vivenciam, ao mesmo tempo, um processo de urbanização cada vez mais acelerado que, em geral, não está acompanhado pelo devido planejamento, acarretando assim, a perda da qualidade ambiental e de vida da população urbana e não urbana visto que os impactos da urbanização têm uma esfera de alcance que ultrapassa e atinge regiões além de sua ocorrência.

No contexto brasileiro, nesta relação expansão urbana –cobertura vegetal, destaca-se a Mata Atlântica. De acordo com Melo e Furtado (2006), a partir da interpretação da Lei da Mata Atlântica, Lei Federal Nº11.428/2006, o bioma se estende aproximadamente 1.306.421 Km^2 (cerca de 15% do território brasileiro) e abrange integralmente ou parcialmente 17 Estados atuais da Federação: Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul.

No que diz respeito a cobertura e abrangência do bioma, as áreas de maiores concentrações dos remanescentes da Mata Atlântica estão intrinsecamente relacionadas à localização das atuais Unidade de Conservação de Proteção Integral, situadas principalmente na Mata Atlântica costeira dos Estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia e região serrana do Espírito Santo. No entanto, é importante ressaltar que especificamente na região da Serra do Mar que possui uma extensa rede de áreas protegidas, 98,69% dos remanescentes são menores que 100 ha (PINTO et al.,2006)

Do ponto de vista histórico, observa-se uma relação intrínseca entre a urbanização e a perda da cobertura vegetal do domínio da Mata Atlântica. Isso porque a ocupação urbana no Brasil se deu e estendeu sobre esse bioma, sendo que esse processo acabou gerando "formas de destruição desse bioma em proporções mais velozes e graves na medida em que as técnicas e a tecnologia

assim o proporcionaram". A forte urbanização da costa litorânea do Brasil (cerca de 120 milhões de habitantes e 3.400 municípios) que por sua vez está localizada na área de Domínio da Mata Atlântica traz consigo um conjunto de impactos sobre os recursos naturais que materializam pela criação de áreas fortemente adensados “com graves problemas ambientais; áreas periféricas com concentração de pobreza, segregação espacial, poluição, violência, epidemias, entre outros problemas; áreas intermediárias com grandes vazios urbanos voltados para a especulação imobiliária" (MELO e FURTADO, 2006, p. 19).

De acordo com Oliveira (1998), o processo de ocupação das cidades brasileiras, caracterizado pelo seu grande crescimento populacional, foi marcado pela falta de planejamento em relação aos recursos naturais e à qualidade de vida da população. Neste aspecto, tornou-se importante direcionar mais ações para melhorar as condições ambientais e evitar uma deterioração mais acentuada destas.

Hirota (2016) ainda ressalta que não se pode dissociar a discussão sobre as Unidades de Conservação (dentro delas os Parques) da discussão das cidades. Para a autora, a Mata Atlântica abriga 3.429 cidades incluindo São Paulo. Isto representa um dos maiores índices de urbanização do País. Um número considerável de cidades foi construído e se expandiu sobre as florestas. Além disso, grande parte dos fragmentos ou remanescentes da Mata Atlântica original se localiza ou próxima ou inserida nas áreas mais urbanizadas do país. Essa realidade faz com que o crescimento das cidades causa pressões crescentes e diretas sobre as áreas com vegetação nativa. Haja vista o exposto, a conservação das “florestas urbanas” ganha ainda mais destaque e importância (HIROTA, 2016).

Segundo Sezerino (2006, p. 42) no bioma da Mata Atlântica, a criação das Unidades de Conservação não assegurou a efetividade da proteção dos remanescentes florestais que são "pressionados pelo crescimento e adensamento populacional e pelos grandes empreendimentos instalados ao longo da costa brasileira". Pinto et al (2006) ressaltam que o atual processo de devastação do bioma da Mata Atlântica é fruto da ocupação territorial e da exploração desordenada dos recursos naturais. Essa realidade, traduzida pela diminuição da cobertura

vegetal natural, decorre do conjunto de impactos gerados pelos diferentes ciclos de exploração, de aumento e concentração populacional, bem como, da existência dos maiores núcleos urbanos e industriais.

2.2 PROTEÇÃO AMBIENTAL

2.2.1 A proteção ambiental – elementos históricos e conceitos

Ao se tratar de proteção da natureza, torna-se importante destacar as duas grandes vertentes atuantes dentro do movimento ambientalista. As mesmas possuem distintas estratégias de conservação da biodiversidade e proteção de ecossistemas e de suas funções ecológicas. Elas se organizam, de um lado, nos chamados “preservacionistas” que pregam “ações que objetivam a proteção da natureza em seu estado original, intocado, sem a interferência humana” ao passo que no grupo dos chamados “conservacionistas” são pregados estratégias que visam o uso sustentável dos recursos naturais, uma atuação das populações locais como atores importantes para a proteção desses recursos a fim de garantir a própria sobrevivência, sem causar degradação dos ecossistemas em que vivem, aqui chamados de conservacionistas (GUERRA e CUNHA, p. 63). Embora essas duas vertentes podem divergir em relação às estratégias por elas adotadas, elas são de suma importância para atuar na proteção da biodiversidade.

Frente à alta degradação ambiental, perda da biodiversidade e habitats naturais, tornou-se, a escala mundial, expressamente relevante criar áreas protegidas, dentro das quais as Unidades de Conservação, como uma forma de preservar a biodiversidade e como fator determinante na perenização da vida de outras espécies. Nessa lógica, as áreas protegidas são definidas como:

> uma superfície de terra ou mar especialmente consagrada à proteção e preservação da diversidade biológica, assim como dos recursos naturais e culturais associados, e gerenciada através de meios legais ou outros meios eficazes (IUCN, 1994. p. 18).

O pressuposto inicial que deu base para criar as áreas protegidas era propiciar a toda população um desfruto das belezas cênicas naturais presentes nessas áreas e, fazer com que a natureza passasse a ser considerada propriedade coletiva e mantida assim para sempre. Nesta ótica, o papel de intervenção do Estado se tornou uma importante forma de assegurar os interesses coletivos contra

um usufruto privado ou individual dessas áreas. É dentro *desse contexto que surge* a criação do Parque Nacional de Yellowstone nos EUA em 1872 (BRITO 2003, p. 20; MORSELLO, 2001).

A criação de Yellowstone se inscreve em um contexto marcado por um forte processo de crescimento econômico, seguida por uma ocupação desordenada do território. A expansão então observada era impulsionada pela expansão da fronteira agropecuária nos Estados Unidos no final do século XIX (MILLER, 1980). O parque assim criado passou a ser preservado sendo proibido qualquer processo de colonização, ocupação ou venda (PICOLI, 2011).

Para Costa (2002), a instituição de *Yellowstone* e *Yosemite* desencadeou um processo similar em vários países que optaram por adotar práticas de criação de parques objetivando conservar suas áreas naturais. Conforme sistematizado no quadro 1, as primeiras nações foram:

QUADRO 1: PRIMEIROS PARQUES NACIONAIS CRIADOS A NÍVEL MUNDIAL

Países	**Ano de criação**
Estados Unidos da América	1872
Austrália	1879
Canadá	1885
Nova Zelândia	1894
África do Sul	1898
México	1898
Argentina	1903
Chile	1926
Equador	1934
Venezuela	1937
Brasil	1939

FONTE: COSTA (2002)

Brito ressalta que até a década de 1930, apesar da criação de vários parques no mundo, não existia um conceito universal para área natural protegida. Nesse sentido, vários congressos sobre a estruturação do conceito de áreas protegidas e, dentre dessas os parques, foram organizadas no âmbito internacional.

Uma dessas resultou na criação da União Internacional para a Proteção da Natureza (UIPN) em 1948. Trata-se de uma instituição que desempenha um papel capital na conservação da biodiversidade a escala planetária, realizando várias

ações no desenvolvimento de políticas voltadas às áreas naturais protegidas, auxiliando os países no planejamento e manejo das mesmas, assim como tem uma atuação importante no processo de definição e atualização conceitual dessas áreas (MACIEL, 2011). A IUCN passou a considerar os parques como áreas protegidas cujo manejo é voltado principalmente para a conservação do ecossistema e recreação, sendo definidos como:

> Áreas naturais terrestres e/ou marítimas destinadas a (a) proteger a integridade ecológica de um ou mais ecossistemas para esta e futuras gerações, (b) impedir a exploração ou ocupação contrárias aos propósitos da criação da área, e (c) fornecer uma base para oportunidades espirituais, científicas, educacionais, recreacionais e de visitação, as quais devem ser compatíveis ambiental e culturalmente (IUCN, 1994; CHAPE *et al*. 2003.)

Objetivando remediar à diversidade de nomenclaturas adotas pelos países ao designar suas respectivas áreas protegidas, a UICN no IV Congresso Mundial de Parques Nacionais e Áreas Protegidas em Caracas (1992) elegeu 6 categorias de Unidades de conservação conforme apresentado no quadro 2 a seguir (BRITO, 2000).

QUADRO 2: DEFINIÇÃO, CATEGORIAS E FUNÇÕES DAS ÁREAS PROTEGIDAS ESTABELECIDAS PELA IUCN

Categorias	**Definições**
CATEGORIA I: Reserva Natural Estrita\área Silvestre	Área protegida manejada espacialmente para fins científicos ou proteção da vida silvestre
CATEGORIA II: Parque Nacional	Área protegida manejada especialmente para proteção de ecossistemas e recriação
CATEGORIA III: Monumento Natural/Formação Natural	Área protegida especialmente para a conservação de uma característica natural específica
CATEGORIA IV: Área de Manejo de Espécies ou Hábitats	Área protegida especialmente para a conservação através de intervenção ou manejo
CATEGORIA V: Paisagem Terrestre ou Marinha Protegida	Área protegida especialmente para a proteção de paisagens e recreação
CATEGORIA VI: Área protegida de Manejo de Recursos	Área protegida para o uso sustentável dos recursos naturais

FONTE: IUCN (1994)

Inicialmente, as áreas naturais protegidas eram criadas tendo como critério principal suas belezas cênicas. Porém, com o passar do tempo, os critérios de criação passaram a incorporar e priorizar elementos relativos à conservação da biodiversidade em vez do aspecto meramente estético. Isso foi traduzido pelo aumento de tamanho das áreas para que essas passassem a englobar e manter a integridade dos ecossistemas, processos biológicos e espécies (BRITO, 2000).

Os esforços empreendidos a nível mundial para a proteção da natureza resultaram em significativos avanços. A tabela 2 apresenta os dados provenientes da *World Database on Protected Areas (WDPA)* da *World Commission on Protected Areas (WCPA) e são* relativos ao número de áreas protegidas no mundo, bem como a superfície coberta. Conforme a tabela 2, de 1962 a 2014, houve a criação de 200.215 novas áreas e um aumento 92,70 % na área total abrangida em relação ao ano inicial, 1962.

TABELA 2: CRESCIMENTO CUMULATIVO DA REDE DE ÁREAS PROTEGIDAS MUNDIAIS DESDE 1962

Ano	**Número de sítios**	**Total de área protegida (km^2)**
1962	9.214	2.400.000
1972	16.394	4.100.000
1982	27.794	8.800.000
1992	48.388	12.300.000
2003	102.102	18.800.000
2014	209.429	32.868.673

FONTE: UNEP-WCMC (2014); CHAPE et al (2003)

2.2.2 A proteção ambiental no Brasil e a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)

O Brasil com uma área de 8,5 milhões de km^2 se destaca mundialmente por possuir a maior diversidade de espécies, liderando assim o *ranking* mundial de diversidade em vários grupos de organismos (MORSELLO, 2001). Esta riquíssima diversidade biológica, quantificada por representar mais de 20% do número total de espécies do planeta, eleva o Brasil ao lugar de principal nação entre os 17 países megadiversos (ou de maior biodiversidade) (BRASIL, 2015).

Do ponto de vista histórico, antes da criação do primeiro Parque Nacional Brasileiro em 1937, o engenheiro civil, botânico, geólogo e abolicionista André Rebouças, baseado no modelo do Parque Nacional de Yellowstone sugeriu a criação de dois parques nacionais em duas áreas: a Ilha do Bananal, no rio Araguaia, e uma área que se estendia entre as Cataratas de Guaíra e as do Iguaçu, no rio Paraná. Infelizmente, essa iniciativa não obteve êxito e a efetiva implantação da primeira UC no Brasil apenas foi possível após a instituição em 1934 do Código Florestal Brasileiro que conceituava os Parques Nacionais, Florestas Nacionais, as Florestas Protetoras e Áreas de Preservação em Propriedades Privadas (BRITO 2000).

Isso propiciou que apenas em 1937 fosse criada a primeira Unidade de Conservação, o Parque Nacional de Itatiaia, seguido em 1939 do Parque Nacional de Iguaçu (Paraná) e Parque Nacional da Serra dos Órgãos (Rio de Janeiro). A essas Unidades de Conservação, acrescenta-se, a partir de 1959 a criação do Parque Nacional de Aparados da Serra (RS/SC), Parque Nacional do Araguaia (Ilha do Bananal – TO/GO) e o Parque Nacional do Ubajara (CE). Na década de 1960, foram criados os Parques Nacionais das Emas e Chapada dos Veadeiros (GO); Caparaó (MG/ES); Sete Cidades (PI); São Joaquim (SC); Tijuca (RJ); Monte Pascoal (BA); Brasília (DF) e Sete Quedas (PR) (COSTA, 2002).

O primeiro parque, Parque Nacional de Itatiaia, se localizou próximo ao seu centro mais populoso, o Rio de Janeiro, tornando assim mais fácil o uso público (DRUMMOND, 1988). Nesta contextualização sobre a localização geográfica dos parques nacionais Morsello (2001, p. 154) afirma que:

> até esse momento, portanto, o principal objetivo que norteou a criação das UCs é claro: propiciar o acesso a locais de grande beleza cênica para as populações, especialmente urbanas. Para isso, os critérios de seção levaram em conta como um dos atributos principais a presença de paisagens de grande beleza, como formações rochosas e, além disso, a acessibilidade aos locais. (MORSELLO, 2001, p. 154).

Para Pádua (2011), o planejamento para o sistema nacional de unidades de conservação se iniciou desde a década de 1970 pelo então Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) com o apoio da organização não governamental Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza. A esta

criação cabe um destaque especial, pois até a década de 1970, o critério norteador na criação de Unidades de Conservação era o da beleza cênica em detrimento dos científicos. A partir desse momento, foi eliminado o processo de acaso na seleção das áreas para fins de proteção. Partindo desse pressuposto, o IBDF então criado elaborou em 1979 a primeira Etapa do Plano de Sistema de Unidades de Conservação para o Brasil, designando a região da Amazônia como foco para a criação de novas unidades (MILANO, 1991).

No mesmo período, o Decreto Federal nº 84017/1979 que regulamentou os Parques Nacionais introduziu a importância da elaboração de planos de manejo para os mesmos. Este decreto também instituía o zoneamento como ferramenta de planejamento de Unidades de Conservação. A segunda Etapa do Plano de Sistema de Unidades de Conservação para o Brasil surgiu em 1982 com o propósito de "definir critérios técnicos-científicos para a indicação e implantação de Unidades de Conservação e a criação de novas categorias de manejo". Isso se materializou pelo Decreto Federal nº89 336/1984 que instituía as Reservas Ecológicas e Área de Relevante Interesse Ecológico. O mesmo foi aprovado pelo governo e na sua segunda etapa já aparecia com o nome sistema nacional de unidades de conservação com a sigla SNUC (BRITO 2000; PÁDUA 2011).

Nos dias atuais, a legislação em vigor que sustenta a criação de Unidades de Conservação foi instituída a nível federal pela Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000 e regulamentada pelo Decreto Federal Nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, criando assim o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). O SNUC é entendido como o conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais que atendem aos objetivos de conservação e preservação da biodiversidade brasileira; e define as Unidades de Conservação como:

> Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. (BRASIL, 2000, p. 1).

São objetivos do SNUC:

> I - contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
> II - proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
> III - contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
> IV - promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
> V - promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
> VI - proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
> VII - proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
> VIII - proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;
> IX - recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
> X - proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
> XI - valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
> XII - favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;
> XIII - proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo- as social e economicamente (BRASIL, 2000, p. 2).

Conforme apresentado no quadro 3, as Unidades de Conservação são subdivididas em duas categorias de manejo. As Unidades de Conservação de Proteção Integral são caracterizadas pela “manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais”. As UCs de Uso Sustentável admitem o uso direto dos seus recursos naturais desde que tenha um manejo adequado e uma compatibilização entre a conservação da natureza e o uso sustentável dos recursos naturais. (BRASIL, 2000, p. 1).

QUADRO 3: CATEGORIAS DE MANEJO E OBJETIVOS DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Grupo	Categoria de manejo	Objetivos
Proteção integral	Estação Ecológica	Preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas.
	Reserva Biológica	Preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais.
	Parque Nacional	Preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.
	Monumento Natural	Preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.
	Refúgio de Vida Silvestre	Proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória
Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	Proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.
	Área de Relevante Interesse Ecológico	Manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza
	Floresta Nacional	Uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.

	Reserva Extrativista	Proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade
	Reserva de Fauna	Estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido por estas populações.
	Reserva Particular do Patrimônio Natural	Conservar a diversidade biológica.

FONTE: BRASIL (2000)

De forma específica e dentro das categorias de Proteção Integral, os Parques foram criados tendo como objetivo de preservar os ecossistemas naturais que têm uma relevância do ponto de vista ecológico e da sua beleza cênica, com o intuito de proporcionar a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. Fato importante a destacar é que a Lei de criação de SNUC ainda ressalta no seu inciso 1 que " O Parque Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei" (BRASIL, 2000, p. 5).

Os parques desempenham vários papeis como, por exemplo, auxiliar na conservação dos recursos genéticos e da biodiversidade, proporcionar o sequestro do carbono, regular os ciclos hídricos, bem como a manutenção da qualidade da água, evitar processos erosivos, inundações, entre outros (DOUROJEANNI E PÁDUA, 2001; MILANO, 2002;).

Conforme apresentado na tabela 3 e na figura 1, atualmente, baseado nos dados disponíveis na plataforma de geoprocessamento do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), o Brasil (contando apenas as

Unidades de Conservação federais sem as Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPN) tem um total de 324 Unidades de Conservação que cobrem uma área de 79.365.983,09 hectares. A categoria de manejo de Proteção Integral representa 48,63% com um total de 147 Unidades de Conservação embarcando 38.594.529,29 hectares. Dentro da mesma categoria de Proteção Integral, o conjunto dos 73 Parques Nacionais (PARNA) totalizam 26.517.092,54 hectares seja 68,71%.

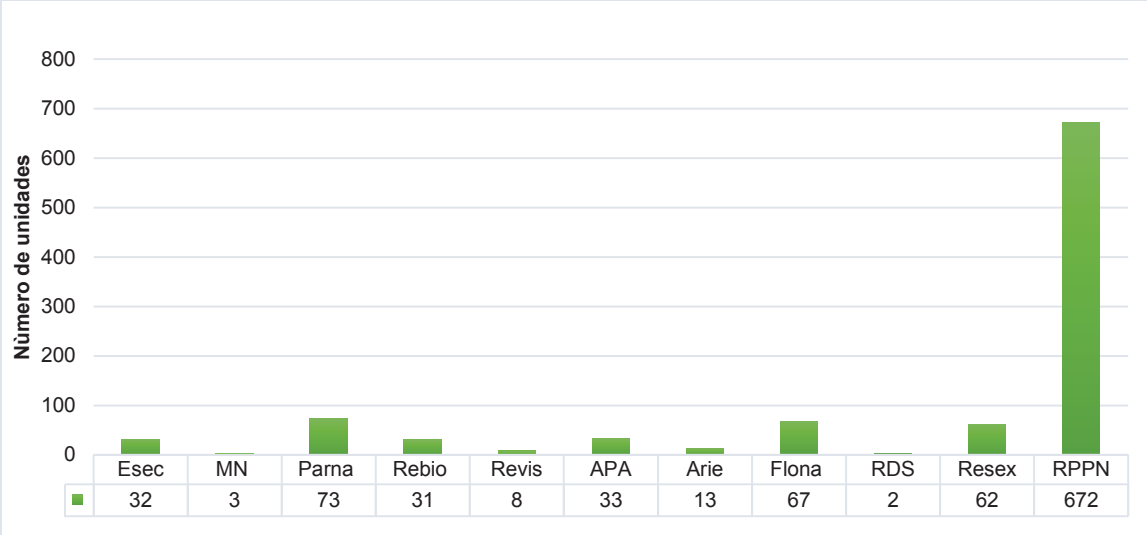
TABELA 3: UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS DO BRASIL

	Categoria	**Quantidade**	**Total em hectares**
Proteção Integral: PI	Esec - Estação Ecológica	32	7.496.082,86
	MN - Monumento Natural	3	44.286,27
	Parna - Parque Nacional	73	26.517.092,54
	Rebio - Reserva Biológica	31	4.267.866,28
	Revis - Refúgio de Vida Silvestre	8	269.201,34
	Total 147		38.594.529,29
Uso Sustentável: US	APA - Área de Proteção Ambiental	33	10.332.873,24
	Arie - Área de Relevante Interesse Ecológico	13	34.088,40
	Flona - Floresta Nacional	67	17.824.749,24
	RDS - Reserva de Desenvolvimento Sustentável	2	102.619,45
	Resex - Reserva Extrativista	62	12.477.123,48
	Total: 177		40.771.453,80
	Total geral de Unidades: 324		79.365.983,0
Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN		Total de RPPN: 672	

* Área aproximada obtida por meio de software de SIG

FONTE: ICMBIO (2017)

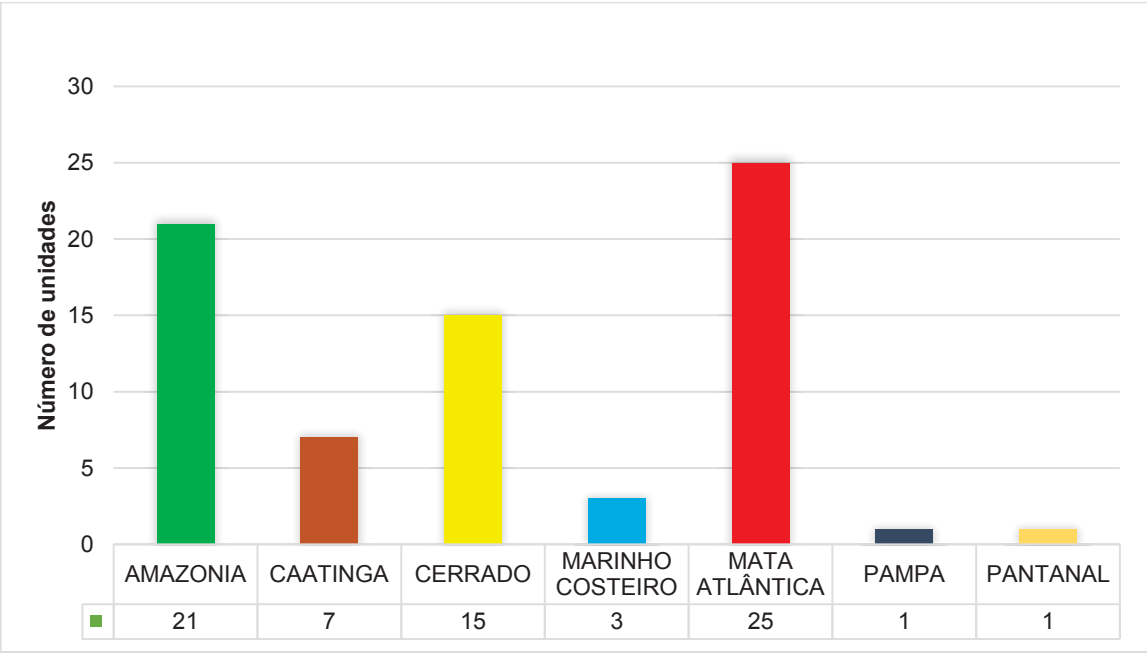
FIGURA 1: NÚMERO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS NO BRASIL POR CATEGORIA DE MANEJO



FONTE: ICMBIO (2017)

No que diz respeito à sua localização e representatividade, de acordo com o gráfico apresentado na figura 2, os biomas da Mata Atlântica e da Amazônia, respectivamente, com 34% e 29% se destacam por apresentar a maior quantidade de parques nacionais.

FIGURA 2: REPRESENTATIVIDADE DOS PARQUES NACIONAIS POR BIOMAS



FONTE: ICMBIO (2017)

Apesar de desempenhar um papel crucial na preservação da biodiversidade, as Unidades de Conservação ainda enfrentam grandes problemas para sua efetiva e eficiente gestão. De acordo com Brito (2000, p. 72), esses problemas são relativos a:

> Falta de condições para a efetiva implantação das unidades (recursos humanos e financeiros, capacidade administrativa, elaboração e execução de planos de fiscalização); Indefinição quanto à propriedade das terras e desapropriações; Contexto histórico da criação das unidades e consequente representatividade dos biomas (área total protegida e condições da proteção); e Conflitos com população (do interior e entorno). (BRITO, 2000, p. 72)

2.2.3. As Zonas de amortecimento como estratégia de proteção ambiental do entorno das Unidades de Conservação

Mesmo legalmente implantadas, as Unidades de Conservação podem enfrentar vários problemas que dizem respeito ao uso da terra no seu entorno. Neste sentido, destaca-se o papel da zona de amortecimento (ZA), cuja finalidade é disciplinar certas atividades antrópicas para garantir a manutenção dos processos ecológicos no interior das áreas protegidas (GANEM, 2015).

De acordo com Beiroz (2015, p. 276):

> A maior parte das pressões antrópicas sofridas por UCs é oriunda dos seus entornos. Desde o avanço de usos inadequados do solo e recursos naturais, incluindo a extração de componentes da flora e fauna e avanço de franja urbana e agropecuária, até a ocorrência de incêndios criminosos e acidentais e o despejo de elementos poluidores, entre outros, são mais comuns nas bordas das UCs. Assim, torna-se imprescindível que a criação, o planejamento e a gestão das unidades incorporem a gestão territorial das áreas a elas vizinhas. O instrumento hoje chamado de Zona de Amortecimento tem essa função e existe na legislação, sob diferentes termos, parâmetros e configurações, há mais de duas décadas e também no plano de manejo de diversas UCs (BEIROZ, 2015, p. 276).

O surgimento do termo de zona de amortecimento decorre dos avanços na biologia da conservação, avanços que permitiram que as Unidades de Conservação passassem a não ser vistas mais de forma isolada, mas junto com a relação com seu entorno (FERREIRA e PASCUCHI, 2015). Historicamente, foi a partir da década de 1970 que o termo foi difundido quando a Organização das Nações Unidas para

a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) criou o programa MAB (*Man and Biosphere*) e instituiu a Reserva da Biosfera. Esta, por sua vez, estabelecia dentro das formas de zoneamento da sua área de abrangência, uma área denominada de zona de amortecimento (MARTINO, 2001). O uso do termo *buffer zones* (cuja tradução equivale à Zona de Amortecimento) se iniciou neste período.

O Parque Nacional se tornava como a área central da Reserva da Biosfera, admitindo um zoneamento constituído de três anéis concêntricos. O anel interno era a área central, o segundo anel, uma zona de amortecimento (buffer zone) e o terceiro anel, uma zona de transição. Logo, a lógica que desencadeou o conceito de Zona de amortecimento estava relacionada a necessidade de proteger os parques contra invasões ou atividades destrutivas que interferem nos objetivos de conservação da Unidade de Conservação (MARTINO, 2001).

O amadurecimento do conceito pelos estudiosos da conservação deu nome à várias terminologias e definições. Mac Kinnon et. al. (1986) denominaram as áreas que circundam as Unidades de Conservação como *"buffer-zones"*, aos quais poderiam ser aplicadas como restrições: a proibição de estabelecimentos permanentes; corte de vegetação nativa; introdução de espécies exóticas que poderiam concorrer com espécies endêmicas e ameaçadas; restrição às práticas de impacto negativo como uso de agrotóxicos e a caça.

Wind and Prins (1989) as definem como áreas "fora da área protegida" projetadas para proteger parques. Para Sayer (1991, p. 2), tratam-se de "áreas periféricas" a um parque nacional ou reserva, onde restrições são implantadas sobre o uso dos recursos ou medidas especiais de desenvolvimento são empreendidas para valorizar a conservação da área.

Bressan (1996) utiliza a tipologia "zona-tampão" para designar o entorno das unidades de conservação ou Zona de Amortecimento caracterizadas pelo estabelecimento de algumas restrições no que diz respeito ao uso do solo, objetivando acrescentar uma faixa de proteção à área protegida e compensar as populações residentes pela perda de acesso a áreas restritas da unidade.

Wells e Brandon (1992) ressaltam alguns dos benefícios relacionados a criação de Zona de Amortecimento, dentre eles: barreira física à invasão humana,

proteção contra danos provocados por tempestades, ampliação do habitat natural e redução dos efeitos de borda e por fim, melhorias nos serviços ambientais prestados pela Unidade de Conservação.

Atualmente, a zona de amortecimento encontra um amparo legal no artigo. 25, Cap. IV, do SNUC que institui que "as Unidades de Conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos". (BRASIL, 2000). Adicionalmente, a resolução n° 428, de 17 de dezembro de 2010 (prorrogada pela resolução 473/2015) do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece uma faixa de 3 km a partir dos limites da Unidade de Conservação que não possuem Plano de Manejo ou Zona de Amortecimento, dentro qual qualquer atividade realizada neste intervalo de espaço deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente, licenciamento este que só será concedido por meio de autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação.

A zona de amortecimento é definida conforme a legislação do SNUC no seu artigo 2 como: “o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade” (BRASIL, 2000, p. 2). A mesma legislação, tanto na lei que institui o SNUC (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000) como no decreto (Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002) que o regulamenta, traz uma série de recomendações e diretrizes ao se tratar da zona de amortecimento, sistematizados nos respectivos artigos:

> Artigo25
> § 2º Os limites da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos e as respectivas normas de que trata o § 1o poderão ser definidas no ato de criação da unidade ou posteriormente.
>
> Artigo 27
> As unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo. § 1º O Plano de Manejo deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.
>
> Artigo 38
> A ação ou omissão das pessoas físicas ou jurídicas que importem inobservância aos preceitos desta Lei e a seus regulamentos ou resultem

> em dano à flora, à fauna e aos demais atributos naturais das unidades de conservação, bem como às suas instalações e às zonas de amortecimento e corredores ecológicos, sujeitam os infratores às sanções previstas em lei.
>
> Artigo 46
> A instalação de redes de abastecimento de água, esgoto, energia e infraestrutura urbana em geral, em unidades de conservação onde estes equipamentos são admitidos, depende de prévia aprovação do órgão responsável por sua administração, sem prejuízo da necessidade de elaboração de estudos de impacto ambiental e outras exigências legais.
> Parágrafo único. Esta mesma condição se aplica à zona de amortecimento das unidades do Grupo de Proteção Integral, bem como às áreas de propriedade privada inseridas nos limites dessas unidades e ainda não indenizadas.
>
> Artigo 49. A área de uma unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral é considerada zona rural, para os efeitos legais. Parágrafo único. A zona de amortecimento das unidades de conservação de que trata este artigo, uma vez definida formalmente, não pode ser transformada em zona urbana.

Primack e Rodrigues (2001) discutem sobre a importância das áreas vizinhas à unidade de conservação. Para os autores, a degradação das áreas que se localizam na circunvizinhança dos parques acarretará indubitavelmente na diminuição da diversidade biológica dentro dos parques e causará sérias perdas de espécies nos parques pequenos. Este declínio ocorrerá devido ao fato que muitas espécies serão obrigadas a migrar para além das fronteiras definidas pelas Unidades de Conservação a fim de ter acesso a recursos que o Parque por si só não pode oferecer. Furlan (2014, p. 4) destaca que a zona de amortecimento tem dois objetivos que se articulam em "minimizar o impacto sobre a UC e expandir a interação com a sociedade, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da região".

Ter cuidado no que diz respeito a mediar a relação com o entorno das Unidades de Conservação oferece vários trunfos para alcançar os objetivos de conservação da natureza e, mais especificamente da Unidade de Conservação criada. Esse cuidado reverte tanto na manutenção da biodiversidade da área e de toda a dinâmica da paisagem, bem como auxilia na implementação de ações que conciliam a conservação e a geração de benefícios sociais. O fato de não limitar as ações de conservação da Unidade de Conservação criada aos seus respectivos limites e, consequentemente, abranger seu entorno, pode ser uma estratégia eficaz

para lutar contra a fragmentação de ecossistemas, especificamente contra o “efeito borda” geralmente reflexo do contato entre dois ecossistemas estruturalmente distintos. Isso pode resultar em uma série de danos de cunho ecológicos, aos quais ainda se acrescenta os impactos negativos de inúmeras atividades humanas desenvolvidas nas adjacências dessas áreas protegidas e que nem sempre condiz com os objetivos de criação do Parque (FERREIRA e PASCUCHI, 2015).

As zonas de amortecimento não pertencem à unidade e não têm como meta impedir o desenvolvimento de atividades econômicas ou requer um processo de desapropriação de terras. Contudo, são áreas imprescindíveis ao manejo das Unidades de Conservação (GANEM, 2015). A Lei que institui o SNUC não define de forma específica critérios para a delimitação da ZA fazendo com que não haja critérios gerais para esta tarefa. No entanto, existe um conjunto de documentos técnicos que podem embasar a delimitação da ZA. São esses: o Roteiro Metodológico para Planejamento de Parque Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica (Ibama, 2002) e o Roteiro Metodológico para Elaboração de Planos de Manejo de Florestas Nacionais (ICMBio, 2009). De acordo com Ganem (2015, p. 8), os roteiros apontam como possíveis critérios de definição de ZA:

> Microbacias dos rios que fluem para a unidade de conservação, considerando-se, quando possível, os seus divisores de água, bem como as áreas de recarga de aquíferos;
> Locais de alimentação, descanso/pouso, reprodução e nidificação de aves (migratórias ou não) e as áreas úmidas com importância ecológica para a UC;
> Áreas úmidas de importância para a UC;
> UCs contíguas, áreas naturais preservadas, remanescentes de ambientes naturais próximos à UC e outras áreas com potencial de conectividade com a UC, como áreas de preservação permanente, reserva legal e RPPN;
> Locais de desenvolvimento de projetos e programas federais, estaduais e municipais que possam afetar a UC;
> Áreas sujeitas a processos de erosão, de escorregamento de massa, que possam vir a afetar a integridade da UC, bem como áreas com risco de expansão urbana ou presença de construção que afetem aspectos paisagísticos notáveis junto aos limites da UC;
> Acidentes geográficos e geológicos notáveis, aspectos cênicos próximos à UC e sítios arqueológicos.
> A não inclusão de locais com presença de área urbana estabelecida ou aquelas definidas nos planos diretores municipais como de expansão urbana, ou destinadas legalmente para esse fim (IBAMA, 2002; ICMBio, 2009 apud GANEM, 2015, p. 8).

Por fim, outro desdobramento acarretado pela proximidade entre Unidades de Conservação e ambientes urbanos diz respeito à questão da proliferação de animais domésticos. Neste sentido Vilela e Lamim-Guedes (2014) ressaltam que, dentre as diversas ameaças que podem incidir sobre os remanescentes florestais, a presença e o contato dos animais domésticos com os nativos potencializam as transmissões de doenças, bem como a predação e competição; desta forma, as espécies nativas podem vir a sofrer pressões pela introdução de organismos exóticos e animais tais como cães, gatos, cavalos, porcos e outros vertebrados.

A partir de levantamentos bibliográficos, Campos (2004) identificou as principais zoonoses associadas a cães e gatos domésticos e/ou errantes, sendo essas: Toxoplasmose (Frenkel, 1997), Cinomose (Correa e Correa, 1992), Leptospirose (Mascolli et al.,2002), Raiva (Beck, 1975), Larva migrans cutânea e visceral ou ocular (bicho geográfico) (Correa e Correa, 1992). Uma parte importante da presença de animais domésticos nas Unidades de Conservação provém da população do entorno, onde seus donos por algum tipo de descuido acabam soltando-os ou por falta de condições financeiras para cuidar ou por abandono, entre outros.

2.3. O PLANO DIRETOR COMO INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DA POLÍTICA URBANA MUNICIPAL

A Constituição Federal de 1988, no seu capítulo II relativo à Política Urbana, estipula que o Plano Diretor é o "instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana" para cidade de mais de vinte mil habitantes (BRASIL, 1988). No Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001), o mesmo é considerado como instrumento, uma parte integrante do processo planejamento municipal. Os planos diretores se tornam importantes ao fazer cumprir a função social da propriedade urbana com o intuito de assegurar as "necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas..."

Os planos diretores, por muito tempo (décadas de 1970 a 1980), não conseguiram desempenhar seu efetivo papel de instrumento de planejamento e gestão urbana, devido a uma série de empecilhos de várias ordens, tais como a incompatibilidade de propostas. Essa realidade gerou o engavetamento de inúmeros planos diretores das décadas de 1970 e 1980. A Constituição Federal de 1988 e o Estatuto da Cidade constituíram os dois principais elementos que tornaram o Plano Diretor o elemento primordial e chave para a política urbana municipal (CYMBALISTA, 2006).

Para Carvalho e Rodrigues (2016, p. 55), a “Constituição Federal de 1988 (CF/88) (BRASIL, 1988) é o marco de uma nova ordem jurídico-urbanística, erigida sobre os princípios da função social da cidade e da propriedade”. Esse reconhecimento foi crucial na forma como a política urbana até então era realizada por permitir agora que fosse adotada e incorporada na gestão urbana uma base legal orientada para os ideais de justiça social e de qualidade de vida urbana.

Nos dizeres de Silva e Araújo (2003, p. 59), “a Constituição outorgou aos municípios um papel específico na promoção do desenvolvimento econômico e social do País”. O processo de descentralização dos poderes por ela promovida atribuiu ao município a responsabilidade da gestão urbana que engloba o conjunto das práticas administrativas de planejamento e ação sobre todas as funções e atividades públicas e privadas realizadas no espaço urbano.

Por sua vez, o Estatuto da Cidade, instituído pela Lei Federal 10.257/ 2001.regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988 e estabelece normas para a execução da Política Urbana que tem por objetivo “ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais”. Adicionalmente, 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.

Assim, de um lado, observa-se a instituição do Plano Diretor como instrumento básico da política municipal de desenvolvimento urbano pela Constituição e, por outro lado, o Estatuto da Cidade vem adicionar aos princípios constitucionais a obrigatoriedade de o Plano Plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual incorporarem as diretrizes e as prioridades nele contidas.

Em 2004, as ações do Ministério das Cidades, com o intuito de fomentar a construção dos Planos Diretores Participativos, resultaram em uma campanha nacional destinada a auxiliar na constituição de processos democráticos para elaboração de planos diretores para os municípios obrigados a realizá-los até outubro de 2006, seguindo as diretrizes do Estatuto da Cidade. Essas ações tiveram resultados bem positivos, pois em novembro do mesmo ano, dos 1.682 municípios abrangidos pela obrigatoriedade de fazer seus respectivos Planos Diretores, havia uma aprovação (ou em processo de tramitação na Câmara Municipal) em 67,2% dos municípios; 11,6% estavam na fase final de elaboração no Executivo; 17,7% estavam ou em etapas iniciais ou intermediárias no Executivo; 3,6% estavam sem ter debutado o processo de elaboração (CYMBALISTA,2006). No Paraná, as diretrizes para os Planos Diretores municipais encontram amparo legal na Constituição Estadual de 1989 (artigo 152) e na política urbana e regional do estado do Paraná, instituída pela lei estadual nº 15.229/2006 (MINARI, 2016).

2.4. A MODELAGEM PREDITIVA E OS ESTUDOS SOBRE A EXPANSÃO URBANA

2.4.1 Cadeia de Markov

A cadeia de Markov é o nome dado a um modelo empírico temporal concebido pelo matemático russo Andrei Andreyevich Markov (1856-1922). Trata-se de um modelo matemático que retrata processos estocásticos em tempos discretos (RICOBOM, 2012). Por processos estocásticos, entende-se processos cuja evolução no tempo é dada de maneira probabilística. Em outras palavras, os processos estocásticos são processos aleatórios que são regidos pelo fator tempo (SILVA, 2005).

No caso específico do processo estocástico da Cadeia de Markov, sua concepção remonta aos anos 1907 quando o próprio Andrei Andreyevich Markov iniciou seus estudos sobre um tipo peculiar de processo. De acordo com Nogueira (2009), um Processo Estocástico é considerado Markoviano quando seu estado futuro depende apenas do estado presente e não dos estados passados. A este tipo de característica específica à Cadeia de Markov, dá-se a denominação de "*memoryless process*" (processo sem memória), uma vez que o passado é "esquecido" (desprezado).

Para Ricobom (2012), em uma cadeia de Markov a probabilidade de estar em certo estado no futuro é definida apenas pelo estado do sistema no período presente, haja vista que toda a informação do passado encontra-se no estado presente do sistema. Nesse sentido, conforme ressalta Soares-Filho (1998 *apud* Ruhoff, Fantin-Cruz e Collischonn, 2010), é importante frisar que o modelo proposto pela Cadeia de Markov não desconsidera o tempo passado, mas parte da premissa que o importante da informação a se saber já está concentrado no presente estado do sistema.

A análise gerada pela cadeia de Markov tem como intuito descrever a probabilidade de mudança da cobertura da terra de um período para outro, a partir do desenvolvimento de uma matriz de probabilidade de transição entre dois períodos t1 e t2. A matriz de transição auxilia em acompanhar ou monitorizar as

mudanças futuras ao apontar as mudanças ocorridas, bem como sua magnitude. Em outras palavras, a matriz de transição indica as mudanças multidirecionais entre as diferentes classes de uso. As probabilidades da matriz de transição sofrem limitações por não apresentar a distribuição espacial das ocorrências dentro de cada classe de cobertura do solo (EASTMAN, 2003; OLAYA, 2009 *apud* SANTOS, 2014).

Dentro as vantagens e desvantagens que caracterizam a utilização da cadeia de Markov, como apresentado no quadro 04, pode-se citar, conforme sistematizado por Câmara et. al (2004); Ricobom (2012); Ruhoff et al (2010) e Tenedório et al (2006):

QUADRO 4: SÍNTESE DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DA CADEIA DE MARKOV

Vantagens	**Desvantagens**
Ser um modelo matemático e operacional simples;	Não explicar os porquês dos fenômenos.
A aplicação direta a dados oriundos de sensoriamento remoto e implementados em Sistemas de Informações Geográficas;	As previsões feitas indicam a mudança do estado das variáveis no tempo e não no espaço.
O uso de um volume reduzido de dados para seu processamento (não é necessária uma grande quantidade de dados antigos para prever o futuro, pois o que importa é o tempo presente)	A existência de predições do tipo, quando vai ocorrer o fato, desde que os processos sejam espacialmente estacionários.
	Não suportar de imediato a inclusão de variáveis exógenas (variáveis socioeconômicas ou outras forças dirigidas)
	Não explicar o que está se alterando, nem espacializar, somente informar as probabilidades de transição entre as classes envolvidas

FONTE: CÂMARA et. al (2004); RICOBOM (2012); RUHOFF et al (2010) e TENEDÓRIO et al (2006)

2.4.2 Autômatos Celulares

De acordo com Santos (2014), os autômatos celulares (AC) são definidos como estruturas matriciais (ou *raster*) integrantes de SIG, que têm a capacidade de modelar o estado futuro de um objeto a partir do seu estado atual e da sua interação com os objetos vizinhos.

Um modelo Autômato Celular (AC) é composto por uma grade uniforme, ou uma malha infinita e regular composta por células, sendo que cada célula apresenta uma variável discreta e está em um tempo também discreto. Apresenta como característica: a) um determinado grid ou matriz contendo células; b) a definição de vizinhança da célula; c) os estados possíveis; d) as regras de transição entre os estados; e e) possivelmente a imposição de restrições específicas para determinados estados ou células. Em um modelo de autômato celular, as células se encontram em um número finito de estados. Esses estados são determinados pelo estado das células adjacentes e podem variar de acordo com regras determinísticas. Em outras palavras, o autômato não pode estar em mais de um estado em qualquer instante, ou então, de acordo com regras não determinísticas (probabilísticas) ele pode estar em vários estados ao mesmo tempo (WOLFRAN, 1983; RUCKER, 2005; GREMONINI e VICENTINI, 2008; FURTADO e DELDEN, 2011; RICOBOM, 2012).

De acordo com Batty (1997), os AC são constituídos por 4 elementos importantes:

1. Células – A célula é a unidade básica do espaço celular. As células são organizadas numa grelha espacial, são objetos do universo de modelação que podem assumir diferentes formas (quadrada, retangular, hexagonal) e podem ter diferentes dimensões.
2. Estado – atributo único (discreto) apresentado por cada célula num intervalo de tempo considerado.
3. Vizinhança – é o conjunto de células que fazem fronteira com as restantes células dependendo da dimensão da grelha. Cada célula possui uma vizinhança de tamanho igual para todas as células que determina a sua evolução.
4. Regras de transição – determinam ou não as mudanças de estado das células a cada instante de tempo (passo ou iteração). As regras são uniformes e aplicam-se indistintamente a todas as células, estado ou vizinhança.

Conforme Batty (2000), as aplicações iniciais dos AC para o estudo das dinâmicas urbanas datam da década de 1950 e tinham como objetivo construir modelos matemáticos de sistemas urbanos. Costa (2010) ressalta que sua

aplicação para modelagem preditiva urbana tem suas origens na Geografia quantitativa teórica com o trabalho pioneiro de Waldo Tobler. Tobler concebeu e desenvolveu um modelo de espaço celular para simular o crescimento urbano para a região de Detroit (EUA) e, no mesmo sentido, formulou a lei da geografia, segundo a qual "*everything is related to everything else, but near things are more related than distance things*" (TOBLER, 1970, p. 236).

Segundo Rossetti (2010, p. 44), o final da década de 1980 representou o período com mais avanços na representação espacial de modelos urbanos, com ênfase no uso difundido dos modelos de Autômatos Celulares (Cellular Automata - CA). No mesmo intuito de avanços consideráveis, a partir dos anos 1990, os modelos de Autômatos Celulares aplicados em estudos urbanos começaram a "incorporar dimensões ambientais, socioeconômicas e políticas e foram bem-sucedidos na articulação analítica de fatores de micro e macro escala espaciais".

O uso da modelagem baseada em AC tem como intuito libertar o analista da visão "congelada", estática do espaço para deixar sobressair a principal característica do território que é o fato de ser dinâmico, tornando assim, uma ferramenta que ajuda o pensamento geográfico na concepção e compreensão da natureza e comportamento dinâmico do mundo real (ENGELEN et al., 2005, TENEDÓRIO et al., 2006, POELMANS, ROMPAEY, 2010 *apud* COSTA, 2010).

O uso dos modelos de simulação baseados na AC para fins de estudos urbanos carece de algumas limitações. Entre essas, pode-se enumerar:

- A necessidade de mais foco nos problemas urbanos atuais e o estabelecimento de uma estreita conexão com a teoria do planejamento urbano
- Incorporar dados relativos as políticas de Cobertura vegetal e uso da terra, características populacionais e socioeconômicas, que geralmente são negligenciadas nos modelos existentes.

2.4.3 Usos e diferentes aplicações da Cadeia de Markov e Autômatos Celulares no Planejamento Ambiental Urbano

As alterações na paisagem provocadas pelo desenvolvimento urbano têm um efeito profundo nas funções desempenhadas pelos ecossistemas e, desta forma, podem impactar sobre os processos de regulação e benefícios desfrutados pelos seres humanos. Geralmente, a importância de se preservar e manter as áreas naturais em uma área urbanizada apenas é entendida após a remoção da sua cobertura vegetal e o enfrentamento dos impactos negativos decorrentes desse processo (COSTANZA et al., 1997; MITSOVA et al., 2011).

A expansão cada vez mais acentuada das áreas urbanas impõe aos planejadores o desafio de se pensar e orientar a atual expansão das mesmas e, neste contexto, o uso da modelagem preditiva, na figura dos autômatos celulares (ACs), torna-se um valioso aliado, uma ferramenta e alternativa metodológica poderosa para apontar “onde”, “como” e “quando” essa expansão urbana irá ocorrer, se determinados pressupostos forem seguidos (UMBELINO, 2012).

Partindo dessas premissas, pode-se dizer que o planejamento urbano, com foco na preservação ambiental, precisa de ferramentas capazes de minimizar os impactos decorrentes de um crescimento urbano desordenado, bem como, de fazer previsão sobre os futuros rumos da expansão urbana.

Para Herold et al. (2005), o principal objetivo da modelagem do crescimento urbano é avaliar os possíveis futuros rumos do desenvolvimento ou da expansão urbana. A modelagem para análise de fenômenos urbanos e regionais auxilia a entender as relações de sistemas complexos e, neste sentido, obter ferramental para fazer previsões sobre mudanças futuras. Os elementos que compõem a modelagem com Autômatos Celulares incluem o espaço (ou células fixas), agentes móveis sobre o espaço e regras de transição (FURTADO e DELDEN, 2011).

De acordo com Almeida, Monteiro e Câmara (2005), os modelos de autômatos celulares (CA) possuem aplicações nas mais diversas áreas, desde a física teórica e empírica até mudanças de uso e cobertura do solo, engenharia e controle de tráfego, Biologia, Ecologia, Epidemiologia, Termodinâmica, Hidrologia, Meteorologia, dentre outras. No que diz respeito especificamente aos seus usos

para a modelagem preditiva urbana, vários já foram os estudos aplicados tanto a nível internacional como nacional que recorreram, conjuntamente aos autômatos celulares e a cadeia de Markov

A nível internacional, Syphard et al. (2005) usaram o Modelo de Crescimento Urbano (UGM) desenvolvida pela Universidade de Clarke para estimar o possível impacto da urbanização em torno da Santa Monica *Mountain National Recreation Area* e chegaram à conclusão que importantes corredores de migração serão afetados se o desenvolvimento de aglomerados urbanos não levar em consideração as exigências espaciais do habitat da vida selvagem. No estudo de Eppink et al. (2004), os autores, a partir de um modelo dinâmico de crescimento populacional, mostraram que a drenagem de áreas úmidas poderia resultar em perda significativa de biodiversidade.

Santos (2014) adotou a modelagem baseada na Cadeia de Markov para realizar previsão em termos quantitativos do uso e ocupação do solo em Portugal Continental para os anos de 2020, 2030 e 2040, tendo como base as alterações ocorridas entre 1990 e 2000 e, conjuntamente, recorreu à modelagem espacial para simulação de alteração de uso e ocupação do solo para o ano de 2040, a partir das cadeias de Markov e do uso dos Autómatos Celulares, com base em Regressão Logística.

No estudo conduzido por Moghadam e Helbich (2013), o objetivo definido para a pesquisa era investigar a alteração anterior do uso da terra e os padrões futuros de crescimento urbano da cidade de Mumbai (Índia), recorrendo às análises prospectivas do período de 1973 a 2010 e modelagem preditiva para os anos 2020 e 2030 usando a Cadeia de Markov e os Autômatos Celulares, juntamente com mapas de probabilidade de transição oriundos de uma análise multi-critério (MCE).

No contexto nacional, entre outros estudos que fizeram uso conjunto da Cadeia de Markov e dos autômatos celulares aplicado ao planejamento, destacam-se o trabalho de Delaneze et. al. (2011) que recorreram ao uso de um modelo baseado em autômatos celulares para simular a dinâmica espacial de ocupação territorial na Região Metropolitana do Rio de Janeiro gerando prognósticos para

comparar os resultados da simulação e os dados reais obtidos pela interpretação visual de imagens de sensoriamento remoto.

Em seu estudo, Scarassattie e Costa (2010) usaram, entre outras rotinas de SIG, ao uso dos Autômatos Celulares e Cadeia de Markov, em duas regiões do município de Campinas, SP que apresentavam diferentes formas de ocupação e transformação no espaço urbano, tendo como intuito demonstrar a aplicabilidade dos modelos dinâmicos ao se tratar de estudos urbanos.

Em Rossetti (2011), o objetivo ao se trabalhar com os Autômatos Celulares foi avaliar as mudanças do Cobertura vegetal e uso da terra da cidade de Rio Claro (SP) e de seu entorno imediato, com base na utilização de tecnologias de Sensoriamento Remoto, Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e Modelos de Autômatos Celulares para as simulações dos cenários, que por sua vez, abrangeram os períodos de 1972 a 1988, 1988 a 1995 e 1995 a 2006. Esse estudo englobou também a elaboração de simulações de prognósticos de curto e médio prazos, correspondendo respectivamente a 5 e 10 anos.

O trabalho de Peres e Polidori (2009) objetivou "explorar a possibilidade de utilização de autômatos celulares para estudos de simulação de crescimento urbano, tratando de modo integrado fatores urbano, naturais e institucionais".

Silva (2015) buscou analisar as mudanças que podem ocorrer no uso da terra e na cobertura vegetal de Pontal do Paraná em virtude da instalação de um complexo portuário e para tanto, em outras ferramentas recorreu a Cadeia de Markov e os Autômatos Celulares para produzir os futuros cenários.

Ricobom (2012), por sua vez, desenvolveu seu trabalho como o objetivo de desenvolver e propor uma metodologia auxiliar, para a revisão de Planos Diretores Municipais, com base na Cartografia Prospectiva, através da geração de modelos dinâmicos têmporo-espaciais, das mudanças de uso e cobertura da terra.

3. MATERIAIS, MÉTODOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICO

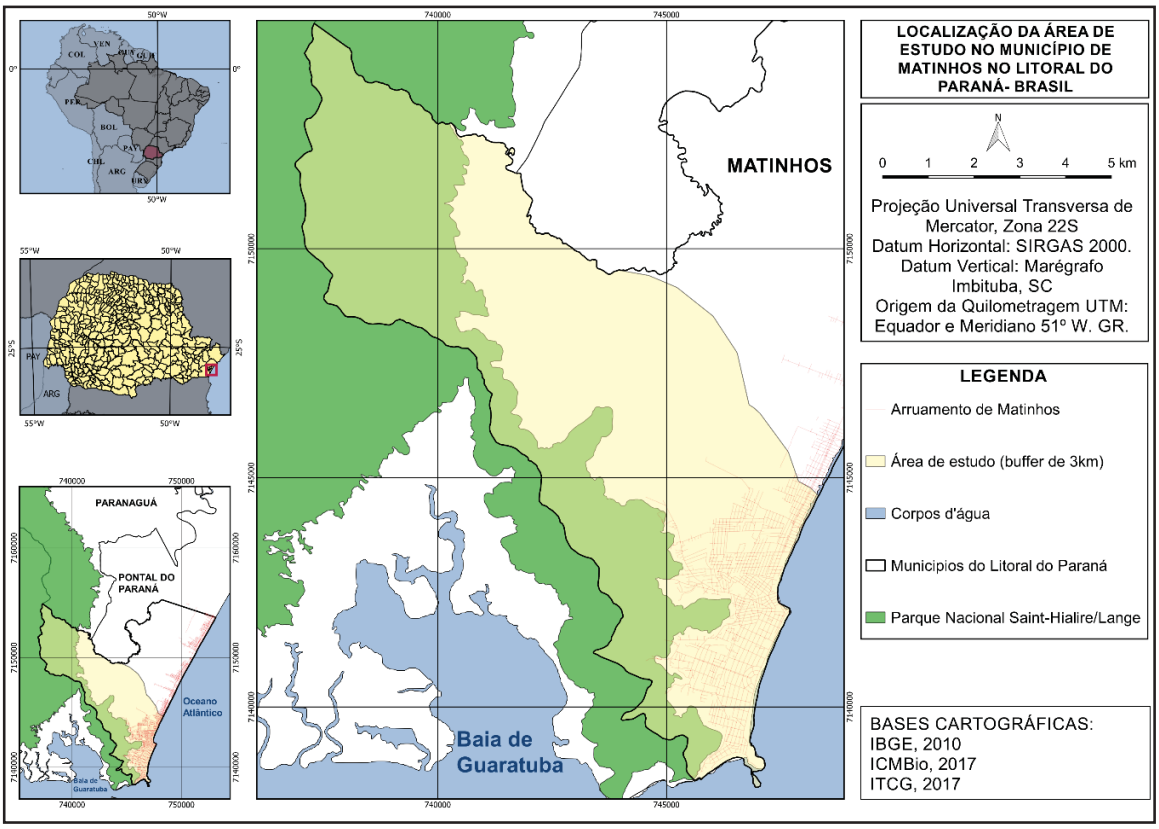
3.1 MATERIAIS

3.1.1 A área de estudo – aspectos gerais

O Litoral do Paraná é localizado na mesorregião geográfica Metropolitana de Curitiba, mais especificamente na microrregião geográfica Paranaguá, sendo geograficamente situado entre a vila de Ararapira e a barra do rio Saí-Guaçú. Vila de Ararapira: Lat. = 25º12’44” S; L = 48º01’15” W Greenwich. Barra do rio Saí-Guaçú: Lat. = 25º58’38” S; L= 48º35’26” W Greenwich. (BIGARELLA, 2001). Essa região é composta de sete municípios que se configuram como cidades portuárias (Antonina e Paranaguá), turísticas, históricas e culturais (Morretes e Guaraqueçaba) e balneárias (Matinhos, Guaratuba e Pontal do Paraná). Dentro dos municípios que compõem a região, Matinhos -se localiza entre as latitudes 25 º 49 ' 03 '' S e entre as longitudes 48 º 32 ' 34 '' W. (IBGE, 2018).

A área de estudo do presente trabalho diz respeito a faixa de *buffer* de 3 km obtido a partir dos limites do Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange situada no município de Matinhos. (FIGURA 3)

FIGURA 3: LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PARANÁ



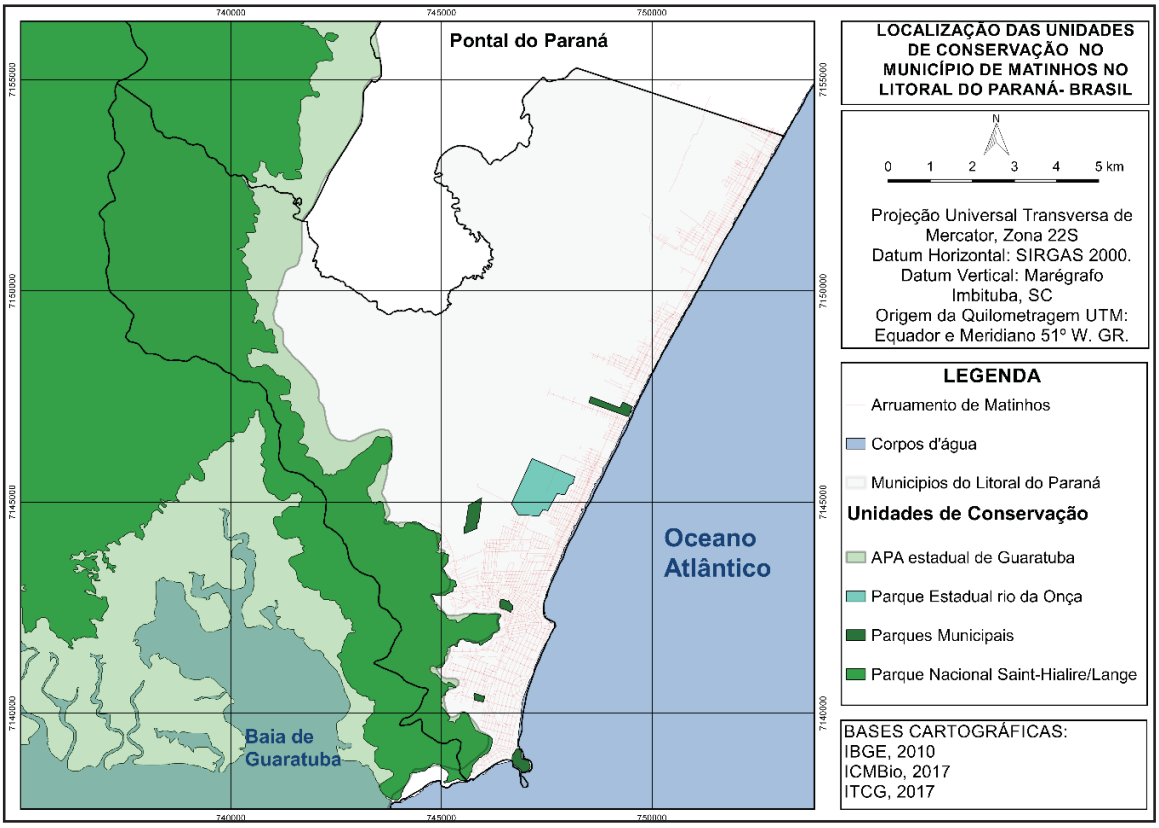
FONTE: IBGE,2010; ICMBio, 2017; ITCG,2017. Organização do autor

Do ponto de vista da proteção ambiental, a década de 1980 representa um período de mudanças significativas no cenário econômico do Estado, bem como, no de criação de unidades de conservação no litoral. Esse período foi marcado pela criação das primeiras Unidades de Conservação da região, sendo elas: o Parque Florestal Rio da Onça (1981) em Matinhos, Estação Ecológica da Ilha do Mel (1982) em Paranaguá e Estação Ecológica de Guaraqueçaba (1982 e ampliada em 1986). Atualmente, a região engloba um conjunto de 44 unidades de conservação. (PAULA et al., 2018)

Especificamente no que diz respeito à proteção ambiental no município de Matinhos, o mesmo conta com as seguintes Unidades de Conservação: Parque Nacional de Saint-Hilaire/ Lange, Parque Estadual do Rio da Onça, Área de Proteção Ambiental Estadual de Guaratuba, Parque Municipal de Praia Grande;

Parque Municipal de Sertãozinho; Parque Municipal Morro do Sambaqui; Parque Municipal do Tabuleiro e Parque Municipal Morro do Boi. (Figura 4)

FIGURA 4: LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO MUNICIPIO DE MATINHOS NO LITORAL DO PARANÁ- BRASIL



FONTE: IBGE,2010; ICMBio, 2017; ITCG,2017, OC2, 2017. Organização do autor

O Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange (PARNA de Saint Hilaire/Lange) foi criado pela Lei Federal nº 10.227 de 2001 com o objetivo de "proteger e conservar ecossistemas de Mata Atlântica existentes na área e assegurar a estabilidade ambiental dos balneários sob sua influência, bem como a qualidade de vida das populações litorâneas". Abrange uma área de aproximadamente 25.000 hectares, englobando a região meridional da Serra do Mar do Paraná, "fazendo divisa com a baía de Guaratuba, com a planície litorânea e com o vale do rio Cubatãozinho, abrangendo regiões que variam de 10 metros sobre o nível do mar

até as montanhas do maciço Serra da Prata, com altitudes superiores a 1.400 metros" (PNSHL, 2018).

O Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange (PARNA de Saint Hilaire/Lange) destaca-se pela sua alta representatividade florística e faunística. A região é de domínio da Floresta Ombrófila Densa, uma das formações fitofisionômicas da Floresta Atlântica (IBGE, 1992), mas abriga também refúgios vegetacionais (tais como Campos de Altitude) e uma vegetação secundária encontrada principalmente em regiões de baixa altitude. Encontram-se também diversas espécies ameaçadas de extinção que são atualmente protegidas pela existência do parque: o Palmito Jussara (*Euterpe edulis*), Canela-preta (*Ocoteacatharinensis*), por exemplo. No que tange a representatividade faunística, estão o *Brachycephalus izecksohni* uma espécie endêmica de anuro, a Jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a Lontra (*Lontra longicaudis*), entre outras (PNSHL, 2018).

Além de proteger a biodiversidade, o Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange (PARNA de Saint Hilaire/Lange) presta ainda importantes serviços ambientais à sociedade e tem um papel de suma relevância na conservação e regulação hídrica da região. As nascentes dos principais rios da Bacia Hidrográfica Litorânea que garantem a disponibilidade de água com qualidade para a população do litoral do Paraná nascem nesta unidade de conservação (PNSHL, 2018).

Sob o ponto de vista de divisão política-administrativa, a localização física do parque está inserida na área-núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e na Área de Proteção Ambiental Estadual de Guaratuba e abrange os municípios de Guaratuba, Matinhos, Morretes e Paranaguá (PNSHL, 2018).

No tocante aos aspectos físicos do município de Matinhos, a paisagem deste é composta por parte do maciço montanhoso da Serra da Prata e amplas áreas da planície costeira da Praia de Leste. No que tange a sua geomorfologia, o município de Matinhos (na sua porção oriental) é constituído por uma extensa planície arenosa das restingas, pelos terrenos de alviões e pelas áreas pantanosas. Essa planície tem uma altura que varia de 3 a 7 metros. Na sua porção oeste, encontram-se terrenos acidentados e montanhosos que fazem parte das vertentes lestes da Serra da Prata (BIGARELLA, 2009).

O relevo se configura como o elemento mais importante nas variações climáticas no litoral devido às diferenças de altitudes e da disposição de suas formas. A título elucidativo, a Serra do Mar desempenha o papel de uma barreira natural que define a forma como as massas de ar avançam na região, regendo assim, a maneira como a distribuição da umidade e a manutenção de temperatura ocorrem no litoral. De acordo com a classificação de Koeppen, a planície costeira paranaense apresenta um clima de tipo Cfa (Clima Subtropical Úmido - Mesotérmico), caracterizada com média do mês mais quente superior a 22ºC e no mês mais frio inferior a 18ºC, sem estação seca definida, verão quente e geadas menos frequentes. Essas observações climáticas se reproduzem na Serra do Mar até 700 m de altitude, a partir da qual passa para tipo Cfb (Subtropical Úmido - Mesotérmico com verão fresco), com precipitações mais abundantes, sendo que a temperatura média do mês mais quente não chega a 22ºC (VANHONI e MENDONÇA, 2008). Para Bigarella (2001, p. 386) “as condições climáticas determinam o comportamento integrado dos ecossistemas (flora, fauna, solos, erosão, precipitação, temperatura, entre outros fatores). O clima e seu jogo de interações constituem um dos elementos da paisagem natural”.

As condicionantes geológicas, geomorfológicas e climáticas definem os tipos de solo encontrados na região. A origem, tipo e configuração dos solos encontrados na região diferem conforme se trata de solos encontrados na planície ou na Serra do Serra do Mar e em morros isolados (EMBRAPA e IAPAR, 2008, p. 52). Os principais solos encontrados no litoral são: na planície com sedimentos de aporte marinho, os Gleissolos e Organossolos (em Ambientes de Mangue), Neossolos Quartzarênicos, Espodossolos Cárbicos e Organossolos (em ambientes Frontais Marinhos). Na planície com sedimentos de aporte continental, encontram-se Cambissolos Háplicos e Neossolos Flúvicos; Cambissolos Háplicos Gleicos eNeosssolos Flúvicos Gleicos; Gleissolos, Organossolos e Neossolos Flúvicos gleizados (CURCIO, 2002).

Ao se tratar da cobertura vegetal encontrada na região, segundo Roderjan et al (2002), a porção leste do Paraná - onde se encontra a barreira geográfica natural da Serra do Mar (com altitude máxima de 1887) - a vegetação presente é a

Floresta Ombrófila Densa (floresta atlântica). Essa vegetação é influenciada "pelas massas de ar quentes e úmidas do oceano Atlântico e pelas chuvas relativamente intensas e bem distribuídas ao longo do ano". Nela, estão encontradas as formações florestais da Planície Litorânea, das encostas da Serra do Mar e de parte do vale do rio Ribeira.

Por fim, conforme Milani e Canali (2000, p. 140), no que tange à rede hidrográfica, o sistema hidrográfico do Rio Matinhos possui uma área de 33 km² e abrange ambientes estuarinos (na Planície Litorânea) e, pequenas bacias hidrográficas (provenientes da região da Serra da Prata). A denominação “Sistema Hidrográfico do Rio Matinhos” se justifica pelo fato de

> não se trata mais de uma bacia hidrográfica convencional, pois a rede hidrográfica do Rio Matinhos foi retilinizada e ampliada pelo prolongamento dos seus canais de primeira ordem, bem como articulada à drenagem de pequenas bacias que drenavam para o sul na região de Caiobá, além de sua interação com o sistema oceânico, através do ambiente estuarino de sua foz (MILANI e CANALI, 2000, p. 140)

Do ponto de vista da ocupação histórica mais recente do litoral, a planície foi a região que foi a primeira a ser ocupada. Roderjan et al. (2002, p. 13) ressaltam que as florestas da planície litorânea foram as primeiras a ser alteradas pela intervenção expressiva do colonizador, transformadas aos poucos, a partir de meados do século XIX, em atividades agropecuárias nem sempre bem-sucedidas. Esse processo de ocupação e alteração na paisagem fez com que "atualmente, tanto na planície litorânea, como no início das encostas (até 600 m s.n.m.), as formações florestais existentes são predominantemente secundárias, advindas do processo natural de regeneração".

O processo de urbanização do litoral inicia-se a partir da década de 1920 quando se deu a abertura da Estrada do Mar que ligava a antiga estrada Curitiba-Paranaguá através do Posto Fiscal à Praia de Leste, de onde o trajeto até Caiobá era feito pela praia. Depois dessa abertura, iniciou-se a instalação dos primeiros veranistas na região, bem como a instalação de comércios; fatores que estimularam o desenvolvimento do turismo na região, ao favorecer o acesso aos balneários de Praia de Leste, Matinhos e Caiobá, facilitando também a entrada em Guaratuba (BIGARELLA, 1991).

A instalação e posterior ocupação residencial na região foi norteada pela valorização da paisagem natural, então representada pela proximidade das praias. Neste sentido, o balneário de Caiobá já iniciava em 1929 seu processo de loteamento “Vila Balneária do Morro de Cayoba” sob a égide de Blitzkow. Partindo da abertura de avenidas, a **“**praia Mansa foi o local onde se iniciou a ocupação de Caiobá” (GOBBI, 1996). De acordo com Sampaio (2006), o êxito ao instalar as vilas balneárias de Caiobá e Matinhos encontra na proximidade da Serra da Prata um fator estratégico, pois era "único trecho da costa paranaense em que o complexo da Serra do Mar abeira a orla oceânica, e onde ocorrem nascentes capazes de atender a esses projetos balneários com a necessária água potável" (SAMPAIO, 2006, p. 174).

Nas décadas posteriores (1940 e 1950) já era possível observar profundas alterações urbanísticas marcadas pela realização de obras de melhoramento como a construção de canais e a abertura da estrada ligando Praia de Leste a Matinhos, seguida pela ligação Caiobá-Matinhos (GOBBI, 1996; RIBEIRO, 2008).

A partir da década de 1980, surge e consolida-se o turismo de sol e praia, acarretando assim, um adensamento da ocupação na orla, aliado ao crescente fluxo de imigrantes. Como desdobramento do novo quadro urbano vigente, iniciou-se nas áreas que até então não despertavam nenhum interesse, as menos nobres, um processo de ocupação marcado espacialmente pela construção de moradias em bairros no interior da planície, como o bairro do Tabuleiro em Matinhos. Processo este que se consolidou ainda mais na década de 1990 (MOURA e WERNECK, 2000). De acordo com Deschamps e Kleinke (2000), as motivações que desencadearam esse processo migratório eram as oportunidades de trabalho na atividade turística e na construção civil.

No que tange ao seu atual perfil demográfico, conforme a tabela 04, o crescimento populacional do município de Matinhos, considerando o período de 1980 a 2010 passou de 5.676 habitantes para 29.428, seja um aumento de 80,71%. O perfil demográfico segue predominantemente urbano, com 99,49% da sua população considerada urbana em 2010.

TABELA 4: POPULAÇÃO CENSITÁRIA DO MUNICIPIO DE MATINHOS DE 1980 A 2010

Anos	Total	Urbana -	Percentual	Rural -	Percentual
1980	5.676	4.801	84,58%	875	15,42%
1991	11.325	10.866	95,95%	459	4,05%
2000	24.184	24.000	99,24%	184	0,76%
2010	29.428	29.279	99,49%	149	0,51%

FONTE: IPARDES, 2010

Para o período de 2011-2017, a estimativa da população conforme os dados de IBGE sistematizado na tabela 5 a seguir, prevê um aumento de 12,13%com uma população de 33.450 habitantes em 2017 (IBGE, IPARDES, 2017).

TABELA 5: ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO DO MUNICIPIO DE MATINHOS ENTRE 2011 E 2017

Localidade	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Antonina	18.870	18.849	19.412	19.414	19.416	19.418	19.420
Guaraqueçaba	7.839	7.809	8.012	7.988	7.966	7.944	7.923
Guaratuba	32.467	32.826	34.338	34.767	35.182	35.588	35.986
Matinhos	29.831	30.220	31.690	32.148	32.591	33.024	33.450
Morretes	15.753	15.785	16.325	16.381	16.435	16.488	16.540
Paranaguá	141.477	142.452	148.232	149.467	150.660	151.829	152.975
Pontal do Paraná	21.427	21.917	23.261	23.816	24.352	24.878	25.393

FONTE: IBGE, IPARDES, 2017

Em relação aos municípios da mesma microrregião geográfica, em 2010, Matinhos era o terceiro município mais populoso da região litorânea, atrás de Paranaguá e Guaratuba (tabela 06). No entanto, no quesito representatividade de população urbana, o mesmo se destaca dos demais municípios ocupando o segundo lugar com maior número de população urbana, apenas perdendo por Paranaguá.

TABELA 6: POPULAÇÃO CENSITÁRIA DOS MUNICÍPIOS DO LITORAL DO PARANÁ EM RELAÇÃO À MICRORREGIÃO GEOGRÁFICA DE PARANAGUÁ

	1980		1991		2000		2010	
Localidade	Total	% MRG de Paranaguá	Total	% MRG de Paranaguá	Total	% MRG de Paranaguá	Total	% MRG de Paranaguá
Antonina	16.304	11,90%	17.070	9,76%	19.174	8,13%	18.891	7,12%
Guaraqueçaba	7.650	5,58%	7.762	4,44%	8.288	3,51%	7.871	2,97%
Guaratuba	12.178	8,89%	17.998	10,29%	27.257	11,56%	32.095	12,09%
Matinhos	**5.676**	**4,14%**	**11.325**	**6,47%**	**24.184**	**10,25%**	**29.428**	**11,09%**
Morretes	13.245	9,67%	13.135	7,51%	15.275	6,48%	15.718	5,92%
Paranaguá	81.971	59,82%	107.675	61,54%	127.339	53,99%	140.469	52,93%
Pontal do Paraná	-		-		14.323	6,07%	20.920	7,88%
MRG de Paranaguá	137.024	100%	174.965	100%	235.840	100%	265.392	100%

FONTE: IPARDES, 2010

Os dados sobre a projeção da população para 2030, sistematizado na tabela 07 a seguir, apontam um crescimento de 18,07% com uma população alcançando 40.200 habitantes apresentando o município de Matinhos como o segundo de maior crescimento populacional logo depois de Pontal do Paraná.

TABELA 7: PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO LITORAL DO PARANÁ ENTRE 2018 E 2030

Localidade	**2018**	**2019**	**2020**	**2025**	**2030**
Antonina	18.936	18.850	18.759	18.211	17.534
Guaraqueçaba	7.663	7.600	7.535	7.181	6.787
Guaratuba	36.837	37.291	37.735	39.776	41.509
Matinhos	34.579	35.103	35.619	38.049	40.200
Morretes	16.337	16.339	16.337	16.244	16.030
Paranaguá	153.852	154.872	155.849	159.933	162.740
Pontal do Paraná	27.971	28.831	29.697	34.054	38.359

FONTE: IPARDES, 2018

Do ponto de vista histórico, de acordo com o Zoneamento Ecológico-Econômico do litoral do Paraná (ZEE, 2016), a estrutura da economia da região se baseou e ainda continua se desenvolvendo sobre 3 principais atividades: atividades

portuárias, turismo e lazer vinculados ao mar e conservação de recursos naturais; fazendo com que a economia da região tenha como principal característica uma economia de serviços portuários e turísticos. Essa realidade configura as funções dos municípios em:

- Funções portuárias - Paranaguá e Antonina;
- Funções turísticas - os municípios da orla, Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná;
- Funções de preservação - todos os municípios, com destaque para Guaraqueçaba.

O principal segmento turístico de Matinhos é o segmento de sol e praia que se desenvolve nos meses de alta temporada de verão (dezembro a fevereiro). Os principais atrativos do município podem ser agrupados em atrativos naturais e culturais. Do ponto de vista natural, Matinhos conta com:

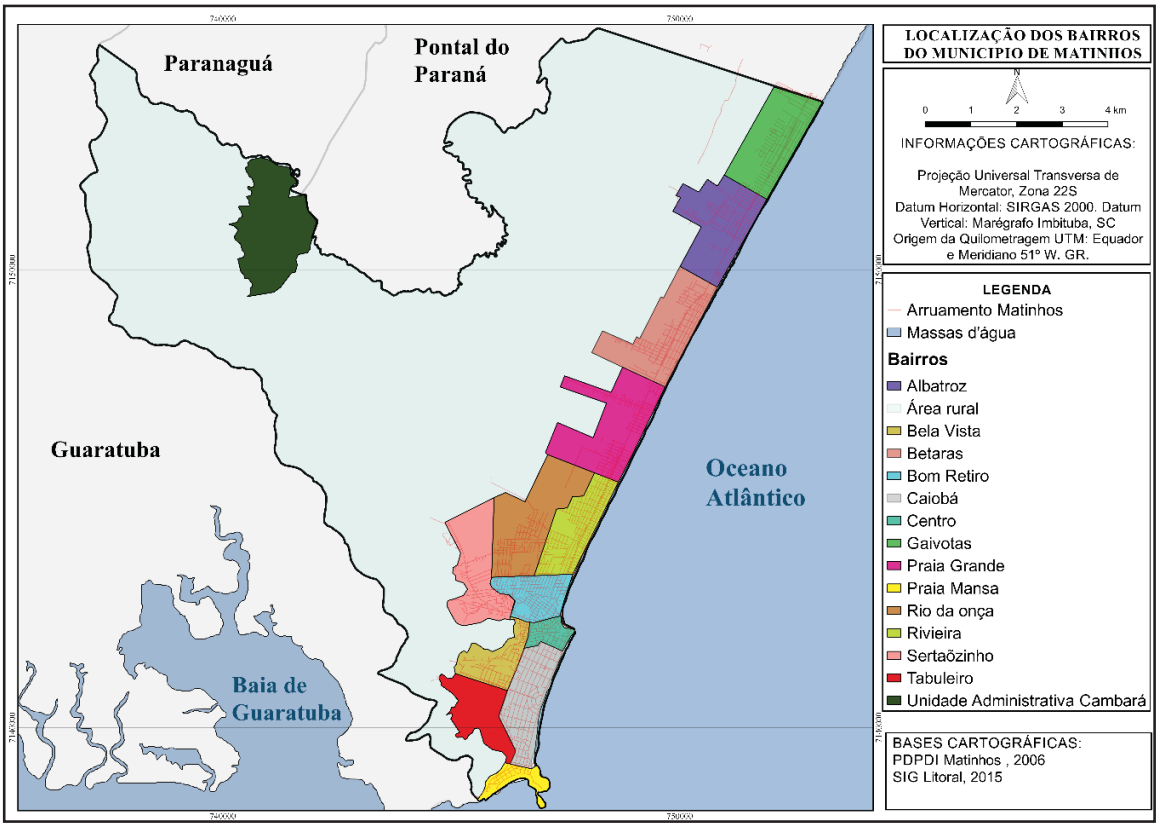
- As praias como a Praia Brava e Praia Mansa de Caiobá, 32 balneários e 25 km de praias, além da Ilha do Farol (Ilha das Tartarugas).
- Formações geológicas: Morro do Escalvado, Morro do Boi, Pico de Matinhos
- Parques: Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, Parque Florestal Rio da Onça (SETU, 2013).

No aspecto cultural, é possível citar: a Igreja Matriz de São Pedro, a Igrejinha de São Pedro. Além disso, destacam-se as manifestações culturais tais como: Festa de São Pedro, Festa do Bom Jesus da Palmeirinha, MATINFEST - Festa gastronômica e artesanal de matinhos, Festa de Santa Ana e a Festa da Sororoca (SETU, 2013).

No que diz respeito a sua organização administrativa, de acordo com a Lei municipal nº 1067/2006 que dispõe sobre a instituição do plano diretor participativo e de desenvolvimento integrado de matinhos, e dá outras providências, com o intuito de propiciar uma organização territorial e a implementação dos serviços públicos, foram criados no município de Matinhos, 14 (quatorze) porções geográficas identificadas como Bairros ou Unidades Administrativas apresentado conforme a figura 4 a seguir. São elas:

- Bairro Albatroz (2,77 Km^2)
- Bairro Bela Vista (1,20 Km^2)
- Bairro Betaras (2,84Km^2)
- Bairro Bom Retiro (1,30 Km^2)
- Bairro Caiobá (2,01 Km^2)
- Bairro Centro (0,50 Km^2)
- Bairro Gaivotas (2,68 Km^2)
- Bairro Praia Grande (3,15 Km^2)
- Bairro Praia Mansa (0,53 Km^2)
- Bairro Rio da Onça (3,08Km^2)
- Bairro Riviera (1,88 Km^2)
- Bairro Sertãozinho (2,27 Km^2)
- Bairro Tabuleiro (1,56 Km^2)
- Unidade Administrativa do Cambará (3,52 Km^2)

FIGURA 5: LOCALIZAÇÃO DOS BAIRROS DO MUNICIPIO DE MATINHOS



FONTE: PDPDI MATINHOS, 2006

Do ponto de vista legal, o PDPDI de Matinhos foi aprovado pelo Decreto Estadual n.º 10.856 de 23 de abril de 2014 que estabelece o Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo para o Município de Matinhos, e dá outras providências (PARANÁ, 2014). O zoneamento proposto para o município estabeleceu as seguintes categorias:

I. Setor Especial Industrial (SEI): caracterizado pelo espaço urbano reservado às indústrias não poluentes, cujo licenciamento será precedido de Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança – EIV - para edificações com área igual ou superior a 1000,00m2 (mil metros quadrados). Os parâmetros de uso e ocupação do solo para o Setor Especial Industrial são os constantes das Tabelas 01 e 02, integrantes deste Regulamento.
II. Zona Residencial 1 (ZR1): caracterizada como zona de uso habitacional, independente de densidade populacional, permitidas edificações com até 03 (três) pavimentos, de acordo com os parâmetros das Tabelas 01 e 02, integrantes deste Regulamento, onde é permitida a edificação de unidades geminadas com, no máximo, 05 unidades por lote.
III. Zona Residencial 2 (ZR2): caracterizada como zona de uso habitacional, independente de densidade populacional, permitidas edificações com até

04 (quatro) pavimentos, de acordo com os parâmetros das Tabelas 01 e 02, integrantes deste Regulamento

IV. Zona Residencial 3 (ZR3): caracterizada como zona de uso habitacional, independente de densidade populacional, permitidas edificações com até 06 (seis) pavimentos, e de acordo com os parâmetros das tabelas 01 e 02, integrantes deste Regulamento.

V. Zona Central (ZC): caracterizada como zona destinada à instalação do comércio local, permitidas edificações com até 03 (três) pavimentos e de acordo com os parâmetros das tabelas 01 e 02, integrantes deste Regulamento.

VI. Zona Balneária 1 (ZB1): caracterizada como zona de uso habitacional com caráter de veraneio incluindo os estabelecimentos de hospedagens e serviços vicinais, destinada a construções com até 04 (quatro) pavimentos, não sendo admitidas edificações geminadas e de acordo com os parâmetros das Tabelas 01e 02, integrantes deste Regulamento.

VII. Zona Balneária dois (ZB2): caracterizada como zona de uso habitacional com caráter de veraneio, pousadas e complexos hoteleiros, permitindo construções com até 10 (dez) pavimentos e de acordo com os parâmetros constantes das Tabelas 01e 02 integrantes deste Regulamento.

VIII. Zona Especial de Interesse Social (ZEIS): caracterizada como zona de uso habitacional destinada à regularização fundiária de habitações consolidadas e implantação de moradias de interesse social, permitindo construções com até 04 (quatro) mediante prêmio e de acordo com os parâmetros constantes das Tabelas 01e 02 integrantes deste Regulamento.

IX. Zona de Conservação Ambiental 1 (ZCA1): caracterizada como zona destinada prioritariamente à conservação ambiental, nas quais o potencial construtivo será aplicado a 60% (sessenta por cento) do total do imóvel. Os parâmetros de uso e ocupação do solo para ZCA 1 são os constantes das Tabelas 01 e 02, integrantes deste Regulamento.

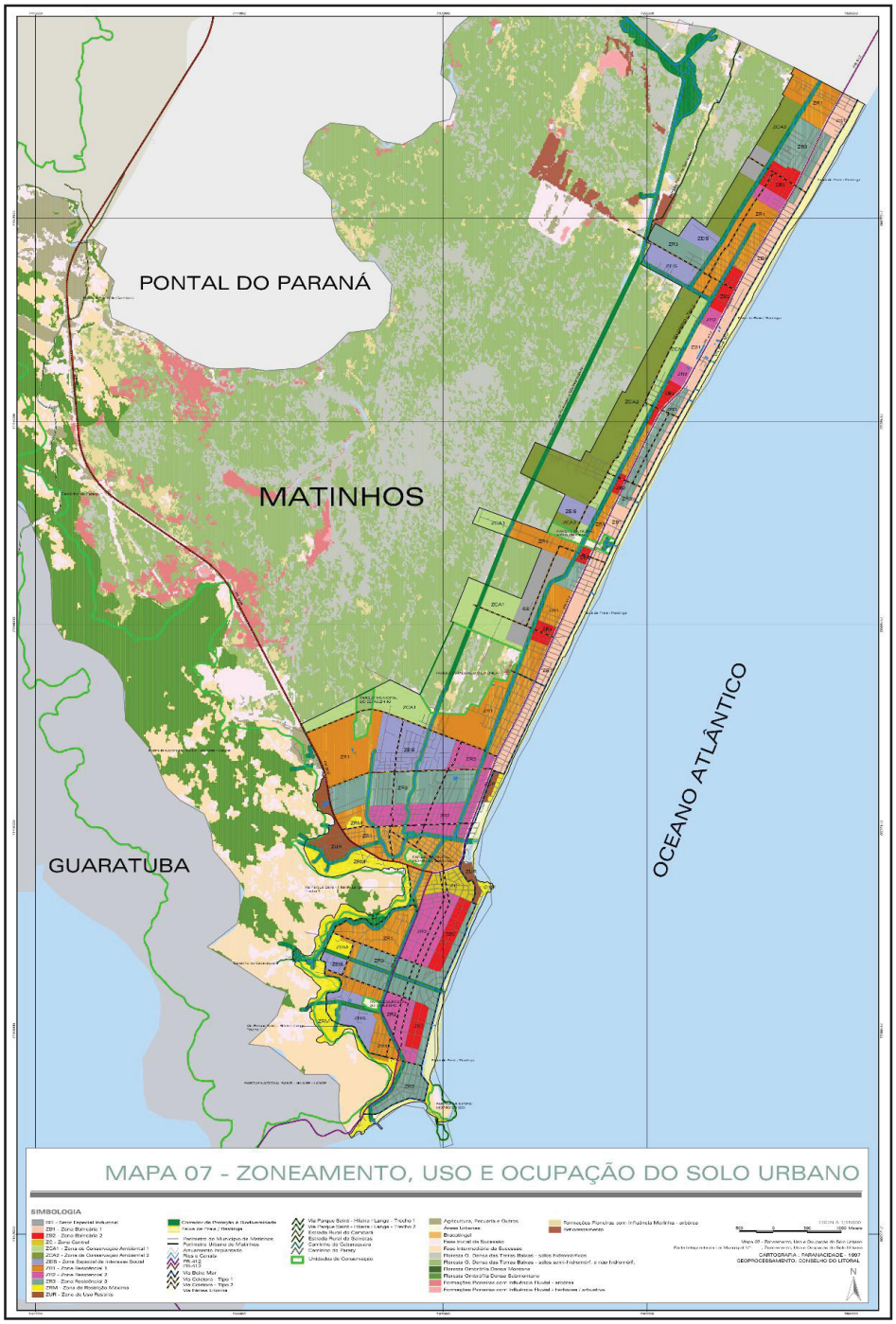
X. Zona de Conservação Ambiental 2 (ZCA2): caracterizada como zona destinada prioritariamente à conservação ambiental, nas quais o potencial construtivo será aplicado a 30% (trinta por cento) do total do imóvel. Os parâmetros de uso e ocupação do solo para ZCA 2 são os constantes das Tabelas 01 e 02, integrantes deste Regulamento.

XI. Zona de Uso Restrito (ZUR): caracterizada como zona destinada prioritariamente à proteção ambiental, sendo que o potencial construtivo será aplicado a 80% (oitenta por cento) do total do imóvel. Os parâmetros de uso e ocupação do solo para ZCA 2 são os constantes das Tabelas 01 e 02, integrantes deste Regulamento.

XII. Zona de Restrição Máxima (ZRM): caracterizada como zona destinada prioritariamente à proteção, onde não serão permitidas novas ocupações, exceto os Equipamentos Públicos definidos no Plano Diretor e permitido reforma sem acréscimo de área em construções existentes.

A figura 6 a seguir apresenta o Cartograma do zoneamento do município segundo o Plano Diretor Participativo e de Desenvolvimento Integrado de Matinhos.

FIGURA 6: CARTOGRAMA DO ZONEAMENTO DO MUNICIPIO DE MATINHOS



FONTE: PDPDI MATINHOS, 2006

3.2 MATERIAL CARTOGRÁFICO E SOFTWARES

Para o desenvolvimento da presente pesquisa, recorreu-se a uma série de documentos cartográficos sistematizados conforme a seguir

- Folha topográfica do ano de 1996, escala 1: 25.000, da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército (DSG), publicada em 2000;
- Fotografias aéreas obtidas através do Instituto de Terras, Cartografia e Geociências do Paraná (ITCG), Escala 1: 25.000, ano 1980;
- Fotografias aéreas obtidas através do Instituto de Terras, Cartografia e Geociências do Paraná (ITCG), Escala 1: 25.000, ano 1996;
- Imagem *Google Earth, DigitalGlobe (WorldView*-3) de 2016
- Arquivos vetoriais (*Shapefiles)* do Parque Nacional Saint-Hilaire/ Lange referentes aos seus limites;
- Arquivos vetoriais dos pontos cotados e curvas de nível do litoral produzido pelo Laboratório de Pesquisas Aplicadas em Geomorfologia e Geotecnologias (LAGEO/UFPR);
- Mapas de zoneamento do Plano Diretor do município de Matinhos pelo COLIT;
- Malhas e Dados censitários - Censo 2010 do IBGE;
- Polígono da malha urbana do município de Matinhos obtido pelo Paraná-Cidades;
- Mapeamento das classes de cobertura vegetal e uso da terra do litoral do Paraná (*shapefile*) realizado por Ricardo Miranda De Britez, Marlon Prestes e Mariana Augusto Machado da Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS).

Além do material cartográfico anteriormente citado, o trabalho contou com o auxílio para confecção dos produtos cartográficos dos seguintes softwares:

- - *GNU - IMAGE MANIPULATION PROGRAM 2.8.18*: utilizado para o recorte das fotografias aéreas de 1980.

- - *Microsoft Image Composite Ed*itor –ICE: utilizado para montar os mosaicos das fotografias aéreas de 1980
- - QGIS Desktop 2.14.19 Essen: esse software foi utilizado para realizar os mapeamentos de uso da terra e cobertura vegetal referente aos anos em estudo.
- - IDRISI Selva 17.0: utilizado para realizar as rotinas de modelagem preditiva

3.3 MÉTODOS

O escopo metodológico parte da premissa que o planejamento urbano, com foco na preservação e conservação ambiental deve lançar mão de instrumentos capazes de minimizar os impactos ambientais negativos decorrentes de um crescimento urbano desordenado, bem como, de fazer previsão sobre os futuros rumos da expansão urbana, caso medidas mais elaboradas não forem tomadas.

Diante do exposto acima o presente trabalho parte do pressuposto que para compreender um determinado fenômeno é preciso entender o conjunto e as interações dos diferentes elementos que constituem esse fenômeno. Ao se tratar de estudos sobre questões ambientais, é preciso ter uma visão ampla que consiga embarcar o estudo em sua totalidade. Nesta lógica, a adoção de uma perspectiva de análise holística - como a abordagem sistêmica - torna-se importante, pois, os problemas ambientais englobam vários outros componentes para seu melhor entendimento e análise (BARBOSA, 2008). Neste sentido, as análises a realizar logo que se tem como embasamento o pensamento sistêmico, deve envolver o modo ou o comportamento dinâmico da paisagem, incluído desta forma a avaliação dos mais diversos elementos; esses podendo ser de ordem física, biológica e socioeconômica de forma integrada e correlacionada (PINTO, 2015).

A abordagem sistêmica surge da Teoria Geral dos Sistemas do biólogo, Ludwig von Bertalanffy em meados de 1950. Esta teoria tinha sido proposta como base analítica e prática para todas as ciências objetivando propor uma alternativa ao reducionismo científico que caracterizava a ciência convencional aplicada naquele período. A abordagem sistêmica é considerada um instrumento conceitual importante à ciência geográfica por auxiliar no tratamento dos conjuntos complexos, como os da organização espacial (GREGORY, 1992; FUINI, 2011).

Adicionalmente à abordagem sistêmica. O presente trabalho recorreu ao uso dos modelos dinâmicos de tempo e espaço que objetivam gerar previsões sobre os futuros rumos de crescimento urbano. Os prognósticos sobre a expansão urbana que são gerados pelos modelos dinâmicos, tais como os autômatos celulares, constituem um valioso trunfo devido a sua capacidade de auxiliar os gestores

públicos em suas decisões de gestão urbana ou alocação de recursos. Isso pode se materializar no estabelecimento de metas para investimentos em infraestruturas e equipamentos sociais (prolongamento de vias, expansão da rede de água e esgoto, construção de creches, escolas, hospitais, postos de saúde, etc.) (ALMEIDA, MONTEIRO e CAMARA, 2005).

Além do uso dos Autômatos Celulares (AC) como modelo dinâmico espacial, pode-se usar adicionalmente um modelo temporal que é a Cadeia de Markov (CM). Esse modelo preditivo temporal representa um processo em que o resultado gerado pela probabilidade se encontrar em um determinado estado no futuro “depende apenas do estado do sistema no período presente, mas não dos estados dos períodos passados, uma vez que toda a informação do passado está concentrada no estado presente do sistema” (RICOBOM, 2012, p. 75).

Assim, a junção dos Autômatos Celulares e a Cadeia de Markov permite a utilização do resultado da Cadeia de Markov (a matriz de transição - tempo) como regra para a mudança de estados das células do Autômato Celular (espaço). Obtém- se como resultados: um produto que traduz as mudanças na cobertura da terra a partir das características da mudança no tempo anterior. Portanto, o acoplamento das abordagens de Autômatos Celulares e Cadeia de Markov (Eastman, 2009) fornece uma poderosa estrutura de modelagem em que as falhas de cada um são eliminadas. A Cadeia de Markov quantifica as mudanças futuras com base em mudanças passadas, servindo assim como uma restrição para aos Autômatos Celulares, que trata da alocação espacial e da localização da mudança (JOKAR ARSANJANI et al., 2013).

3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O escopo metodológico adotado para esse estudo seguiu um conjunto de seis etapas complementares apresentadas conforme a seguir:

Etapa 1– Aprofundamento teórico – conceitual:

Nesta etapa, foi levantado, por meio de acesso a base de publicação digital (periódico de publicação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Sistemas de biblioteca da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Google Acadêmico, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), o escopo teórico-conceitual da pesquisa que engloba como principais temáticas: urbanização, expansão urbana, áreas urbanas, planejamento urbano, unidades de conservação (zona de amortecimento ou entorno). Adicionalmente foi trabalhada a modelagem preditiva por meio da Cadeia de Markov e autômatos celulares. Ainda foram levantadas informações sobre o Parque Nacional de Saint- Hilaire- Lange (consulta ICMBio) e sobre o município de Matinhos.

Etapa 2 - Coleta de dados cartográficos:

Essa etapa se baseou na coleta e tratamento preliminar dos dados cartográficos e se deu inicialmente pela busca e acesso às fontes oficiais tais como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Terras, Cartografias e Geociências (ITCG), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Diretoria de Serviço Geográfico (DSG), Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense (COLIT), entre outros. Cabe aqui ressaltar, novamente, que os anos estudados foram: 1980 1996 e 2016. O levantamento realizado é apresentado no quadro 5 a seguir:

QUADRO 5: SÍNTESE DA ORGANIZAÇÃO E FONTES DOS DADOS COLETADOS

Nome do dado	**Fonte**	**Ano**	**Formato**
Limite do Parque Nacional de Saint-Hilaire- Lange	ICMBio	2017	Vetorial (shp)
Divisão Político-Administrativa do Paraná	ITCG	2015	Vetorial (shp)
Censo IBGE 2010	IBGE	2010	Vetorial (shp) e tabular
Mapeamento da Vegetação do Litoral do Paraná	BRITEZ; PRESTES; MACHADO (SPVS)	2005	Vetorial (shp)
Parques Municipais de Matinhos	Observatório de Conservação Costeira do Paraná (OC2)	2015	Vetorial (shp)
Fotografias aéreas	ITCG	1980	Raster
Fotografias aéreas	ITCG	1996	Raster
Imagem *Google Earth DigitalGlobe (WorldView* – 3)	Google Earth	2016	Raster

FONTE: Organização do autor (2017)

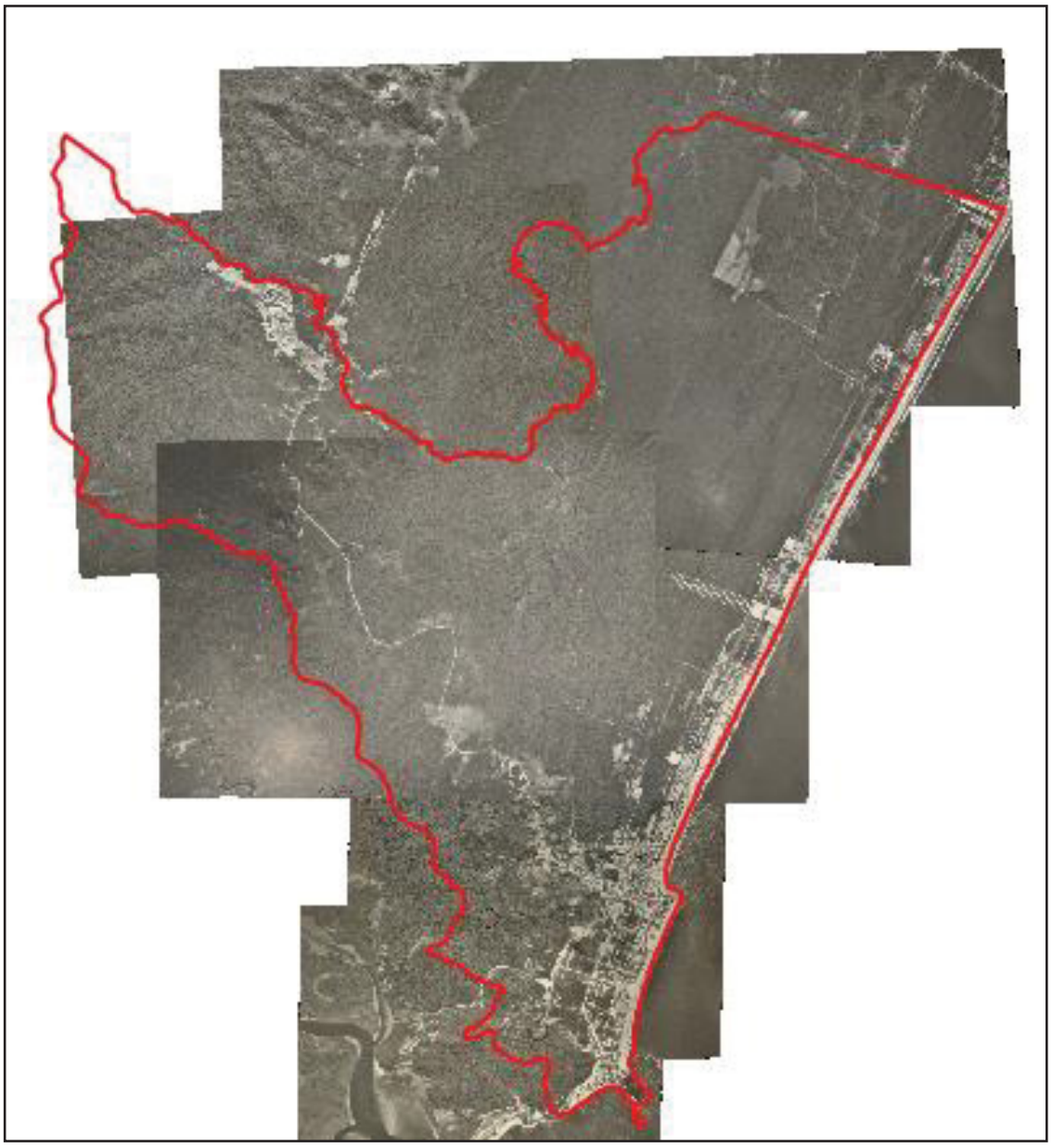
Etapa 3: Tratamento dos dados

Encerrada a fase de coleta dos dados cartográficos, foi realizado um tratamento preliminar dos dados coletados. Isso incluiu as seguintes tarefas:

1- Delimitação do perímetro da área de estudo: foi elaborada a partir da aquisição no ITCG dos limites político administrativos dos municípios do Paraná, onde Matinhos foi separado dos demais. Tendo a disposição os limites municipais e os do Parque Nacional de Saint- Hilaire- Lange, foi realizado um *buffer* de 3km a partir deste último. Isso gerou como resultado o perímetro da área de estudo que corresponde a área do entorno do Parque dentro do município de Matinhos.

2- Elaboração do mosaico das fotografias aéreas: nesta fase, foram realizados os procedimentos para montagem do mosaico das fotografias aéreas dos anos 1980 a partir do uso conjunto dos *softwares* GIMP 2.8.18 e Microsoft ICE 2.0. O *software* GIMP 2.8.18 foi utilizado para recortar os cantos das fotografias aéreas de 1980.Posteriormente, o software Microsoft ICE 2.0 foi usado para montar os mosaicos combinando as fotografias a partir da sequência de aquisição das mesmas. Nenhuma configuração adicional foi utilizada ao não ser a "*Simple Panorama - Camera Motion: Auto detect*" previamente configurado pelo próprio *software*. Após a montagem do mosaico, as imagens resultantes foram salvas em formato "*tiff*". O mesmo está apresentado na figura 7 a seguir

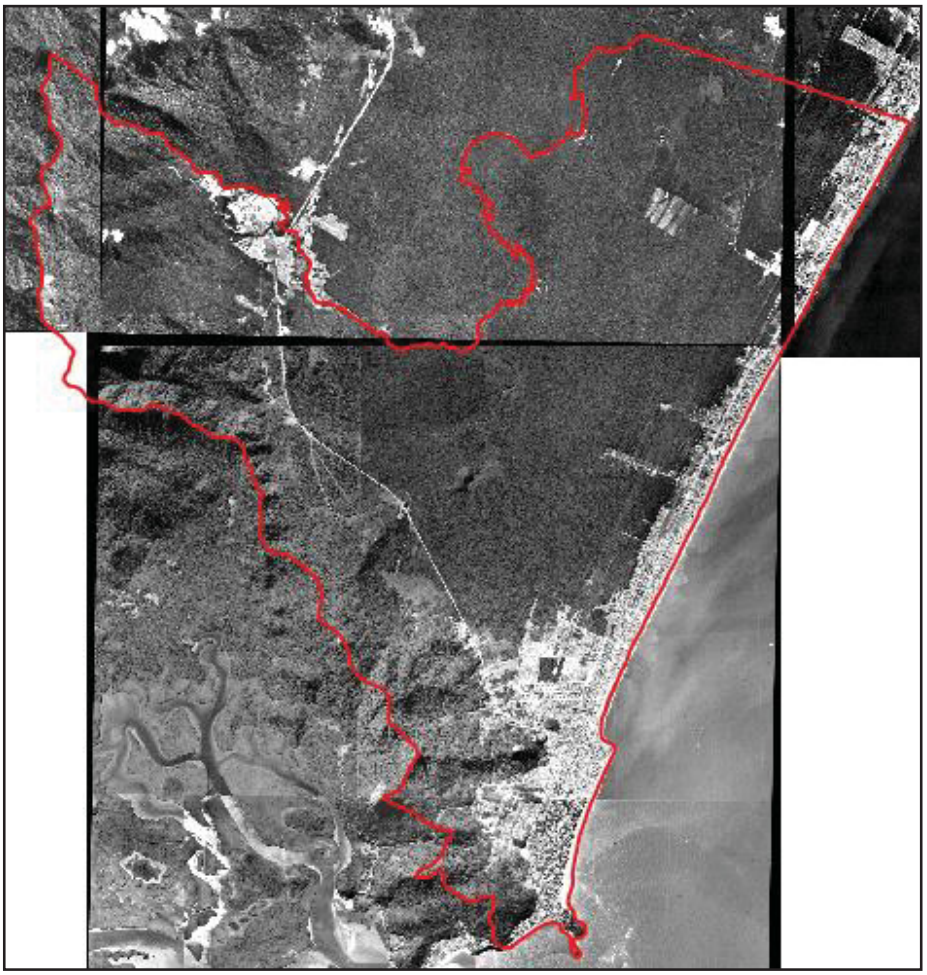
FIGURA 7: MOSAICO DAS FOTOGRAFIAS AÉREAS DE 1980 DO MUNICIPIO DE MATINHOS



FONTE: ITCG, 1980. Organização do autor

3- Coleta e recorte das fotografias aéreas de 1996: conforme apresentado na figura 8 a seguir, foram utilizadas no total quatro ortofotografias (28582SE; 28582SO; 28584NE e 28591SO) para recobrir o município como um todo.

FIGURA 8: MOSAICO DAS FOTOGRAFIAS AÉREAS DE 1996 DO MUNICIPIO DE MATINHOS



FONTE: ITCG, 1996. Organização do autor

4- Coleta e recorte da imagem de satélite de Google Earth: a imagem de satélite de 30 cm de resolução referente ao ano 2016, foi obtida a partir de Google Earth Pró, por meio do *software Quantum Gis (QGIS 2.14 Essen*). O mesmo possibilita a instalação da extensão *OpenLayers plugin* que facilita o acesso ao banco de dados do Google. Tal imagem obtida já estava georreferenciada, dispensando assim a necessidade de montar o mosaico e realizar o georreferenciamento. A mesma está apresentada na figura 9 a seguir

FIGURA 9: IMAGEM DE SATÉLITE DE GOOGLE EARTH DE 2016 DO MUNICIPIO DE MATINHOS

FONTE: GOOGLE EARTH, 2016

5- Elaboração da chave de legenda para a interpretação do mosaico das fotografias aéreas (1980, 1996) e imagem de satélite (2016) para a geração dos planos de informação:

A elaboração da legenda tomou como base os resultados do mapeamento da vegetação do litoral do Paraná da Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e

Educação Ambiental (SPVS), realizado com base em imagens SPOT do ano de 2005. O trabalho citado anteriormente foi desenvolvido por Britez, Prestes e Machado (2015) com o objetivo de mapear a vegetação do litoral do Paraná em suas diferentes tipologias e estágios de sucessão na escala 1:25.000. Para tanto, os autores recorreram, para a classificação das tipologias florestais, não só as imagens supracitadas, bem como as imagens do Google Earth de diferentes períodos conforme o local onde as imagens estavam disponíveis e de melhor qualidade.

Após recorte para a área de estudo, foram definidas as classes de Cobertura Vegetal e Uso da Terra (lado esquerdo do quadro). As mesmas, posteriormente foram reagrupadas e adotou-se como legenda conforme sistematizado no quadro 6 a seguir:

QUADRO 6: CLASSES DE USO DA TERRA ADOTADAS PARA A LEGENDA

Classes de uso da terra e cobertura vegetal (Legenda original)	**Classes de uso da terra e cobertura vegetal (Legenda adotada)**
Área Urbana – Comunidades	1- Áreas Edificadas
Agricultura, Pecuária, sem Vegetação e Outros	2- Agropecuária, Solo Exposto e Outros
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Floresta Ombrófila Densa Aluvial Formação Pioneira de Influência Fluvial Formação Pioneira de Influência Marinha	3- Vegetação de Planície e Fundos de Vale
Floresta Ombrófila Densa Montana Floresta Ombrófila Densa Submontana	4- Vegetação de Serra
Praia	5- Praia
Reflorestamento	6- Reflorestamento
Corpos d'água	Não usada
Estradas	Não usada

A formação vegetacional predominante na área de estudo é a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Pluvial). Segundo o IBGE (2012), a Floresta Ombrófila Densa possui como característica, uma vegetação formada por:

> fanerófitos - subformas de vida macro e mesofanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância, que o diferenciam das outras classes de formações. Porém, sua característica ecológica principal reside nos ambientes ombrófilos que marcam muito a "região florística florestal". Assim, a característica ombrotérmica da Floresta Ombrófila Densa está presa a fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25º C) e de alta precipitação, bem-distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos), o que determina uma situação bioecológica praticamente sem período biologicamente seco (IBGE, 2012, p.65).

1 - Áreas edificadas: Compreendem áreas de uso intensivo, estruturadas por edificações e sistema viário, onde predominam as superfícies artificiais não agrícolas (IBGE, 2012).

2- Agropecuária, Solo Exposto e Outros e Outros: Trata-se de áreas utilizadas para a produção de alimentos, fibras e commodities do agronegócio abrangendo dessa forma terras cultivadas, caracterizadas pelo delineamento de áreas cultivadas ou em descanso, podendo também compreender áreas alagadas (IBGE, 2012).

3 - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas: Trata-se de uma formação que se desenvolve nas planícies costeiras. A sua abrangência engloba desde a Amazônia, estendendo-se por toda a Região Nordeste até proximidades do Rio São João, no Estado do Rio de Janeiro (IBGE, 2012).

3 - Floresta Ombrófila Densa Aluvial: Ainda chamada de formação ribeirinha ou "floresta ciliar", ela é encontrada ao longo dos cursos de água, ocupando os terraços antigos das planícies quaternárias (IBGE, 2012).

3 -Formação Pioneira de Influência Marinha - herbácea / arbustiva e arbórea: Conhecida como restinga, trata-se de uma formação vegetal presente em solos arenosos da planície costeira, cuja origem provem de depósitos recentes do período quaternário muitas vezes formando cordões litorâneos (BRITEZ, PRESTES e

MACHADO, 2015). De acordo com Roderjan et al. (2002) essa vegetação apresenta características atreladas às condições ambientais extremas devido à “ação permanente dos ventos, das marés, da salinidade e das características pedológicas desfavoráveis”.

3 - Formação Pioneira de Influência Fluvial - herbácea / arbustiva e arbórea: São presentes em áreas alagadas (banhados), especificamente nas planícies aluviais e arenosas, ou mesmo em áreas que formam bolsões entre os morros (IBGE, 2012). Roderjan et al. (2002) as caracterizam como as formações herbáceas dos abaciados úmidos (várzeas) que se desenvolvem sobre Organossolos e Gleissolos influenciados pelo regime hídrico dos rios

4 - Floresta Ombrófila Densa Montana: Ela ocorre no alto dos planaltos e das serras situados entre 600 e 2000 m de altitude. Na Região Sul do País, ela corresponde às que se situam de 400 a 1 000 m, onde a estrutura é mantida até próximo ao cume dos relevos dissecados, quando os solos delgados ou litólicos influenciam o tamanho dos fanerófitos, que se apresentam menores (IBGE, 2012).

4 - Floresta Ombrófila Densa Submontana: Ela é constituída pelas formações florestais que ocupam a planície litorânea com sedimentos quaternários continentais (depósitos coluviais) e o início das encostas da Serra do Mar, situadas entre aproximadamente 20 e 600 m s.n.m. Roderjan et al. (2002). Ela é caracterizada por possuir espécies que variam de acordo com a latitude, ressaltando-se também a importância do fator tempo nesta variação ambiental (IBGE ,2012).

5 –Praia: “a transição entre o ambiente marinho e terrestre” King (1959). Ambiente formado por areia e influenciado pela interação dos sistemas de ondas incidentes sobre a costa (CEM UFPR, 2018).

6 - Reflorestamento: Refere-se ao plantio ou formação de maciços com espécies florestais nativas ou exóticas, podendo ser realizado em áreas anteriormente povoadas com espécies florestais ou não. Considera-se reflorestamento todas as áreas povoadas com essências florestais, independentemente do ambiente. Os reflorestamentos incluem espécies florestais para múltiplas finalidades (IBGE, 2012).

Etapa 4 - Georreferenciamento e mapeamento do uso da terra e da cobertura vegetal

Após concluir a elaboração do mosaico do ano de 1980 (descrito no item 2 da etapa 3) e definição da legenda (para todos os anos aqui mapeados), partiu-se para o Georreferenciamento. Este foi realizado para as fotografias aéreas de 1980 pelo *software QGIS 2.14.*

É importante esclarecer que não foi realizado o georreferenciamento das fotografias aéreas de 1996, pois já foram obtidas georreferenciadas. A mesma observação se aplica para a imagem de satélite de 2016 do Google Earth. O *datum* utilizado em todos os mapeamentos foi o SIRGAS 2000/22S.

Mapeamento do uso da terra e da cobertura vegetal

O conceito de uso da terra é entendido como, conforme apresentado no Manual Técnico de Uso da Terra desenvolvido pelo IBGE (2006):

> uma série de operações desenvolvidas pelos homens, com a intenção de obter produtos e benefícios, através do uso dos recursos da terra (BIE; LEEUWEN; ZUIDEMA, 1996) ou seja, a atividade do homem que se acha diretamente relacionada com a terra (CLAWSON; STEWART, 1965 apud ANDERSON et al., 1979 p. 20). O uso da terra está relacionado com a função socioeconômica (agricultura, habitação, proteção ambiental) da superfície básica. (BOSSARD; FERANEC; OTAHEL, 2000, p.15, tradução nossa) (IBGE, 2006)

O mapeamento do uso da terra foi realizado por meio do *software* QGIS 2.14 para os anos 1980, 1996 e 2016 sendo que este último foi o primeiro mapeado, devido à disponibilidade e qualidade (melhor resolução de 30 cm), das imagens do

Google Satélite. Conforme apresentado anteriormente, após o carregamento da imagem de Google Earth de 2016 foi adicionado também o arquivo *shapefile* do mapeamento da vegetação realizado pela SPVS (2005). O mapeamento de cobertura vegetal e uso da terra de 2016 constituiu em uma atualização do mapeamento realizado em 2005, tendo como cuidado o fato de manter a mesma legenda e as classes de uso da terra e cobertura vegetal, para posteriormente ser adaptada a legenda elaborada para essa dissertação no item

O segundo mapeamento realizado foi o de 1996 tendo como base o conjunto de ortofotografias do período em análise. Por fim, o último mapeamento realizado foi o da década de 80, utilizando o mosaico montado e georreferenciado.

Após finalização da fase de mapeamento, foi adicionalmente realizado um plano de informação contendo um *buffer* de 3 km a partir dos limites do Parque. Isso se deve ao fato que na ausência de um plano de manejo que definisse exatamente a zona de amortecimento do Parque, optou-se para usar a Resolução CONAMA n° 428/2010 (prorrogada pela Resolução CONAMA n°473/2015). Esse *buffer* serviu de base para recorte dos planos de informações do uso da terra e cobertura vegetal do município de Matinhos (1980, 1996 e 2016). Este procedimento permitiu gerar os mapas da área da pesquisa. A fim de elucidar dúvidas decorrentes dos mapeamentos se fizeram necessárias aferições de campo.

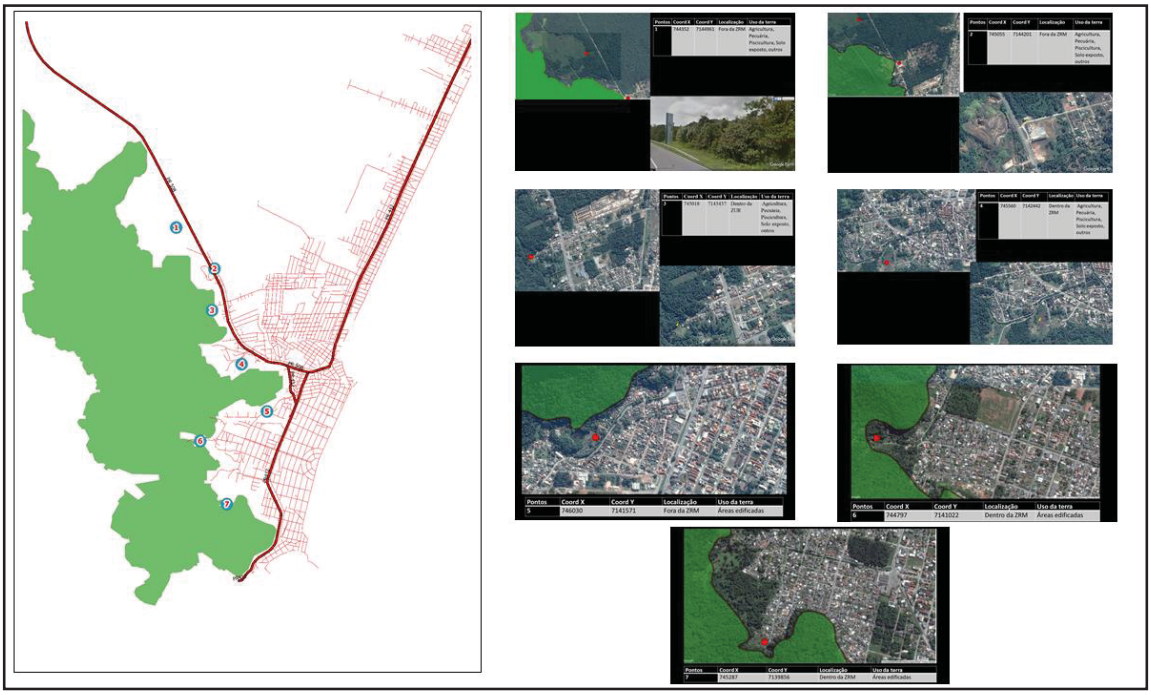
Etapa 5 - Saída de campo

Foi realizada na segunda-feira, 30 de outubro de 2017, uma saída de campo com destino ao município de Matinhos (área de estudo) com objetivo de fazer as averiguações finais dos mapeamentos até então realizados. Adicionalmente, buscou-se identificar as alterações de uso da terra para 2016 e identificar ou registrar cada classe de uso da terra, sendo que todas essas atividades tinham como principal foco tentar destacar a relação expansão urbana no entorno do Parque Nacional de Saint-Hilaire-Lange.

No decorrer da realização dessa ida a campo, o foco também foi direcionado para as novas áreas de expansão da cidade nos arredores do parque

(no entorno do Parque), bem como, as áreas localizadas na Zona de Restrição Máxima delimitada pelo atual Plano Diretor Municipal. O roteiro adotado foi apresentado na figura10 a seguir

FIGURA 10: FIGURA 9: LOCALIZAÇÃO E ROTEIRO DOS PONTOS EM CAMPO



Os pontos selecionados apresentaram as seguintes características:

Ponto 1 (744352; 7144961) encontra-se fora da Zona de Restrição Máxima, tendo como principal uso da terra e cobertura vegetal a classe de Agricultura, Pecuária, Piscicultura, Solo exposto, outros

Ponto 2 (745055;7144201) encontra-se fora da Zona de Restrição Máxima, tendo como principal uso da terra e cobertura vegetal a classe de Agricultura, Pecuária, Piscicultura, Solo exposto, outros

Ponto 3 (745018; 7143437) encontra-se dentro da Zona de Uso Restrito, tendo como principal uso da terra e cobertura vegetal a classe de Agricultura, Pecuária, Piscicultura, Solo exposto, outros

Ponto 4 (745560; 7142442) encontra-se entro da Zona de Restrição Máxima, tendo como principal uso da terra e cobertura vegetal a classe de Agricultura, Pecuária, Piscicultura, Solo exposto, outros

Ponto 5 (746030; 7141571) encontra-se fora da Zona de Restrição Máxima, tendo como principal uso da terra e cobertura vegetal a classe de Áreas edificadas

Ponto 6 (744797; 7141022) encontra-se dentro da Zona de Restrição Máxima, tendo como principal uso da terra e cobertura vegetal a classe de Áreas edificadas

Ponto 7 (745287; 7139856) tendo como principal uso da terra e cobertura vegetal a classe de Áreas edificadas

Etapa 6 - Dinâmica têmporo – espacial e Modelagem preditiva (Cadeia de Markov e Autômatos Celulares)

Para realizar as análises espaciais, a dinâmica têmporo-espacial e a modelagem preditiva, foi utilizado o *software IDRISI SELVA da CLARK UNIVERSITY.* Essa fase se iniciou, primeiramente, pela importação e transformação dos arquivos *shapefiles* dos mapeamentos para o formato reconhecido e usado pelo *IDRISI (.vct* para vetores e *.rst* para raster).

A fim de configurar os limites dos arquivos criados, foram definidos como parâmetros: a resolução de 5 metros[1], o sistema de referência, conforme mencionado anteriormente, foi o SIRGAS 2000/ 22S.

Utilizando a ferramenta da tabulação cruzada, foi possível verificar e analisar as mudanças do uso da terra e cobertura vegetal, ou seja, a dinâmica têmporo-espacial no entorno do parque para os anos 1980, 1996 e 2016. Inicialmente foram realizadas análises com todas as classes de Uso da Terra e Cobertura Vegetal no período estudado. Observando que as classes Áreas Edificadas, Vegetação de Planície e Fundo de Vale, e Vegetação de Serra foram as mais significativas em termos espaciais e que a maior parte das modificações ocorreram sobre elas, optou-se por torná-las foco de uma análise individualizada.

Foi realizada adicionalmente no entorno do parque, uma tabulação cruzada com os mapeamentos relativos ao uso da terra de 2016 e as áreas delimitadas com Zona de Restrição Máxima pelo Plano Diretor.

Finalizadas essas manipulações e análises, partiu-se para a modelagem propriamente dita. Ela se iniciou pela definição prévia dos diferentes cenários possíveis:

- Cenário 1: Uso da terra 1980 x Uso da terra 2016 para previsão para 2026
- Cenário 2: Uso da terra 1980 x Uso da terra 1996 para previsão para 2026
- Cenário 3: Uso da terra 1996 x Uso da terra 2016 para previsão para 2026

[1] A resolução espacial de 5 metros permite gerar mapas entre as escalas 10:000 e 1:30.000.

A seleção do período de 10 anos para fazer as projeções se justifica pelo fato que conforme o Estatuto da Cidade a cada 10 anos, o plano diretor municipal precisa ser revisado.

As modelagens decorrentes desses três cenários estabelecidos geraram os mapas preditivos da área de estudo para o ano de 2026. Cabe aqui antecipar que o resultado mais significativo dessas modelagens ocorreu no cenário 3 (Uso da terra 1996 x Uso da terra 2016 para previsão para 2026), visto que apresentou as maiores mudanças preditivas no tempo e no espaço. Por essa razão somente essa modelagem preditiva será apresentada nos resultados.

Os mapas preditivos foram obtidos a partir da utilização conjunta de duas rotinas dentro do IDRISI.

Rotina 1: *MARKOV – Markov Transition Estimator (Gis Analysis - Change/Time series - Markov).*

De acordo com Ricobom (2012, p.270) nessa rotina, a cadeia de Markov calcula “a probabilidade da mudança ou não, para um estado futuro, de cada uma das diferentes classes de uso e cobertura da terra, através de uma modelação, feita com base nos estados precedentes de cada classe mapeada, nestes dois períodos. Esta modelação se dá através da resolução de uma cadeia de Markov de segunda ordem”.

Obtém-se como resultados os seguintes arquivos:

- Uma Matriz de Probabilidades de Transição: identifica a probabilidade de cada classe de uso da terra e cobertura vegetal sofrer modificações ao longo do tempo.
- Uma Matriz de Transição de Áreas: mostra a relação de pixeis dentro de cada classe de uso da terra e cobertura vegetal que podem sofrer modificações para outras classes.
- Um conjunto de Mapas de Probabilidades Condicionais: realiza uma alocação de valores booleanos (em uma escala de 0 a 1, sendo 1 para a

mudança e 0 para a permanência no estado atual), revelam a probabilidade de cada pixel ser mudado ou não em um tempo futuro.

Rotina 2**:** *CA_MARKOV – Cellular Automata/Markov Changes (Gis Analysis - Change/Time series -CA_MARKOV).*

Essa rotina se baseia sobre os dados do plano de informações referente ao ano mais recente, além de combinar os resultados da Cadeia de Markov (matriz de probabilidades de transição, a matriz de transição de áreas e o conjunto de planos de informações de probabilidades condicionais gerados no mesmo) para gerar os mapas preditivos dos cenários futuros.

De acordo com Ricobom (2012, p. 273):

> Este procedimento se caracteriza, pelo emprego dos resultados das informações de mudanças temporais, anteriormente obtidas, com a aplicação do processo Markoviano de 2ª ordem... as quais passam a serem utilizados como dados de entrada, no módulo CA_Markov, para a serem cruzadas com o mapeamento real da data mais recente (t0), realizando assim a rotina principal de predição têmporo espacial , mapeando as mudanças que poderão ocorrer, no tempo e no espaço, para o uso e cobertura da terra da área mapeada (RICOBOM, 2012, p. 273).

Após o processo da modelagem preditiva dos três cenários, apenas o cenário 3 foi mantido. Isso se deve ao fato de o mesmo ter apresentado os melhores resultados em relação a matriz de probabilidade de transição entre os anos da modelagem. A modelagem foi finalizada pela quantificação da área de cada uso da terra e cobertura vegetal por meio do uso da ferramenta *GIS Analysis –Database Query/AREA*

Por fim, na segunda fase desta etapa foi realizada a edição final dos mapas no *software QGIS.* Para tal, os planos de informações obtidos no *IDRISI*, foram convertidos para formato *shapefiles (.shp)* para ser editados no QGIS.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente tópico objetiva apresentar os resultados alcançados no desenvolvimento do trabalho. Os mesmos foram sistematizados em blocos e estão descritos a seguir:

Bloco 1 - nesse bloco, serão apresentados os mapeamentos reais que traduzem as alterações de uso da terra e da cobertura vegetal que ocorreram na área de estudo durante os períodos de análise.

Os mapas apresentados nas figuras 11, 12 e 13 retratam o uso da terra e cobertura vegetal no município de Matinhos ao longo do período de estudo que engloba os anos 1980, 1996 e 2016. Aos mapas, acrescenta-se a tabela 08 que objetiva comparar as alterações obtidas entre os diferentes anos do estudo.

TABELA 8: COMPARAÇÃO DAS ÁREAS EM HECTARES E PORCENTAGEM DE OCUPAÇÃO REFERENTES AO MAPEAMENTO DE USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE MATINHOS NOS ANOS DE 1980, 1996 E 2016

Classes de Uso da Terra e Cobertura Vegetal	Área Real em 1980 (ha)	Área Real em 1996 (ha)	Área Real em 2016 (ha)	Área Real em 1980 (%)	Área Real em 1996 (%)	Área Real em 2016 (%)
Áreas Edificadas	920,90	1.440,30	1.760,43	7,90	12,36	15,10
Agropecuária, Solo Exposto e Outros	565,10	425,10	370,6825	4,85	3,65	3,18
Vegetação de Planície e Fundo de Vale	6.825,20	6.285,60	6.023,60	58,56	53,93	51,68
Vegetação de Serra	3.177,50	3.272,90	3.300,28	27,26	28,08	28,32
Praia	130,60	140,30	105,21	1,12	1,20	0,90
Reflorestamento	35,70	90,81	94,80	0,31	0,78	0,81
TOTAL	11.655	11.655	11.655	100	100	100

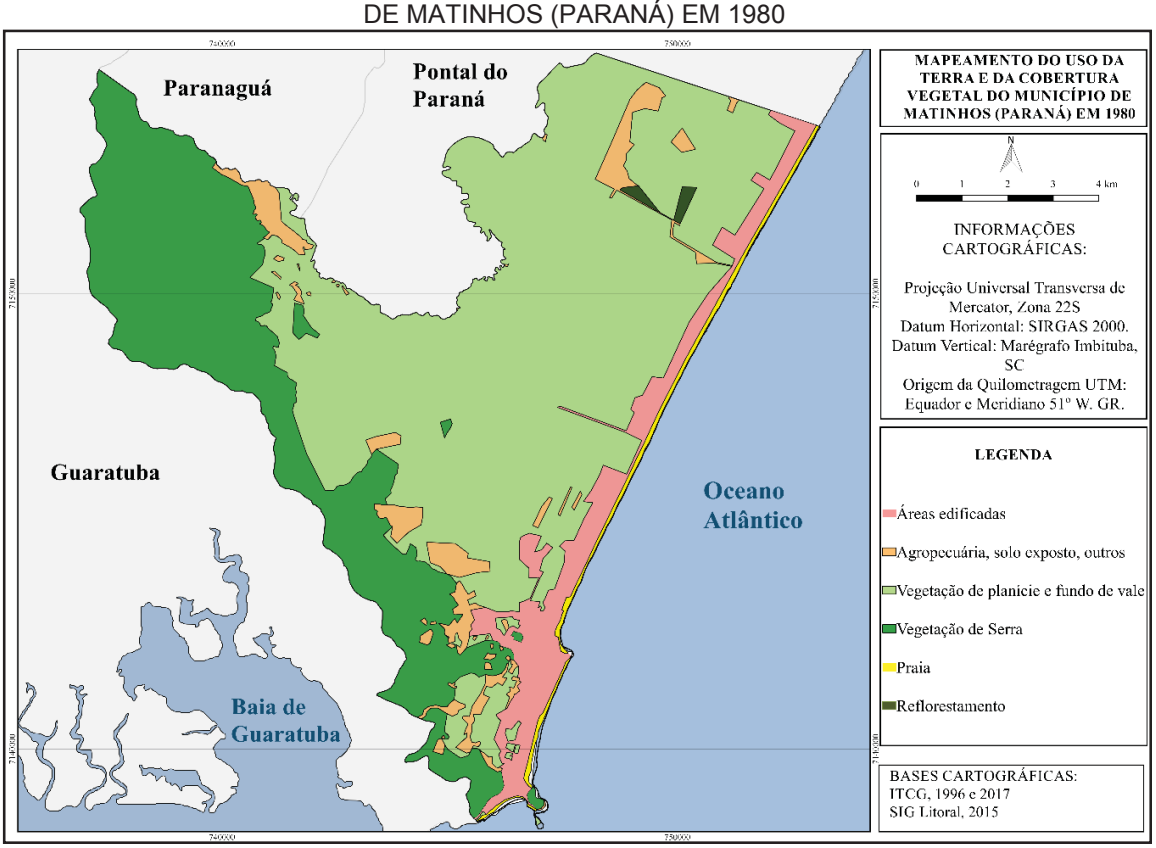
FONTE: Cálculo realizado no *software IDRISI* através da função *GIS ANALYSIS > Database Query > AREA,* aplicada sobre os respectivos planos de informação de uso da terra e cobertura vegetal referentes aos anos de 1980, 1996 e 2016.

De acordo com os dados apresentados na tabela 08 e figura 11, na década de 1980, a classe predominante de uso da terra e cobertura vegetal na área de estudo com 58,56% era a da Vegetação de Planície e Fundo de Vale que, como o nome indica, abrangia toda a região da planície dentro do município até as divisas

com os municípios vizinhos de Pontal do Paraná e Paranaguá. Como segunda classe em representatividade, desataca-se a Vegetação da Serra com um percentual de 27,26 % de abrangência do município. As Áreas Edificadas ocupam o terceiro lugar com 7,90%, sendo que a sua localização se concentra nos bairros de Praia Mansa, Caiobá, Centro, Bom Retiro, Sertãozinho e nos balneários (Figura 5, pág 72).

Na década de 1980, no balneário Praia Grande, já era possível observar um início de loteamento que começou com aberturas de trilhas e retirada da vegetação. No mesmo período, era também percebível a ausência de um adensamento residencial maior na porção sul do município (atual bairro de Tabuleiro e Vila Nova). Observa-se também alguns fragmentos ocupados pelas classes de Agricultura, Pecuária, Agropecuária, Solo Exposto e Outros distribuídos irregularmente por todo município e, em menor proporção, na região norte nota-se uma área de reflorestamento.

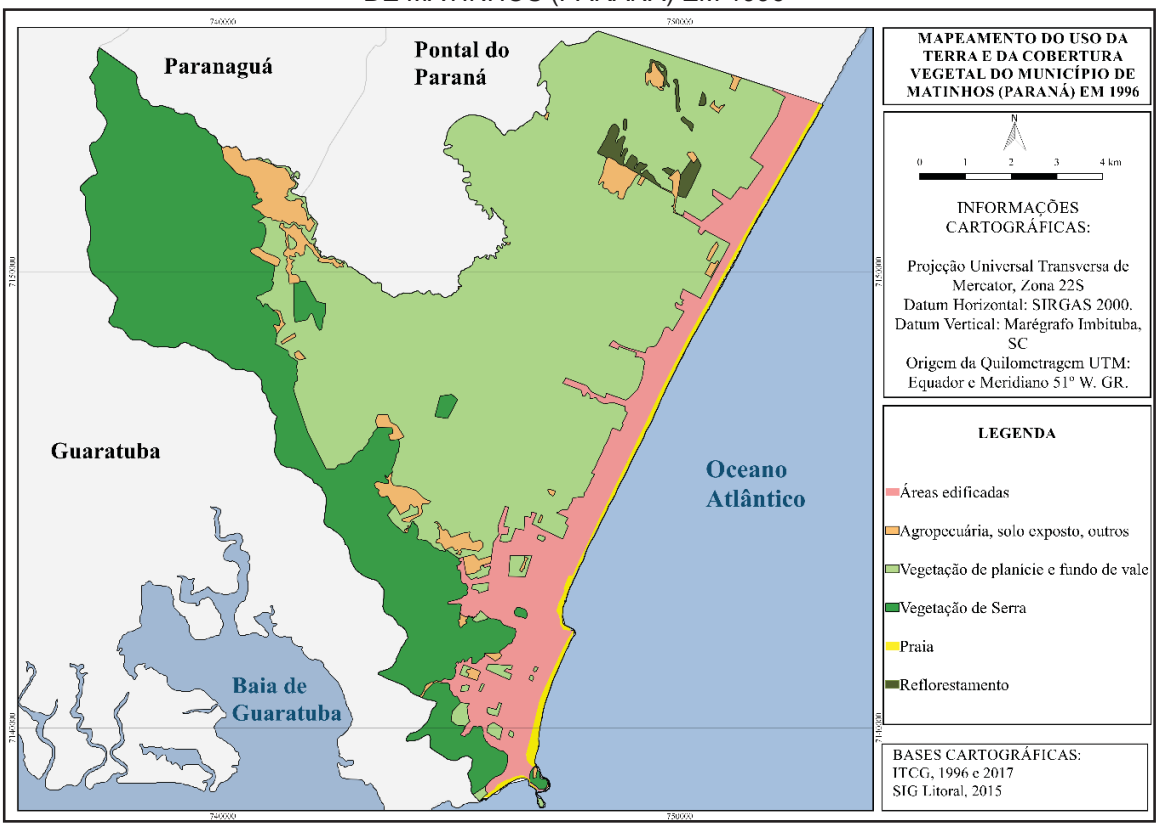
FIGURA 11: MAPEAMENTO DO USO DA TERRA E DA COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE MATINHOS (PARANÁ) EM 1980



FONTE: ITCG, 1980 e 2017. Organização do autor.

Para as alterações de uso da terra e cobertura vegetal presentes no mapeamento de 1996, apresentadas na tabela 08 e figura 12, observa-se um padrão de uso semelhante ao da década de 1980. No entanto, há ressalva de alterações, sobretudo na expansão da classe de Áreas Edificadas que passou de 7,90% em 1980 para 12,36% em 1996. As classes predominantes de Uso da Terra e Cobertura Vegetal continuam sendo as de Vegetação de Planície e Fundo de Vale e Vegetação de Serra com respectivamente 53,93% e 28,08% de área total abrangida. A Vegetação de Planície e Fundo de Vale manteve-se cobrindo a planície, porém passou a ser mais fragmentada pelas classes de Agropecuária, Solo Exposto e Outros e Reflorestamento, visto que o município foi ocupado com maior intensidade. Nesse sentido, observa-se um crescimento da classe de Áreas Edificadas que passou a se desenvolver tanto em áreas já ocupadas, como em novos espaços.

FIGURA 12: MAPEAMENTO DO USO DA TERRA E DA COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE MATINHOS (PARANÁ) EM 1996



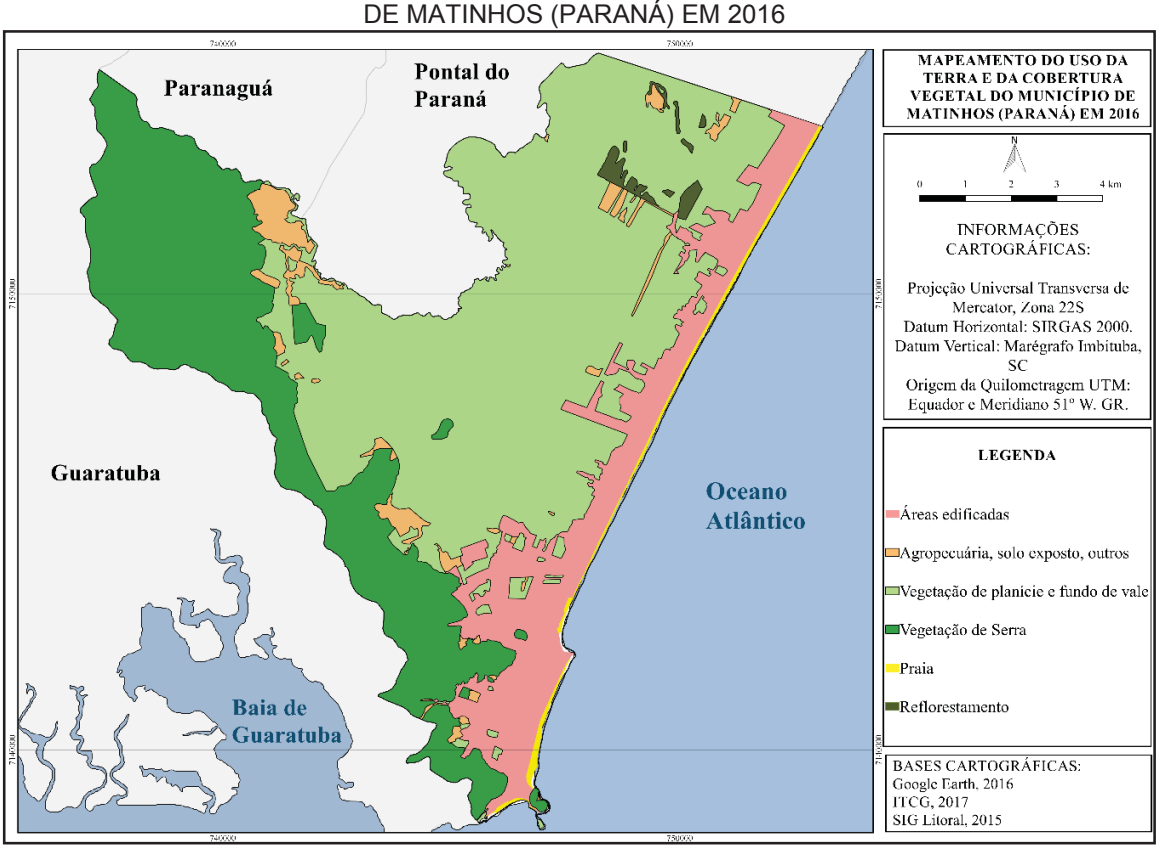
FONTE: ITCG 1996 e 2017. Organização do autor

Em 2016, conforme a tabela 08 e a figura 13, a Vegetação de Planície e Fundo de Vale (51,68%) e Vegetação de Serra (28,32%), mantiveram seus lugares como classes predominantes no mapeamento aqui realizado, seguidas pelas Áreas Edificadas (15,10%). Essas três classes somaram mais de 95,10% da área total de abrangência do município. O mapeamento de 2016 é caracterizado por um aumento substancial, ou seja, um crescimento representativo da classe das Áreas Edificadas que expandiu, consolidou-se e alcançou novas áreas. A mesma passou de 920,90 ha (7,90%) em 1980 para 1.440,30 ha (12,36%) e 1.760,43 ha (15,10%) em 2016.

Haja vista que o Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange (PARNA de Saint-Hilaire/Lange) foi criado depois de 2001, pela primeira vez, pode-se observar a expansão urbana rumo ao entorno do mesmo. No referido ano, desde os balneários até a porção sul do município, observa-se uma consolidação da expansão urbana.

As Áreas Edificadas cresceram sobre a Vegetação de Planície adentro-a com mais significância. Isso foi acompanhado pela criação de novas áreas (loteamentos), abertas a custo da remoção da Vegetação da Planície e uma reconversão de algumas áreas de Agropecuária, Solo Exposto e Outros em Áreas Edificadas.

FIGURA 13: MAPEAMENTO DO USO DA TERRA E DA COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE MATINHOS (PARANÁ) EM 2016



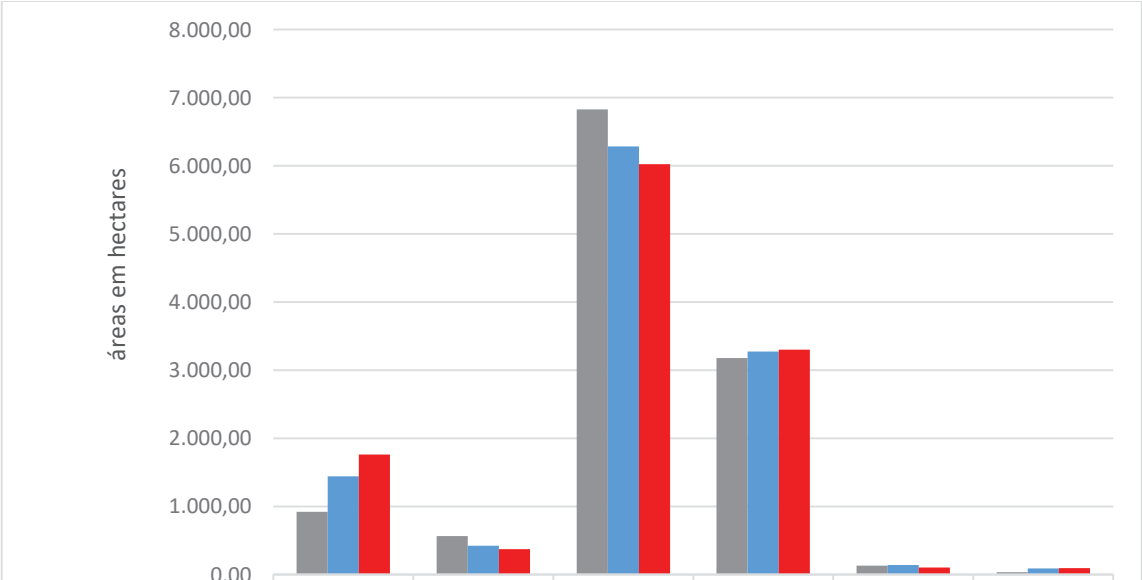
FONTE: Google Earth, 2016; ITCG 2017. Organização do autor

Comparando o período abrangido pelos mapeamentos seja de 1980 a 2016, os dados do gráfico da figura 14 apontam que as classes de Uso da Terra e Cobertura Vegetal, de Reflorestamento, Áreas Edificadas e Vegetação de Serra foram as que obtiveram um aumento no total das suas áreas abrangidas, com respectivamente 62,34%, 47,69% e 3,72%. Da mesma forma, obtiveram um decréscimo na área de abrangência as classes de Agropecuária, Solo Exposto e Outros (52,45%), Praia (24,13%) e Vegetação de Planície e Fundo de Vale (13,31%).

Em termos absolutos, embora tenha apresentado um aumento de 62,34% a classe de Reflorestamento não cresceu tanto quanto a de Áreas Edificadas. Essa última apesar de ter apresentado um crescimento na ordem de 43,68%, em termos numéricos, passou a expressar uma expansão de 839,53 hectares, valor maior que todas as demais classes.

A classe de Uso da terra e Cobertura Vegetal da Agropecuária, Solo Exposto e Outros também perdeu significativas áreas. Essa classe vem sofrendo ao longo do período de análise com reconversão das suas áreas para outras classes. Observa-se também uma perda na área coberta pela Vegetação de Planície e Fundo de Vale que, aliás, vem decrescendo ao logo do período de análise. As áreas abrangidas por essa classe foram predominantemente convertidas em Áreas Edificadas, Agropecuária, Solo Exposto e Outros e Reflorestamento.

FIGURA 14: COMPARAÇÃO DAS AREAS DAS CLASSES DE USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL DO MUNICIPIO DE MATINHOS NOS ANOS 1980, 1996 E 2016



	Áreas edificadas	Agropecuária, solo exposto, outros	Vegetação de Planície e fundo de vale	Vegetação de serra	Praia	Reflorestamento
Área Real em 1980 (ha)	920,90	565,10	6.825,20	3.177,50	130,60	35,70
Área Real em 1996 (ha)	1.440,30	425,10	6.285,60	3.272,90	140,30	90,81
Área Real em 2016 (ha)	1.760,43	370,6825	6.023,60	3.300,28	105,21	94,80

FONTE: TABELA 6 (Organização do autor)

Bloco 2 - neste tópico serão apresentadas a delimitação do Uso da Terra e Cobertura Vegetal específica para a área definida a partir do *buffer* dos 3 km, baseada na resolução do CONAMA e as demais restrições ambientais, tais como: a Zona de Restrição Máxima, definida pelo Plano Diretor Municipal (2014) e as estipuladas pela legislação ambiental no que diz respeito à criação de Unidades de Conservação.

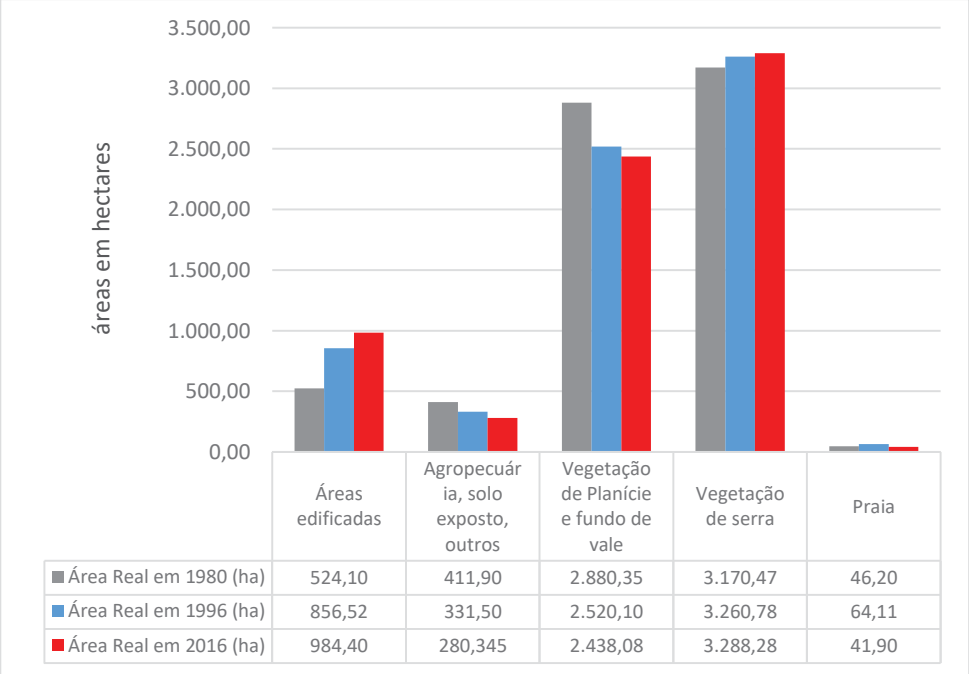
As figuras 15, 16, 17 e 18 juntamente com a tabela 09 objetivam apresentar os resultados dos mapeamentos das alterações de uso da terra e da cobertura vegetal que ocorreram na área de estudo durante os períodos de análise.

TABELA 9: COMPARAÇÃO DAS ÁREAS EM HECTARES E PORCENTAGEM DE OCUPAÇÃO REFERENTES AO MAPEAMENTO DE USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL NA ÁREA DO ENTORNO NOS ANOS DE 1980, 1996 E 2016

Classes de Uso da Terra e Cobertura Vegetal	**Área Real em 1980 (ha)**	**Área Real em 1996 (ha)**	**Área Real em 2016 (ha)**	**Área Real em 1980 (%)**	**Área Real em 1996 (%)**	**Área Real em 2016 (%)**
Áreas Edificadas	524,10	856,52	984,40	7,45	12,18	14,00
Agropecuária, Solo Exposto e Outros	411,90	331,50	280,345	5,86	4,71	3,99
Vegetação de Planície e Fundos de Vale	2.880,35	2.520,10	2.438,08	40,95	35,83	34,67
Vegetação de Serra	3.170,47	3.260,78	3.288,28	45,08	46,36	46,75
Praia	46,20	64,11	41,90	0,66	0,91	0,60
TOTAL	7.033,01	7.033,01	7.033,01	100	100	100

FONTE: Cálculo realizado no *software IDRISI* através da função *GIS ANALYSIS > Database Query > AREA,* aplicada sobre os respectivos planos de informação de uso da terra e cobertura vegetal na área de entorno do Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange referentes aos anos de 1980, 1996 e 2016.

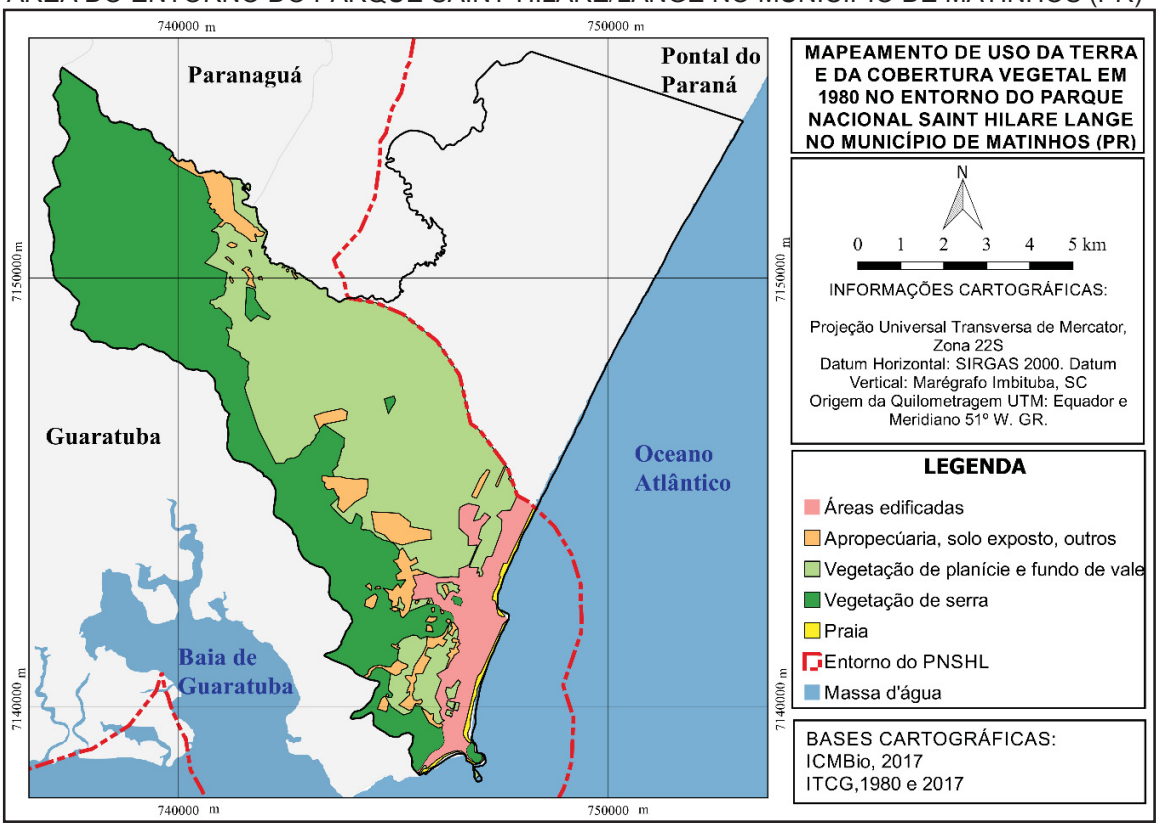
FIGURA 15: COMPARAÇÃO DAS AREAS DAS CLASSES DE USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL NA ARA DE ENTORNO DO PARQUE NACIONAL DE SAINT-HILAIRE/LANGE NOS ANOS 1980, 1996 E 2016



	Áreas edificadas	Agropecuária, solo exposto, outros	Vegetação de Planície e fundo de vale	Vegetação de serra	Praia
Área Real em 1980 (ha)	524,10	411,90	2.880,35	3.170,47	46,20
Área Real em 1996 (ha)	856,52	331,50	2.520,10	3.260,78	64,11
Área Real em 2016 (ha)	984,40	280,345	2.438,08	3.288,28	41,90

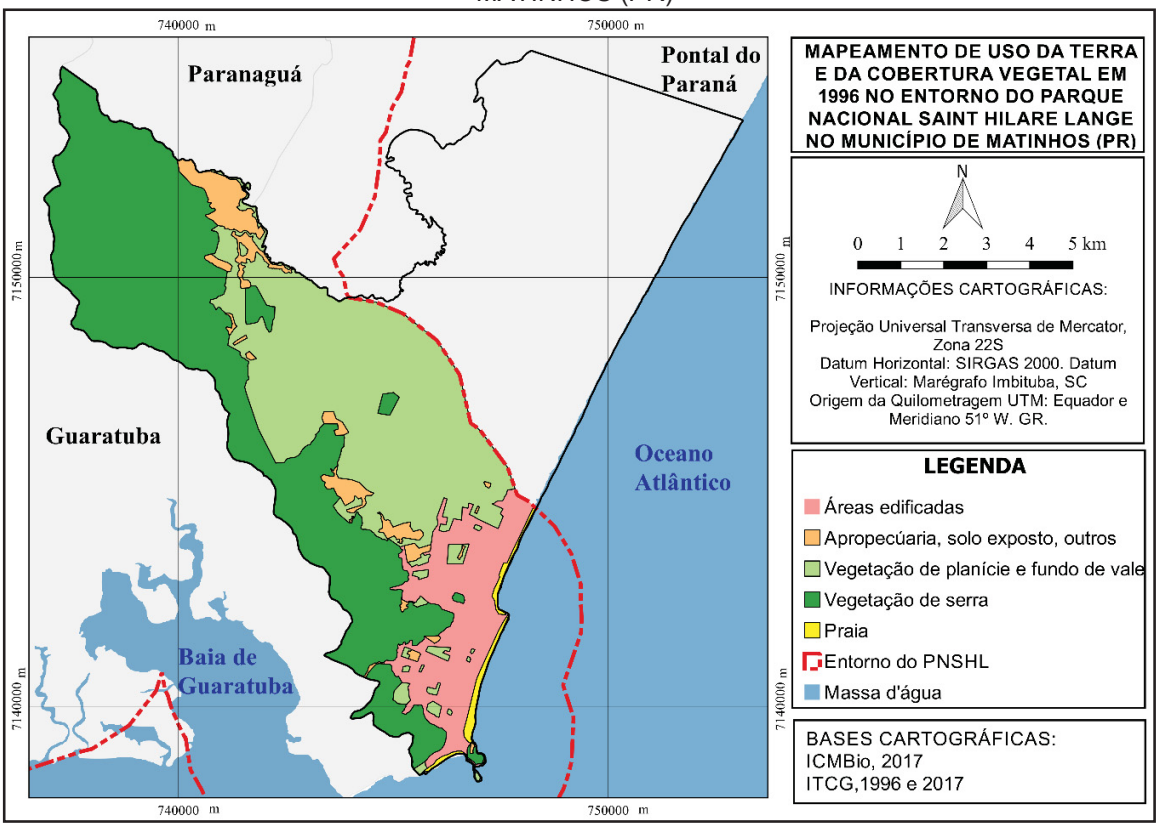
FONTE: TABELA 9. Organização do autor

FIGURA 16: MAPEAMENTO DE USO DA TERRA E DA COBERTURA VEGETAL EM 1980 NA ÁREA DO ENTORNO DO PARQUE SAINT-HILARE/LANGE NO MUNICÍPIO DE MATINHOS (PR)



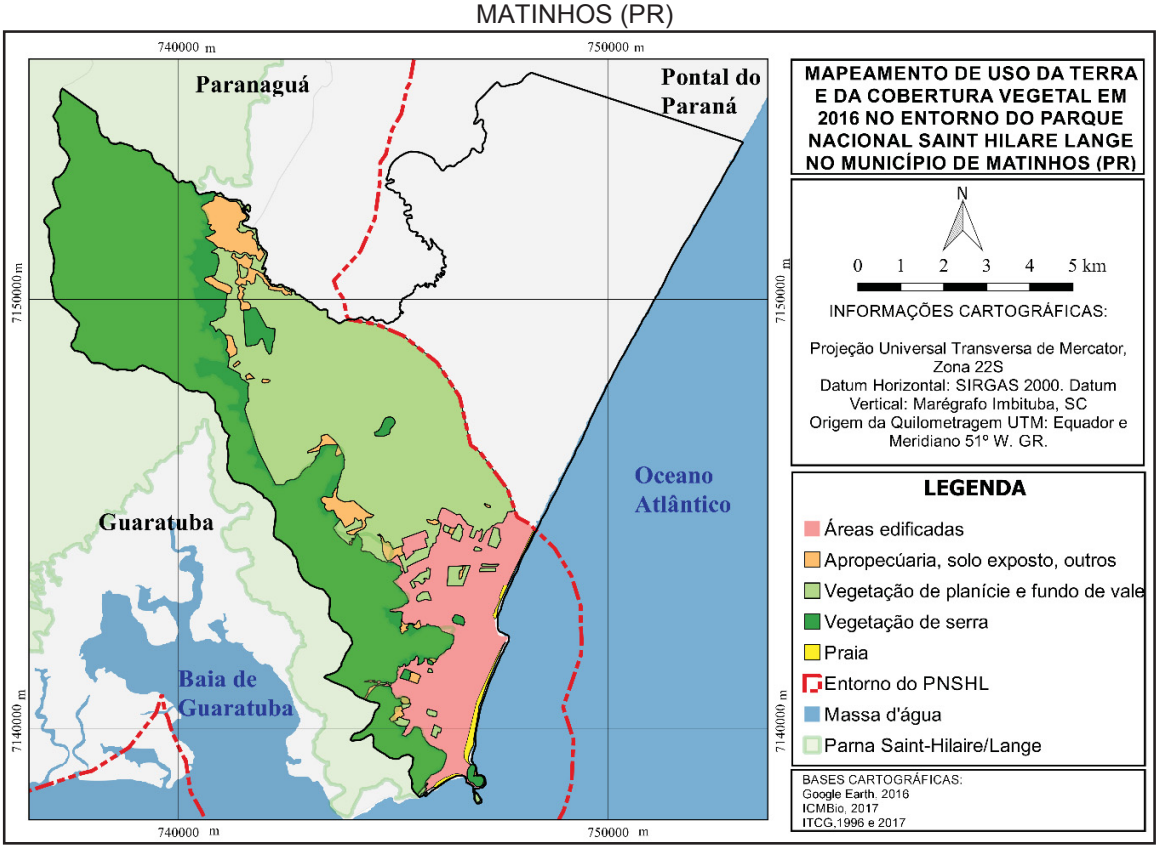
FONTE: ICMBio, 2017; ITCG, 1980 e 2017

FIGURA 17: MAPEAMENTO DE USO DA TERRA E DA COBERTURA VEGETAL EM 1996 NA ÁREA NA ÁREA DO ENTORNO DO PARQUE SAINT-HILARE/LANGE NO MUNICÍPIO DE MATINHOS (PR)



FONTE: ICMBio, 2017; ITCG, 1980 e 2017

FIGURA 18: MAPEAMENTO DE USO DA TERRA E DA COBERTURA VEGETAL EM 2016 NA ÁREA NA ÁREA DO ENTORNO DO PARQUE SAINT-HILARE/LANGE NO MUNICÍPIO DE MATINHOS (PR)



FONTE: ICMBio, 2017; ITCG, 1980 e 2017

Classe 1- Áreas Edificadas: Essa classe apresentou um crescimento constante durante o período de análise passando de 524,10 ha, em 1980, para 856,52, ha em 1996 e por fim para 984,40 há, em 2016. Esse crescimento superou todas as demais classes pelo saldo positivo, seguido apenas pela classe de Vegetação de Serra. A expansão urbana na área do entorno do parque começou a se alastrar já a partir dos mapeamentos de 1996, quando se torna possível perceber novas frentes de crescimento urbano em áreas antigamente ocupadas, principalmente, pela Vegetação de Planície e Áreas de Agropecuária, Solo Exposto e Outros.

Classe 2- Agropecuária, Solo Exposto e Outros, outros: Essa classe apresentou um importante decréscimo no conjunto de áreas por ela abrangidas totalizando uma

perda de 411,90 ha para 280,34 ha, de 1980 a 2016. Na porção sul do município, o principal fator responsável por essa reconversão é a expansão urbana.

Classe 3- Vegetação de Planície e Fundos de Vale: representa, em termos absolutos, a classe que mais perdeu em área de abrangência, passando de 2.880,35 ha, em 1980, para 2.438,08 ha, em 2016, uma perda de 510,20 ha, ou seja,18,14%, em área coberta. O mesmo padrão observado anteriormente ao se referir à classe de Agropecuária, Agropecuária, Solo Exposto e Outros, outros se manteve em relação a região sul do município. Algumas das suas áreas também foram transformadas em áreas de Agricultura, Pecuária e Agropecuária, Solo Exposto e Outros.

Classe 4- Vegetação de Serra: segunda classe a apresentar um aumento na abrangência da sua cobertura, passando de 3.170,47 há, em 1980, para 3.288,28 ha em 1996, ou seja, teve um acréscimo de 3,51% na área abrangida.

Classe 5- Praia: regrediu também na sua área de abrangência, a área de areia passou de 46,20 ha, em 1980 a 41,90 ha, em 2016.

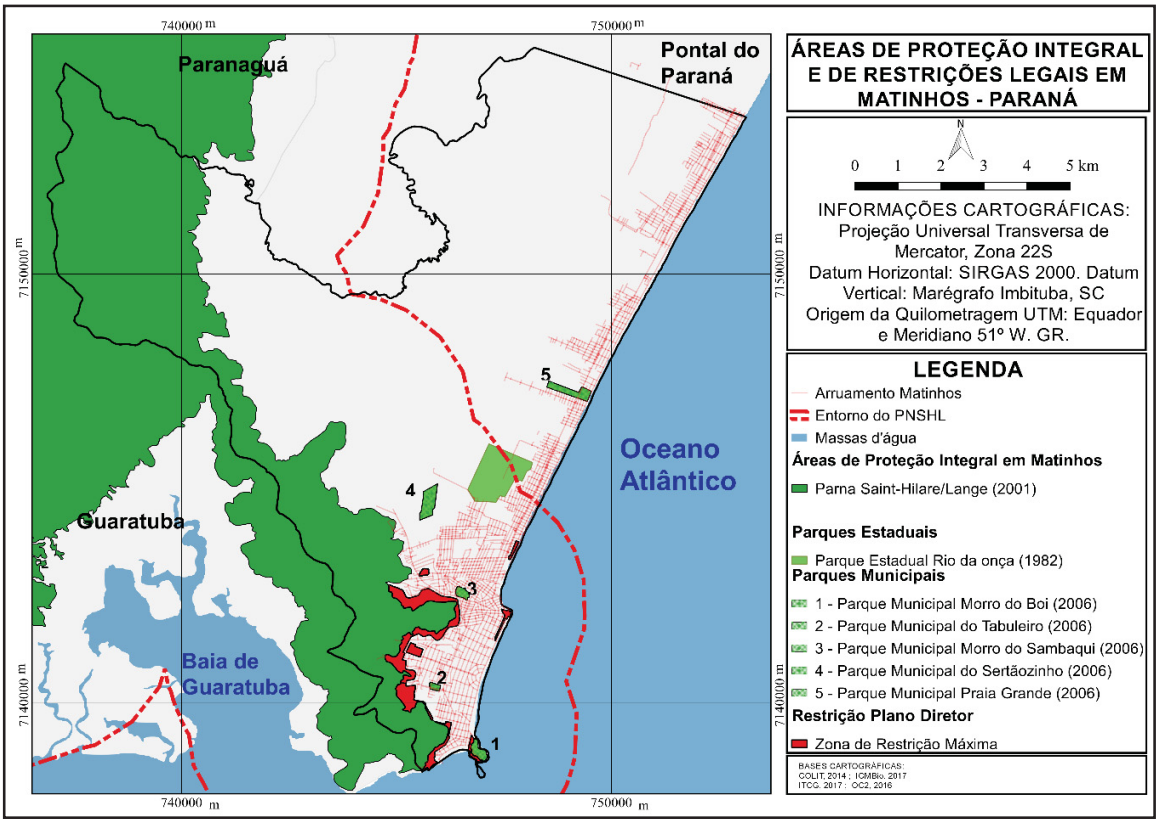
Do conjunto das classes representadas na área do entorno do parque no período analisado, a classe das Áreas Edificadas foi a que mais cresceu se sobrepondo sobre demais classes de Uso da Terra e Cobertura Vegetal aqui estudadas. Seu crescimento ocorreu em áreas consolidas, bem como em novas áreas ou frente de expansão a custo da remoção da vegetação, principalmente a de Planície e da reconversão das Áreas de Agropecuária, Solo Exposto e Outros em Edificadas.

A área abrangida pelo buffer de 3 km engloba a área rural, além dos bairros da área urbana composta por Sertãozinho, Tabuleiro, Vila Nova, Bela Vista, Caiobá, Praia Mansa, Bom Retiro e uma parte dos bairros Rio da Onça e Riviera; sendo que os bairros de Caiobá, Centro e Praia Mansa apresentam a principal infraestrutura urbana do município figura 5, pág 72). Também concentra uma expressiva

concentração populacional que representa, conforme o Censo Demográfico de IBGE 2010, 80,66% da população residente do município e 67,95% dos domicílios. Destaque-se ainda por englobar várias faixas de renda sendo que a faixa que se sobressai mais com uma representatividade de 82, 37% é a de mais de 1/2 a 1 salário mínimo, seguida da de mais de 3 a 5 salários mínimos.

Abordando alguns aspectos legais que dizem respeito à conservação e preservação ambiental no município, do ponto de vista ambiental que o município abriga: Parque Estadual do Rio da Onça, Parque Nacional de Saint-Hilaire/ Lange e Área de Proteção Ambiental Estadual de Guaratuba. Além desses, conforme a Lei ordinária municipal nº1818/2015 que “estabelece os perímetros dos parques municipais criados nos termos do art. 14, e incisos, da Lei nº 1067/2006, e dá outras providências”, cinco parques municipais foram criados, sendo esses: Parque Municipal Praia Grande, Parque Municipal Morro de Sambaqui, Parque Municipal do Tabuleiro, Parque Municipal do Morro do Boi e Parque Municipal do Sertãozinho (MATINHOS, 2015). O conjunto formado por essas áreas conforme apresentado na figura 19 e tabela 10 representa uma área de 3.159,32 ha seja uma proteção integral de 27,11% ao município.

FIGURA 19: ÁREAS DE PROTEÇÃO INTEGRAL E DE RESTRIÇÕES LEGAIS EM MATINHOS - PARANÁ



FONTE: COLIT, 2014; ICMBio, 2017; ITCG, 2017; OC2, 2016. Organização do autor

TABELA 10: ÁREAS DE PROTEÇÃO INTEGRAL NO MUNICIPIO DE MATINHOS– PARANÁ

Unidades de Conservação	Hectares	% em relação ao município
Parna Saint-Hilaire/Lange	2.979,79	25,57%
Parque Estadual Rio da Onça	118,51	1,02%
Parque Municipal de Praia Grande	17,27	0,15%
Parque Municipal de Sertãozinho	20,28	0,17%
Parque Municipal Morro do Sambaqui	6,25	0,05%
Parque Municipal do Tabuleiro	3,57	0,03%
Parque Municipal Morro do Boi	13,65	0,12%
TOTAL	3.159,32	27,11%

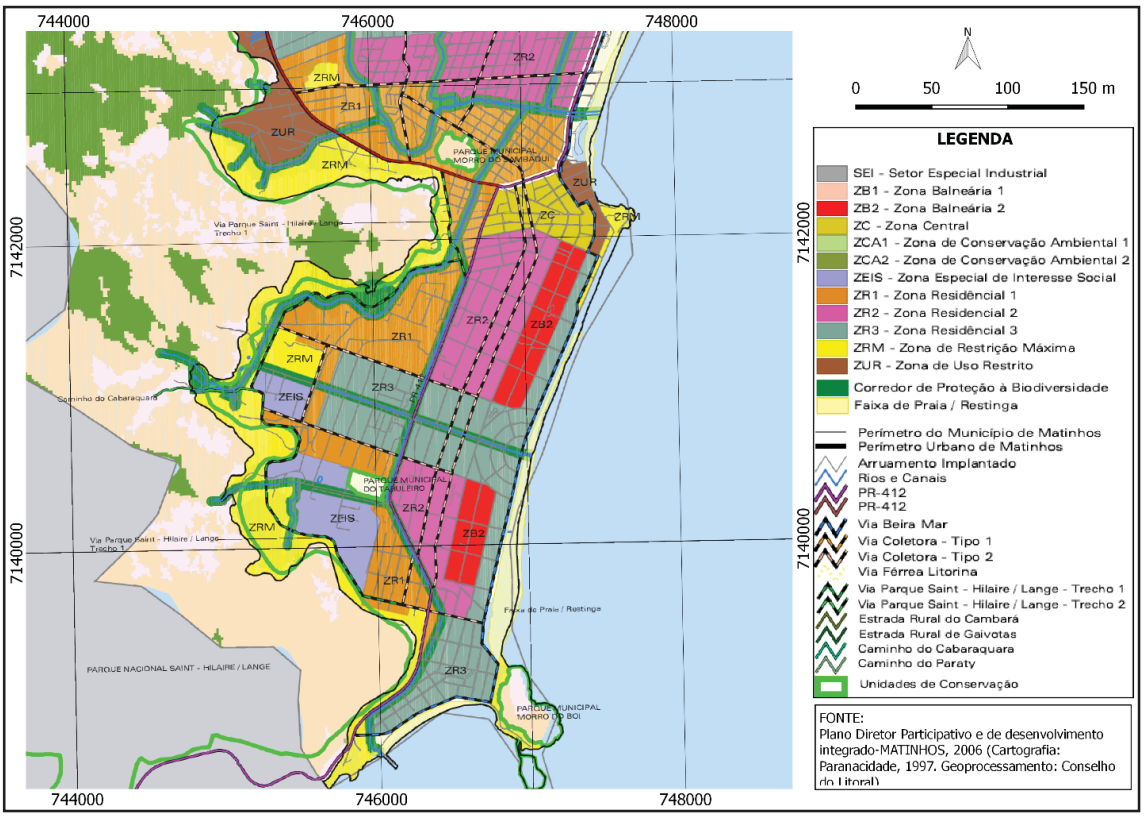
FONTE: COLIT, 2014; ICMBio, 2017; ITCG, 2017; OC2, 2016. Organização do autor

Adicionalmente, o Plano Diretor Municipal (2014) traz algumas contribuições para a proteção ambiental. Neste sentido, foram instituídas as seguintes zonas com seus respectivos atributos, conforme descrito no item 3.1 dessa dissertação: Zona de Conservação Ambiental 1 (ZCA1); Zona de Conservação Ambiental 2 (ZCA2); Zona de Uso Restrito (ZUR); Zona de Restrição Máxima (ZRM). Na área do entorno, ocorre um conjunto de zonas tais como: ZRM, ZCA1, ZR1, ZEIS, ZR2, ZR3, ZUR, ZC e ZB2. Dentro dessas, apenas a ZRM apresenta mais restrições à instalação residencial, garantindo assim uma maior proteção ao entorno do parque.

No caso do presente estudo e objetivando aprofundar a relação expansão urbana – entorno do PNSHL e haja vista que o Decreto Estadual n.º 10.856/2014 (Estabelece o Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo para o Município de Matinhos, e dá outras providências.) as define como ZRM “caracterizada como zona destinada prioritariamente à proteção, onde não serão permitidas novas ocupações, exceto os Equipamentos Públicos definidos no Plano Diretor e permitido reforma sem acréscimo de área em construções existentes. ”, o foco será voltado à mesma.

Conforme a figura 20, a ZRM do município apresenta uma mescla de uso da terra que varia entre Agropecuária, Solo Exposto e Outros e Áreas edificadas. No entanto, pode-se constatar que poucas são áreas de Agropecuária, Solo Exposto e Outros e que o predomínio é para as áreas edificadas ocupadas por moradias. As principais pressões antrópicas existentes no entorno do parque são resultadas da circulação e estabelecimento de moradores nessas áreas.

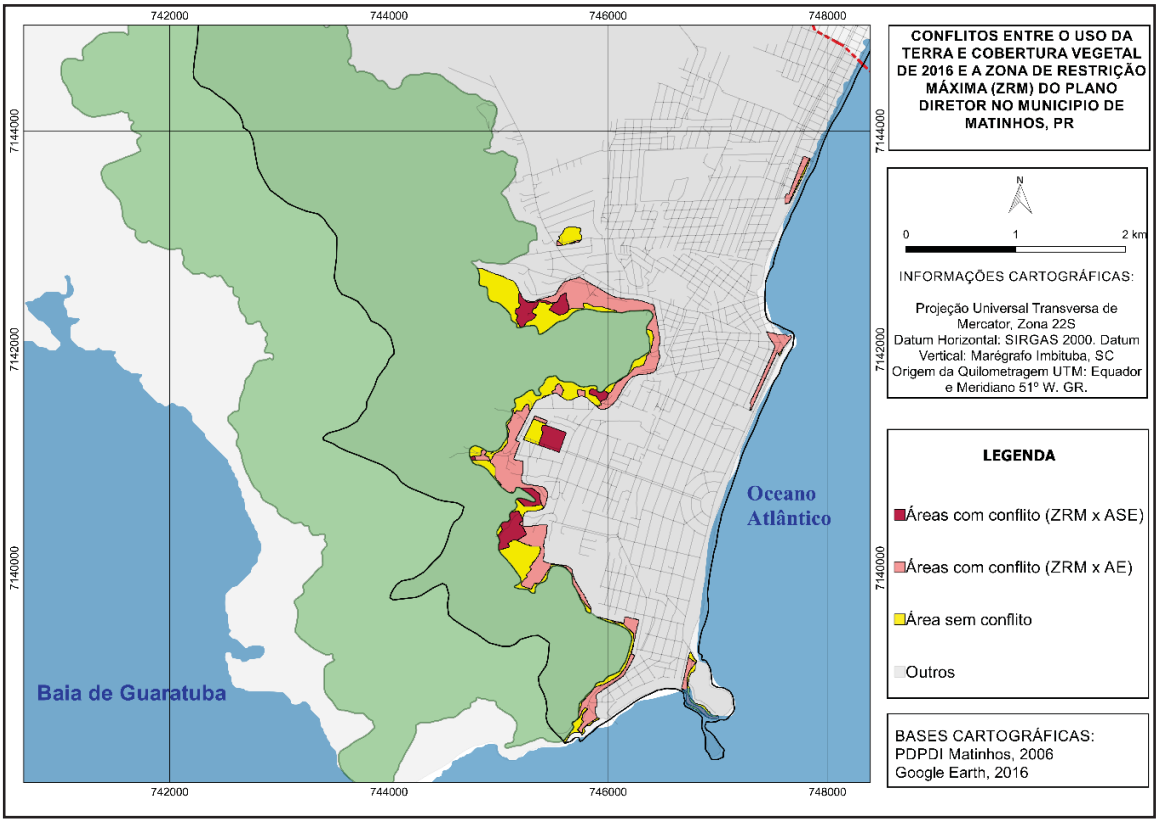
FIGURA 20: ÁREA DE ABRANGÊNCIA DA ZONA DE RESTRIÇÃO MÁXIMA DEFINIDA PELO PLANO DIRETOR MUNICIPAL EM 2006



FONTE: PDPDI MATINHOS, 2006

A figura 21 a seguir, intitulada de Conflitos entre Uso da Terra e Cobertura Vegetal e a Zona de Restrição Máxima do Plano Diretor de Matinhos, e a tabela 11 objetivam apontar as áreas que apresentaram usos indevidos. Como pode se constatar, a ZRM representada nas Figuras 19 e 20 não foi possível conter a expansão rumo ao parque conforme o mapeamento de Uso da Terra e Cobertura Vegetal de 2016, a ZRM já possuía Áreas Edificadas na sua abrangência. Além da ocupação urbana, a classe de Agropecuária, Agropecuária, Solo Exposto e Outros e Outros também foi identificada como de uso indevido.

FIGURA 21: CONFLITOS ENTRE O USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL DE 2016 E A ZONA DE RESTRIÇÃO MÁXIMA (ZRM) DO PLANO DIRETOR NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PR



FONTE: PDPDI Matinhos, 2006; Google Earth, 2016.

* AE- Áreas edificadas; ASE – Agropecuária, Solo exposto, outros; ZRM – Zona de Restrição Máxima

TABELA 11: QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE CONFLITOS ENTRE O USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL DE 2016 E A ZONA DE RESTRIÇÃO MÁXIMA (ZRM) DO PLANO DIRETOR NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PR

CLASSES	Hectares	Percentual
Área com conflito (ZRM x AE)	64,94	0,92%
Área com conflito (ZRM x SE)	18,04	0,26%
Área sem conflito	53,54	0,76%
Outros	6.896,49	98,06%
TOTAL	7.033,01	100%

* AE- Áreas edificadas; ASE – Agropecuária, Solo exposto, outros; ZRM – Zona de Restrição Máxima

As considerações anteriormente feitas confirmam os dados observados em campo. As observações realizadas na saída foram direcionadas para as novas

áreas de expansão da cidade, bem como as com ocupação (sempre no entorno do Parque), com foco na Zona de Restrição Máxima. As fotografias apresentadas na figura 22 retratam o perfil urbano na região. Observa-se um padrão improvisado de casas construídas com uma mescla de alvenaria e madeira. Também, observa-se um padrão totalmente diferente, com ruas asfaltadas e casas de alvenaria mais elaboradas já com a instalação de rede elétrica. As demais fotos de campo apontam uma diversidade na forma de uso do entorno. Encontra-se novas casas em construção, chácaras até áreas de lazer (campos de futebol). Também foi observada presença de valas para escoamento do esgoto residencial.

FIGURA 22: USO DA TERRA E OCUPAÇÃO URBANA NO ENTORNO DO PARQUE

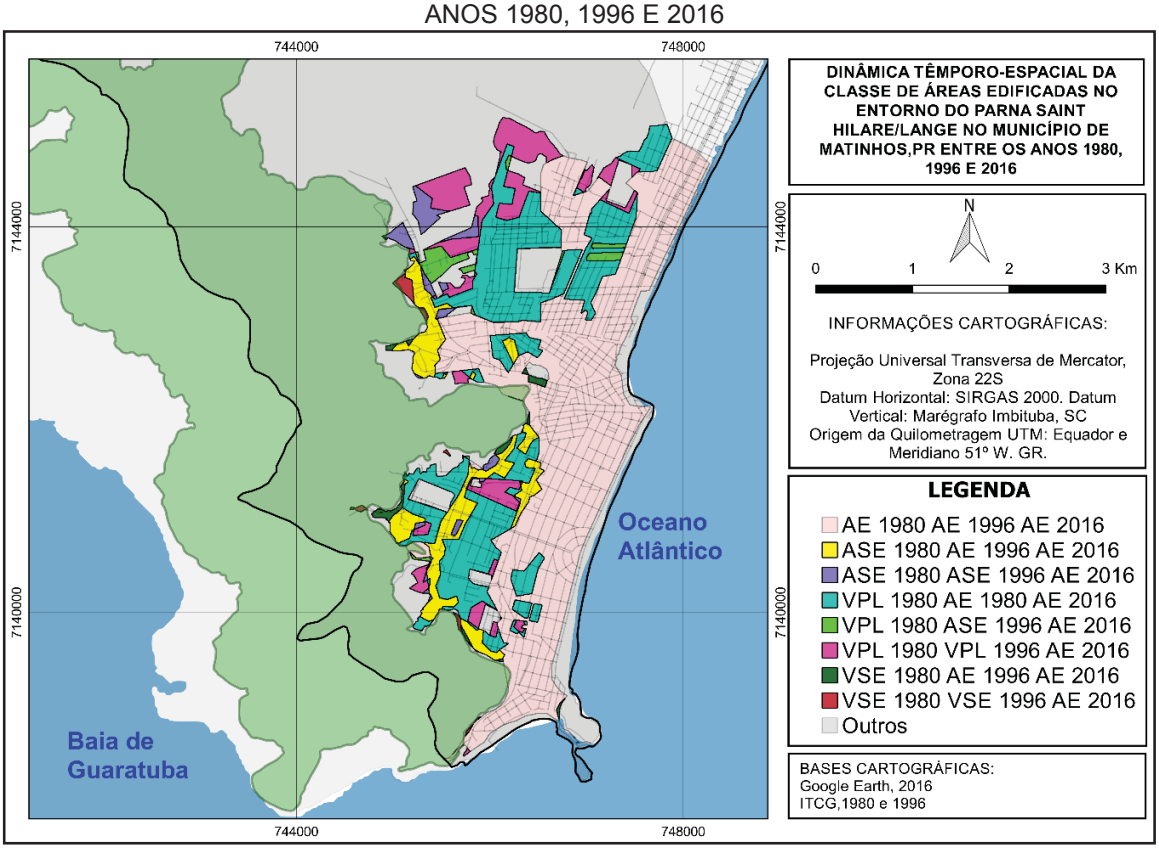
FONTE: o autor (2017)

Para entender as alterações ao longo do tempo no espaço, concebe-se as figuras 23, 24, 25 e 26 e tabela 12, 13, 14 e 15 que objetivam apresentar respectivamente os resultados das dinâmicas têmporo-espacial no entorno do PNSHL das classes de Áreas Edificadas (AE), Vegetação de Planície e Fundo de Vale (VPL) e Vegetação de Serra (VSE), entre os anos 1980, 1996 e 2016, por serem as categorias mais significantes em termos totais de ocorrência.

Quanto a dinâmica têmporo-espacial relativo a classe de Áreas Edificadas, representada na figura 23 e tabela 12, pode-se observar que partir de 1980, essa

se intensifica em direção a oeste, onde as classes de Vegetação de Planície e Fundo de Vale, Agropecuária, Solo Exposto e Outros e Vegetação de Serra são substituídas pelas Áreas Edificadas. De acordo com a Tabela 12, o total do Agropecuária, Solo Exposto e Outros transformado em Áreas Edificadas foi de 102,97 ha (1,46%), de Vegetação de Planície e Fundo de Vale, foi de 366,97 ha (5,22%), e de Vegetação de Serra de 12,93 ha (0,19%).

FIGURA 23: DINAMICA TÊMPORO ESPACIAL DA CLASSE DE ÁREAS EDIFICADAS NO ENTORNO DO PARNA SAINT HILAIRE/LANGE NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PR ENTRE OS ANOS 1980, 1996 E 2016



FONTE: Google Earth, 2016; ITCG 1980 e 1996. Organização do autor.

*AE -Áreas edificadas; ASE - Agropecuária, Agropecuária, Solo Exposto e Outros, outros; VPL - Vegetação de Planície e fundo de vale; VSE - Vegetação de serra; PR - Praia

TABELA 12: DINAMICA TÊMPORO ESPACIAL DA CLASSE DAS ÁREAS EDIFICADAS NO ENTORNO DO PARNA SAINT HILAIRE/LANGE NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PR ENTRE OS ANOS 1980, 1996 E 2016

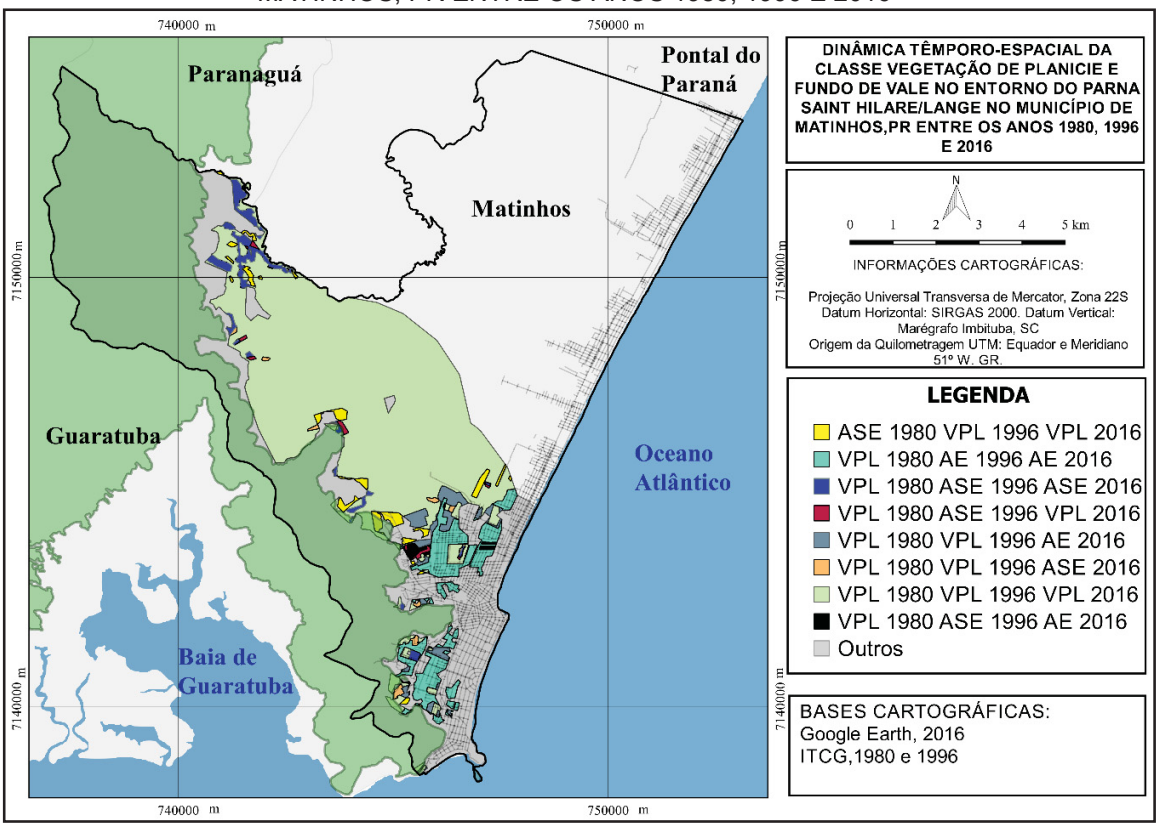
Classes	**Hectares**	**Percentual**
VSE 1980 VSE 1996 AE 2016	5,53	0,08%
VSE 1980 AE 1996 AE 2016	7,40	0,11%
VPL 1980 SE 1996 AE 2016	17,55	0,25%
ASE 1980 ASE 1996 AE 2016	22,38	0,32%
ASE 1980 AE 1996 AE 2016	80,60	1,15%
VPL 1980 VPL 1996 AE 2016	88,28	1,26%
VPL 1980 AE 1996 AE 2016	261,15	3,71%
AE 1980 AE 1996 AE 2016	525,12	7,47%
Outros	6.025,01	85,67%
TOTAL	7.033,01	100%

FONTE: Google Earth, 2016; ITCG 1980 e 1996. Organização do autor.

*AE -Áreas edificadas; ASE - Agropecuária, Agropecuária, Solo Exposto e Outros, outros; VPL - Vegetação de Planície e fundo de vale; VSE - Vegetação de serra; PR - Praia

Na figura 24 e tabela 13, pode-se observar que partir de 1980, intensifica-se a dinâmica têmporo-espacial da classe Vegetação de Planície e Fundo de Vale nas porções norte e sul da área de estudo, onde dá lugar as Áreas Edificadas, nos períodos de 1980 a 2016 e 1996 e 2106, somando um total de 366,97 há (5,22%). Essa categoria analisada também se transforma em Agropecuária, Solo Exposto e Outros, no mesmo período, perdendo um total de 106,04 ha.

FIGURA 24: DINAMICA TÊMPORO ESPACIAL DA CLASSE DE VEGETAÇÃO DE PLANICIE E FUNDO DE VALE NO ENTORNO DO PARNA SAINT HILAIRE/LANGE NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PR ENTRE OS ANOS 1980, 1996 E 2016



FONTE: Google Earth, 2016; ITCG 1980 e 1996. Organização do autor.

*AE -Áreas edificadas; ASE - Agropecuária, Agropecuária, Solo Exposto e Outros, outros; VPL - Vegetação de Planície e fundo de vale; VSE - Vegetação de serra; PR - Praia

Tabela 13: DINAMICA TÊMPORO ESPACIAL DA VEGETAÇÃO DE PLANICIE E FUNDO DE VALE NO ENTORNO DO PARNA SAINT HILAIRE/LANGE NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PR ENTRE OS ANOS 1980, 1996 E 2016

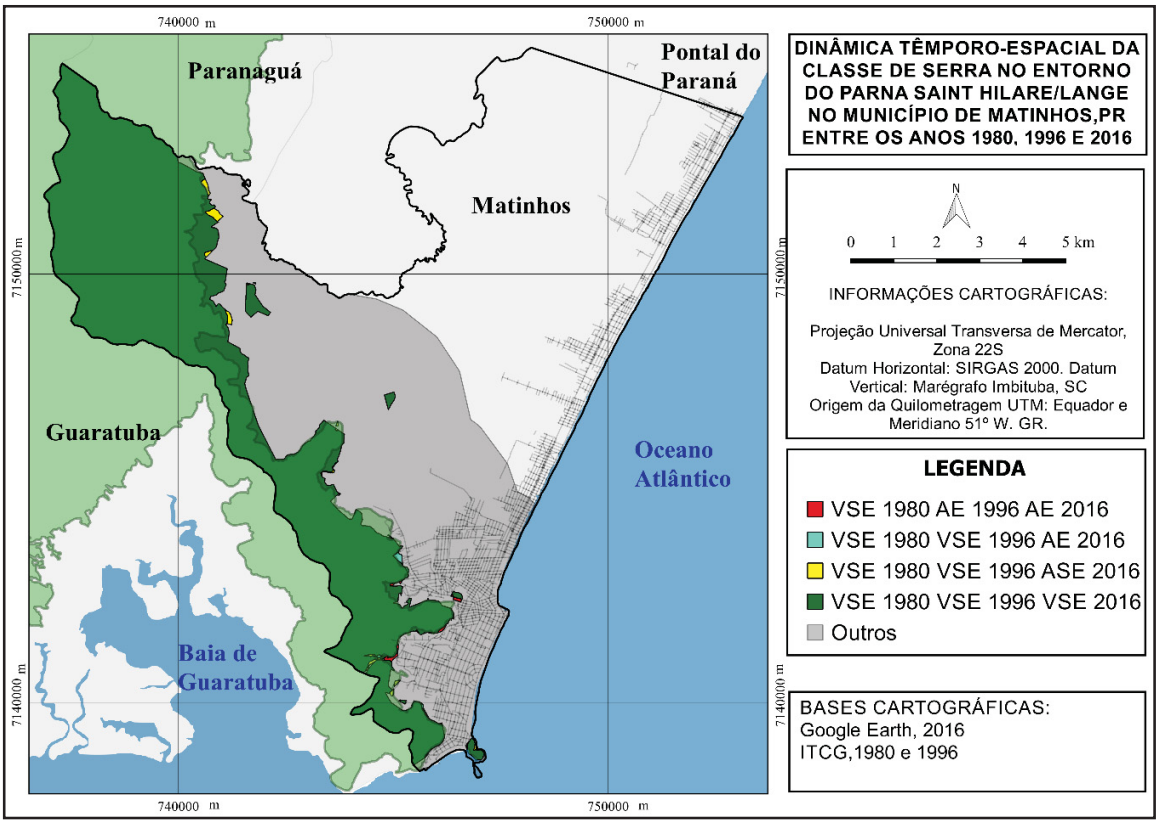
Classes	Hectares	Percentual
VPL 1980 SE 1996 VPL 2016	14,405	0,20%
VPL 1980 ASE 1996 AE 2016	17,55	0,25%
VPL 1980 VPL 1996 ASE 2016	19,23	0,27%
ASE 1980 VPL 1996 VPL 2016	78,94	1,12%
VPL 1980 VPL 1996 AE 2016	88,275	1,26%
VPL 1980 ASE 1996 ASE 2016	97,81	1,39%
VPL 1980 AE 1996 AE 2016	278,695	3,96%
VPL 1980 VPL 1996 VPL 2016	2.381,45	33,86%
Outros	4.056,66	57,68%
TOTAL	7.033,01	100%

FONTE: Google Earth, 2016; ITCG 1980 e 1996. Organização do autor.

*AE -Áreas edificadas; ASE - Agropecuária, Agropecuária, Solo Exposto e Outros, outros; VPL - Vegetação de Planície e fundo de vale; VSE - Vegetação de serra; PR - Praia

Na figura 25 e tabela 14, observa-se a dinâmica têmporo-espacial da classe Vegetação de Serra, em pequenas áreas localizadas norte e sul da área de estudo, onde dá lugar as Áreas Edificadas, nos períodos de 1980 a 2016 e 1996 e 2106, somando um total de 5,54 ha. Essa categoria analisada também se transforma em Agropecuária, Solo Exposto e Outros, no período de 1996 a 2016, perdendo um total de 20,85 ha.

FIGURA 25: DINAMICA TÊMPORO ESPACIAL DA CLASSE DE VEGETAÇÃO DE SERRA NO ENTORNO DO PARNA SAINT HILAIRE/LANGE NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PR ENTRE OS ANOS 1980, 1996 E 2016



FONTE: Google Earth, 2016; ITCG 1980 e 1996. Organização do autor.

*AE -Áreas edificadas; ASE - Agropecuária, Agropecuária, Solo Exposto e Outros, outros; VPL - Vegetação de Planície e fundo de vale; VSE - Vegetação de serra; PR – Praia

TABELA 14: DINAMICA TÊMPORO ESPACIAL DA VEGETAÇÃO DE SERRA NO ENTORNO DO PARNA SAINT HILAIRE/LANGE NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PR ENTRE OS ANOS 1980, 1996 E 2016

Classes	Hectares	Percentual
VSE 1980 AE 1996 AE 2016	7,41	0,11%
VSE 1980 VSE 1996 AE 2016	5,54	0,08%
VSE 1980 VSE 1996 SE 2016	20,85	0,30%
VSE 1980 VSE 1996 VSE 2016	3.194,68	45,42%
Outros	3.804,54	54,10%
TOTAL	7.033,01	100%

FONTE: Google Earth, 2016; ITCG 1980 e 1996. Organização do autor.

*AE -Áreas edificadas; ASE - Agropecuária, Agropecuária, Solo Exposto e Outros, outros; VPL - Vegetação de Planície e fundo de vale; VSE - Vegetação de serra; PR - Praia

A figura 26 e a tabela 15 objetivam apresentar o conjunto das dinâmicas têmporo-espaciais observadas na área de estudo ao longo do período de análise. Pode-se constatar que a classe das Áreas Edificadas se manteve constante ao logo do período estudado em apenas 525,12 ha, ou seja, 7,25%. Os demais valores apresentados na tabela sobre essa categoria apontam que foi se desenvolvendo ao longo do tempo sobre áreas de Vegetação de Planície e Fundo de Vale, contabilizando um total de 349,43 ha e da Agropecuária, Solo Exposto e Outros, extinguindo dessa categoria 27,87 ha. Também suprimiu pequenas extensões de Vegetação de Serra, 3,48 ha.

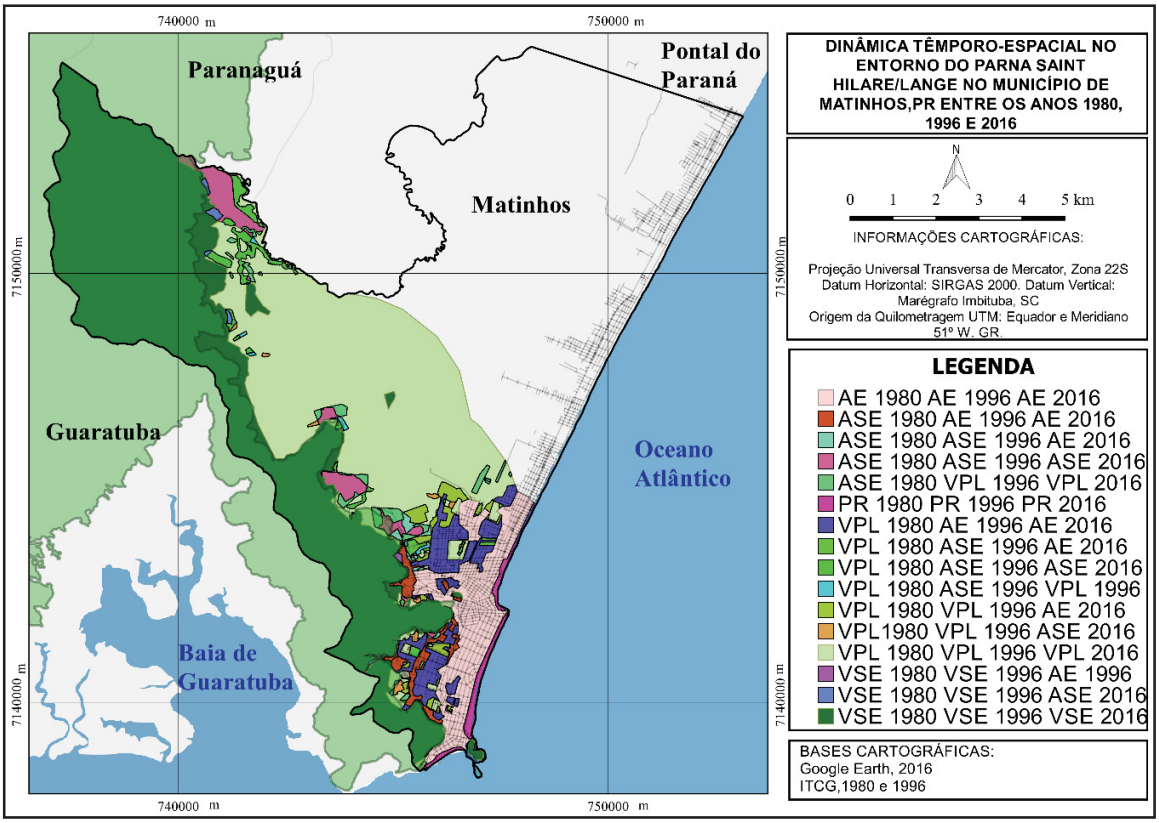
A Vegetação de Planície e Fundo de Vale se manteve constante, no período estudado, em 2.381 ha, ou seja, em apenas 33,86%. Quanto às alterações nos anos de 1980, 1996 e 2016, essas foram derrubadas e se transformando em Agropecuária, Solo Exposto e Outros no período de 1980 a 1996 e a partir desta última data a 2016 passou a categoria de Área Edificada, perfazendo um total de 17,55 ha. No período de 1980 a 1996 permaneceu intacta, dando lugar a classe de Área Edificada no período de 1996 a 2016, com 88,28 ha. A transformação da Planície para a categoria de Área Edificada é de 105,83 ha.

A Vegetação de Planície e Fundo de Vale do ano de 1980 até 1996 permanece ilesa, porém de 1996 a 2016, transforma-se em Agropecuária, Solo Exposto e Outros (15,23 ha). Entres os anos 1980 e 1996 dá lugar a Agropecuária,

Solo Exposto e Outros, mantendo-se assim até 2016 (90,91 ha). A Vegetação de Planície e Fundo de Vale também sofre duas regenerações, a primeira entre 1980 a 2016 e de 1996 a 2016, onde a Agropecuária, Solo Exposto e Outros dão lugar a essa categoria, com 90,81 ha e 15,23 ha. Entre 1980 e 1996 transforma-se em Agropecuária, Solo Exposto e Outros e regenera-se entre 1996 e 2016 (14,40 ha).

Quanto a dinâmica têmporo-espacial da Vegetação de Serra, pode-se afirmar que sofreu poucas alterações no período de 1980 a 2016, com 3.194,67 ha, ou seja, 45,24% do total aqui analisado. Somente 3,84 ha deram lugar a Áreas Edificadas, ou seja, 0,05% do total estudado, entre 1996 e 2016. A transformação em Agropecuária, Solo Exposto e Outros ocorreu entre 1996 e 2016, com 17,85 ha (0,25%).

FIGURA 26: DINAMICA TÊMPORO ESPACIAL NO ENTORNO DO PARNA SAINT HILAIRE/LANGE NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PR ENTRE OS ANOS 1980, 1996 E 2016



FONTE: Google Earth, 2016; ITCG 1980 e 1996. Organização do autor.

*AE - Áreas edificadas; ASE - Agropecuária, Agropecuária, Solo Exposto e Outros, outros; VPL - Vegetação de Planície e fundo de vale; VSE - Vegetação de serra; PR - Praia

TABELA 15: DINAMICA TÊMPORO ESPACIAL NO ENTORNO DO PARNA SAINT HILAIRE/LANGE NO MUNICIPIO DE MATINHOS, PR ENTRE OS ANOS 1980, 1996 E 2016

Classes	**Hectares**	**Percentual**
VSE 1980 VSE 1996 AE 2016	3,84	0,05%
ASE 1980 AE 1996 AE 2016	7,49	0,11%
VPL 1980 SE 1996 VPL 2016	14,40	0,20%
VPL 1980 VPL 1996 ASE 2016	15,23	0,22%
VPL 1980 ASE 1996 AE 2016	17,55	0,25%
VSE 1980 VSE 1996 ASE 2016	17,85	0,25%
ASE 1980 ASE 1996 AE 2016	20,38	0,29%
PR 1980 PR 1996 PR 2016	60,95	0,87%
ASE 1980 VPL 1996 VPL 2016	78,94	1,12%
ASE 1980 AE 1996 AE 2016	80,60	1,15%
VPL 1980 VPL 1996 AE 2016	88,28	1,26%
VPL 1980 ASE 1996 ASE 2016	90,81	1,29%
ASE 1980 ASE 1996 ASE 2016	174,33	2,48%
VPL 1980 AE 1996 AE 2016	261,15	3,71%
AE 1980 AE 1996 AE 2016	525,12	7,47%
VPL 1980 VPL 1996 VPL 2016	2.381,44	33,86%
VSE 1980 VSE 1996 VSE2016	3.194,67	45,42%
TOTAL	7.033,01	100%

FONTE: Google Earth, 2016; ITCG 1980 e 1996. Organização do autor.

*AE -Áreas edificadas; ASE - Agropecuária, Agropecuária, Solo Exposto e Outros, outros; VPL - Vegetação de Planície e fundo de vale; VSE - Vegetação de serra; PR - Praia

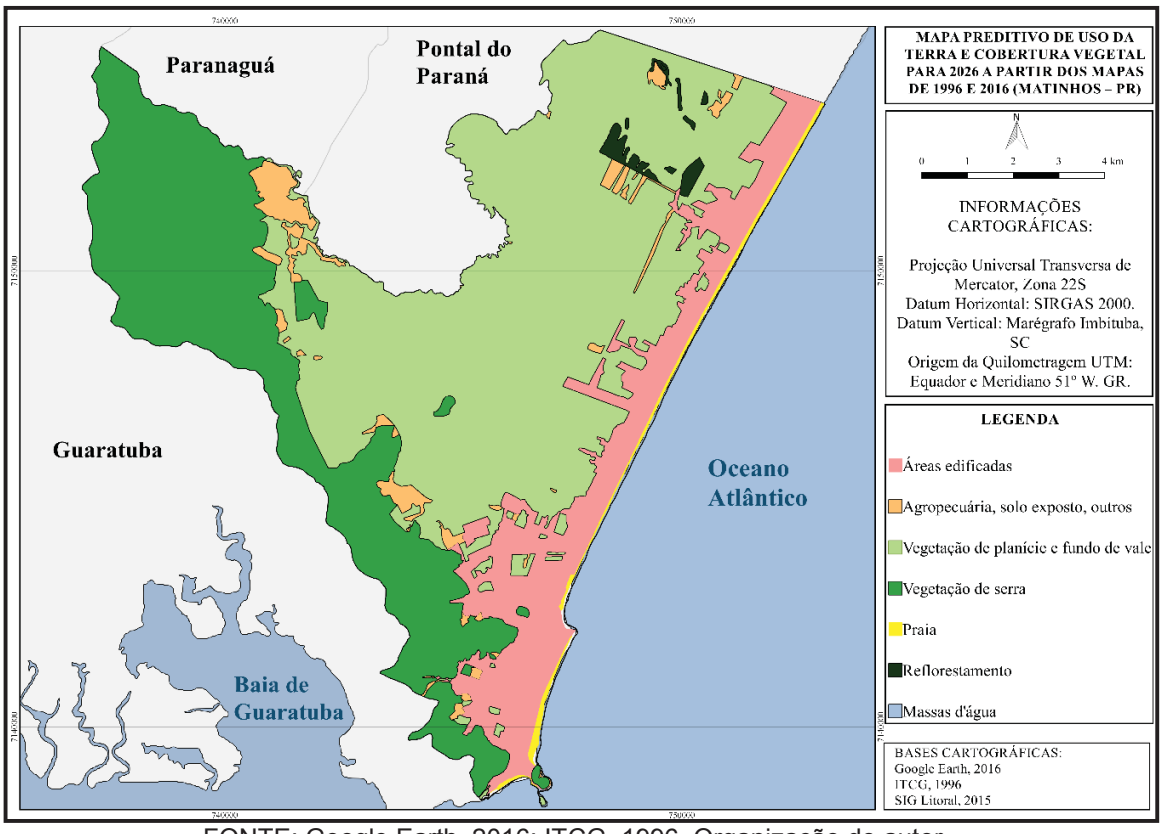
Bloco 3 - Nesse tópico, o foco se voltará a apresentar os resultados da modelagem preditiva de crescimento urbano do município para o sistematizado cenário de Uso da Terra 1996 x Uso da terra 2016 para previsão para 2026.

No presente cenário, a previsão foi realizada a partir do cruzamento dos mapeamentos de uso da terra e cobertura vegetal dos anos 1996 e 2016 para prever as alterações para o ano 2026. Os resultados são apresentados na tabela 16 e figuras 27 e 28.

TABELA 16: COMPARAÇÃO DAS ÁREAS EM HECTARES E PORCENTAGEM DE OCUPAÇÃO REFERENTES AO MAPEAMENTO DE USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE MATINHOS (PARANÁ) NOS ANOS DE 1996 E 2016 PARA 2026

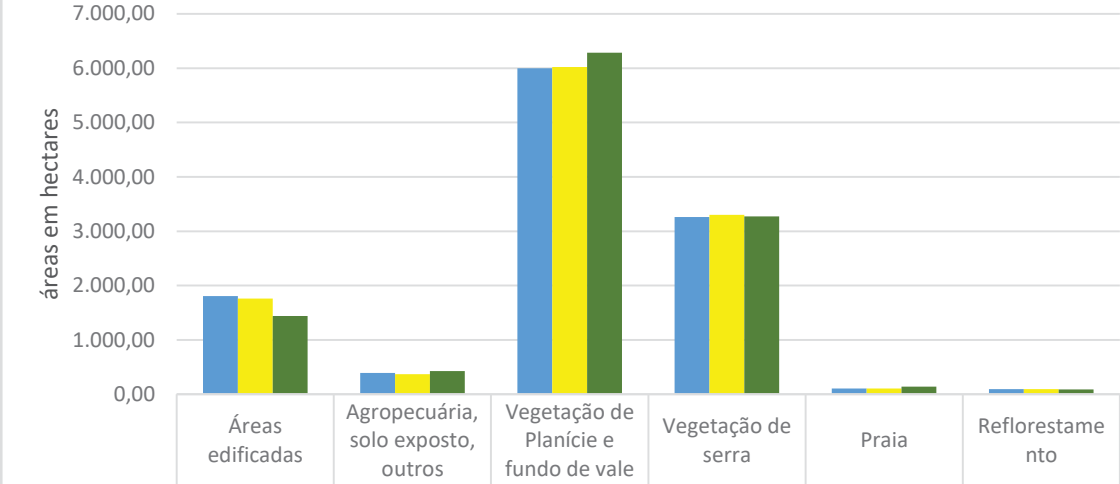
Classes de Uso da Terra e Cobertura Vegetal	**Área Real em 1996 (ha)**	**Área Real em 2016 (ha)**	**Área Real em 2026 (ha)**	**Área Real em 1996 (%)**	**Área Real em 2016 (%)**	**Área Prevista (Simulada) para 2026 (%)**
Áreas Edificadas	1.440,30	1.760,43	1.808,46	12,36%	15,10%	15,52%
Agropecuária, Solo Exposto e Outros	425,10	370,6825	390,50	3,65%	3,18%	3,35%
Vegetação de Planície e Fundo de Vale	6.285,60	6.023,60	6.000,08	53,93%	51,68%	51,48%
Vegetação de Serra	3.272,90	3.300,28	3.260,03	28,08%	28,32%	27,97%
Praia	140,30	105,21	104,21	1,20%	0,90%	0,89%
Reflorestamento	90,81	94,80	91,72	0,78%	0,81%	0,79%
TOTAL	11.655,00	11.655,00	11.655,00	100,00%	100,00%	100,00%

FIGURA 27: MAPA PREDITIVO DE USO E COBERTURA DA TERRA PARA 2026 A PARTIR DOS MAPAS DE 1996 E 2016



FONTE: Google Earth, 2016; ITCG, 1996. Organização do autor.

FIGURA 28: QUANTIFICAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DO USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL NO MUNICÍPIO DE MATINHOS (PARANÁ) PARA 2026



	Áreas edificadas	Agropecuária, solo exposto, outros	Vegetação de Planície e fundo de vale	Vegetação de serra	Praia	Reflorestamento
2026	1.808,46	390,50	6.000,08	3.260,03	104,21	91,72
2016	1.760,43	370,6825	6.023,60	3.300,28	105,21	94,80
1996	1.440,30	425,10	6.285,60	3.272,90	140,30	90,81

O presente cenário apresenta alterações em cada uma das classes de uso da terra e cobertura vegetal, sendo essas alterações apresentando saldos positivos ou negativos conforme o ano de referência. Por exemplo, em comparação ao ano 2016, em 2026 as classes de uso da terra e cobertura vegetal que apresentaram saldo positivo foram as Áreas Edificadas e Agropecuária, Solo Exposto e Outros; as demais classes mostraram decréscimo na área coberta. No entanto, fazendo a mesma comparação e tendo 1996 como ano de referência, as classes de uso da terra e cobertura vegetal que apresentaram saldo positivo foram as de Áreas Edificadas e Reflorestamento.

Analisando o conjunto das alterações obtidas, pode-se concluir:

Classe 1- Áreas edificadas: a figura 27 quando comparada com as figuras 17 e 18, observa-se um avanço dessas áreas na direção oeste. Essa classe apresentou um aumento constante, igual aos mapeamentos que o geraram. Em 1996, abrangia uma área de 1.440,30 hectares. Esse valor passou para 1.760,43 hectares, em 2016 e alcançou 1.808,46 hectares, em 2026, de acordo com os dados da modelagem. Essa classe aponta uma consolidação da expansão urbana do município. Isso se

traduz pelas poucas áreas alteradas na área urbanizada, bem como, na quantidade de novas áreas a serem edificadas (aumento de 48,03 hectares, ou seja, de 2,72%).

Classe 2- Agropecuária, Solo Exposto e Outros: essa classe apresentou um nítido decréscimo durante o período dos mapeamentos como da modelagem. Em 1996, a área coberta era de 425,10 hectares. Essa decresceu para 370,68 hectares e, em 2026 alcança 390,50 hectares. Isso corresponde a uma perda de 19,82 hectares seja 5,34 em relação a 2026. Essas áreas foram substituídas pelas Áreas Edificadas, conforme constatado nos mapas da Dinâmica Têmporo Espacial.

Classe 3- Vegetação de Planície e Fundos de Vale: essa classe apresentou um decréscimo ao longo dos anos mapeados. Em 1996 sua área de abrangência era maior que os anos seguintes, passando de 6.285,60 hectares para 6.023,60 hectares em 2016. Ela seguiu perdendo em abrangência chegando a 6.000,08 hectares para o ano de 2026. Essas áreas foram substituídas pelas Áreas Edificadas e pela classe da Agropecuária, Solo Exposto e Outros conforme constatado nos mapas da Dinâmica Têmporo Espacial.

Classe 4- Vegetação de Serra: ao longo dos mapeamentos de 1996 e 2016, ela apresentou um crescimento passando de 3.272,90 hectares (1996) para 3.300,28 hectares (2016). Em 2026, a previsão é que ela alcança 3.260,03 hectares com uma perda de 40,25 hectares em comparação a 1996.

Classe 5- Praia: essa classe não apresentou alteração significativa em comparação ao ano de 2016. Ela passou de 105,21 hectares em 2016 para 104,21 hectares em 2026.

Classe 6 - Reflorestamento: as áreas cobertas por essa classe apresentaram um decréscimo de 3,08 hectares para o ano de 2026. Em 2016, a área por ela coberta era de 94,80 seja 4,34% superior a área coberta em 1996.

Compreender a dinâmica têmporo espacial atualmente vigente no município de Matinhos nos remete, em um primeiro momento, em entender a forma como se organiza o espaço urbano. A cidade surge como o resultado de relações sociais atuantes sobre um determinado espaço, designado como urbano (CANEPARO, 1999). Isso faz com que o espaço urbano de uma cidade apresente um conjunto diferenciado e justaposto entre si de usos da terra (centro da cidade, áreas industriais, de expansão urbana) definido assim a organização espacial da cidade (CORRÊA, 1995). Essa organização espacial é fruto ao mesmo tempo das relações entre os indivíduos que ali vivem e das relações que esses mantêm com o ambiente no qual se estabelecem, podendo assim criar alterações nos padrões de uso da terra e dos recursos naturais disponíveis.

As alterações nos padrões de uso da terra e cobertura vegetal decorrentes da urbanização representam, hoje em dia, uma discussão crucial, ainda mais quando se trata dos futuros das cidades e consequentemente da relação “cidades-meio ambiente”. Nessa lógica, o crescimento urbano e a expansão da urbanização são dois fenômenos dinâmicos que são caracterizados pelo fato que, ao mesmo tempo que se urbanizam novas áreas, há a intensificação da vida citadina em vários pontos do país (MORAES, 1999). Corrêa (1995) ressalta que o espaço urbano tem como característica ser o reflexo da sociedade, carregando em si as ações que se realizaram no passado e que deixaram presentes suas marcas na configuração espacial presente.

A presente pesquisa, considerando seu recorte temporal (1980, 1996 e 2016) apontou a expansão e consolidação das “Áreas Edificadas” do município de Matinhos. A década de 1980 apresentava uma configuração urbana totalmente diferente da observada em 1996 onde já era possível ver novas frentes de ocupação no município, marcada por uma expansão que se iniciava no centro e se direcionava para a planície. Em 2016, era possível observar novamente uma configuração completamente diferente das observadas nos anos 1980 e 1996, particularmente marcada por um adensamento cada vez mais acentuado nos bairros mais centrais do município como nos balneários. Destaca-se a construção de novas residências,

a instalação e melhoramento de infraestruturas urbanas, a ocupação de áreas até então inabitadas.

Apesar das diferenciações na forma de ocupação, uma tendência foi observada ao longo dos anos de mapeamentos. A porção sul do município foi a mais intensamente ocupada. Cada município tem suas particularidades no que diz respeito à forma de uso e ocupação da terra e no caso do município de Matinhos a dinâmica urbana é ditada pelo turismo que configura até o padrão residencial. Trata-se de uma atividade econômica que dinamiza a economia municipal principalmente nos meses de verão.

Um dos desdobramentos da influência do turismo como fator importante ao tratar do processo de urbanização e assim, entender a configuração urbana atual, remonta a década de 1970 - 1980 quando, o processo migratório liderado pelas classes médias e altas oriundas da Região Metropolitana de Curitiba e interior do Estado ocasionaram um aumento na construção civil para edificação de segundas residências nos municípios praianos (POLIDORO e DESCHAMPS, 2013).

Desse processo, surgiram dois perfis de população: uma com residências regulares e acesso a infraestruturas e, por outro lado, uma população que conforme Kleinke et al. (2000) ocupam as “áreas de ocupação recente” que tem como principais características: elevadas taxas de crescimento, grande volume de população imigrante e baixos níveis de instrução dos responsáveis dos domicílios. Tratam-se de áreas que representam as de maiores densidades e crescente ocupação cuja localização adentram as encostas, em Matinhos e a face leste da Avenida Juscelino Kubitschek, que são as áreas mais próximas aos limites do Parque Nacional de Saint –Hilaire/Lange (KLEINKE et al, 2000).

A expansão urbana consolidada ou preponderante na porção sul do município ainda ganha destaque por uma questão temporal. O primeiro dele é o período pós-2001, ano de criação do Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange já com a proposta de revisão dos limites do mesmo para minimizar os conflitos com o crescimento da área urbana do município. O segundo período é o que sucede a realização do Plano Diretor Municipal que designou as áreas de proteção.

A presente pesquisa mostrou que parte significativa do crescimento urbano do município se localiza, além da área delimitada como de expansão urbana do município, em áreas sensíveis e consideradas de restrição de uso antrópico (as zonas restritivas do Plano Diretor, o entorno dos parques, entre outros).

Especificamente no que diz respeito a ocupação urbana no entorno do PNSHL, entender sua atual configuração nos remete a um resgate histórico de como foi se consolidando a instalação de moradores na região. Este resgate remonta a década de 1990 quando a conjuntura econômica vigente naquele período propiciou o surgimento de ocupações irregulares em áreas ambientalmente frágeis (beiras de rios, canais, topos de morro, entre outros) criando assim a periferia de Caiobá caracterizada pela ocupação por população de baixa renda e a instituição da área da Vila Nova (Tabuleiro) como ZEIS (RIBEIRO, 2008; MAIA, 2012).

É neste contexto de mediação de conflitos de usos que não coincidem com os objetivos de criação da unidade que intervém de forma cada vez mais importante o papel das Zonas de amortecimento. O Plano Diretor Participativo e de Desenvolvimento Integrado de Matinhos classifica as áreas adjacentes aos limites do parque como zona de restrição máxima (ZRM) e de uso restrito (ZUR). No entanto, isso não impediu a presença de ocupações nessas áreas. Por outro lado, a ausência de um plano de manejo do parque que defina as restrições de usos por meio do estabelecimento de uma Zona de Amortecimento constituiu um fator que não conseguiu conter a expansão urbana rumo ao parque. Em outras palavras, pode-se dizer que a instituição de uma Zona de Amortecimento poderá ser uma forma de disciplinar o uso da terra no entorno do parque visto que assim, existirá um amparo legal adicional para impedir a instalação ou ampliação das ocupações irregulares.

Nesse caso, conforme apontado por Ganem (2015), ao se tratar de UC de proteção integral adjacentes aos sítios urbanos ou mesmo inseridas na malha urbana, o plano de manejo deve observar as diretrizes de zoneamento expressas no plano diretor municipal. Na mesma ótica, Vitalli, Zakia e Durigagan (2009) apontam que fica aconselhável que expansão urbana deve ser evitada na Zona de Amortecimento. Ainda, o fato de já existir uma proposta de revisar os limites do

PNSHL retrata um cuidado importante que visa tanto assegurar os objetivos de criação da Unidades de Conservação, bem como promover melhores relações com o entorno.

Para tanto, visto o processo de urbanização mais acentuado que caracteriza a porção do parque que faz divisa com o município de Matinhos, torna-se importante, ao elaborar o plano de manejo que seja levado em consideração o zoneamento vigente proposto pelo Plano Diretor Municipal. Esse mesmo cuidado poderá ser tomado também no processo de revisão do Plano Diretor Municipal para que sejam evitados usos conflitantes e que os objetivos de conservação na criação do parque sejam mantidos. No que diz respeito à participação social das comunidades do entorno, através do conselho consultivo da unidade, é imprescindível que hajam discussões acerca da definição da Zona de Amortecimento.

No que diz respeito à modelagem preditiva, esta apontou poucas alterações nos padrões atuais de uso da terra e cobertura vegetal. O crescimento das Áreas edificadas não se retratou de forma tão significativa. No entanto, embora os resultados da modelagem preditiva não tenham apresentado um espraiamento da urbanização, não pode-se estipular que não haverá expansão urbana no município. Ao contrário este poderá ocorrer adotando um padrão de crescimento vertical, favorecendo assim, uma ocupação mais adensada. Isso pode ser explicado pelo fato que o município se encontra no meio de dois limitadores. De um lado o mar e por outro a Serra do mar. No decorrer dos mapeamentos, a “vegetação de serra” foi a que apresentou menos alterações ao passo que a “Vegetação de planície e fundo de vale” se alterou substancialmente. Essa observação pode gerar dois efeitos: uma urbanização que poderá se alastrar rumo aos balneários podendo ser tanto vertical como horizontal e, na porção sul, uma urbanização mais densa (predominantemente vertical).

Ferreira (2010) aponta os estudos sobre o uso e cobertura do solo como de suma relevância na capacidade de aplicabilidade dos mesmos nas mais diferentes esferas de gestão do território (análises e avaliações dos impactos ambientais, mudanças climáticas, impactos gerados pela urbanização e pelas transformações

rurais, análise da biodiversidade, entre outras). Nesta perspectiva, é de importância capital o conhecimento das formas e alterações nos padrões de uso e cobertura do solo afim de orientar as ações de gestão do espaço para que essas se alinhem com a " realidade de maneira a garantir a preservação e manutenção do meio ambiente, e, a devida orientação de ocupação do solo".

Esse perfil cada vez mais urbano necessita de um suporte seja de uma conjuntura que consiga sustentar esse modo de vida urbano ao suprir as necessidades por novas residências, instalação de infraestruturas, necessidade de uma rede de transporte, entre outros. Em muitos casos, quando o processo de expansão urbana não ocorre conjuntamente com o devido planejamento, constate-se uma perda da qualidade vida e ambiental materializada pela instalação e proliferação de ocupações irregulares e remoção da cobertura vegetal.

No caso específico da expansão urbana no entrono do parque, conforme apontado por Ganem (2015) a delimitação da Zona de Amortecimento de Unidades de Conservação de proteção integral estabiliza o processo de expansão urbana, pois, uma vez definida a ZA, as áreas rurais, as áreas que integram zona urbana e aquelas destinadas à expansão urbana pelo plano diretor já aprovado permanecerão como tais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento urbano hoje observado tanto no Brasil como a escala mundial é uma tendência atual no desenvolvimento urbano. Esse fenômeno tem um destaque peculiar ainda mais quando se trata da ocupação das regiões costeiras devido ao seu papel estratégico no que diz respeito às atividades econômicas, industriais e comerciais. No entanto, não se pode desconsiderar a fragilidade que a zona costeira possui e que pode vir a ser impactado pelo acelerado processo de urbanização.

O presente trabalho objetivou identificar e analisar as alterações na Cobertura Vegetal e no Uso da Terra no entorno do Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange decorrentes do processo de urbanização do município de Matinhos, nos anos de 1980, 1996 e 2016, bem como, elaborar uma modelagem preditiva para os próximos 10 anos (2026).

Partiu do pressuposto inicial que haja vista o perfil do município, predominantemente urbano e seu aspecto demográfico (crescimento populacional), o fator que possivelmente moldará a sua configuração será a expansão da sua área urbana sobre as demais classes de uso da terra e cobertura vegetal.

A configuração urbana atual observada na área de estudo vem crescendo historicamente desde a década de 1980 e foi se intensificando. Esse processo está ligado a forma de ocupação do município que possui algumas áreas com urbanização já consolidas e com infraestruturas, geralmente para a população flutuante (turistas ou proprietários das segundas residências). Essa configuração faz com que a população residente se oriente a buscar novas áreas para moradias que, entre outras opções são as adjacentes ao parque.

A pesquisa apontou o aumento na abrangência da classe de áreas edificadas no período de análise espacialmente concretizado principalmente pela conversão de áreas de “vegetação de planície e fundo de vale” e “agropecuária, solo exposto e outros” em “áreas edificadas”. Foram áreas que se localizaram na porção sul do município nos bairros de Tabuleiro, Bela Vista e Sertãozinho além da consolidação das áreas anteriormente ocupadas. A expansão não se limitou apenas

a este, pois os balneários também sofreram alteração na extensão coberta pelas áreas edificadas. As áreas de “vegetação de serra” foram as que sofreram menos alteração, ressaltando assim a importância capital da presença do Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange que conseguiu conter a expansão rumo a serra.

A área do buffer dos 3 km foi a que concentrou a parcela significativa da expansão urbana observada no município como um todo. Isso se deve aos condicionantes que ela apresenta e que dizem respeito à concentração de infraestruturas urbanas, maior número de população residente, maiores oportunidades de trabalho, entre outros. Isso se ilustrou pela predominância em termos de alterações nos padrões de uso da terra e cobertura vegetal novamente da classe de áreas edificadas que mais cresceu e ultrapassou as demais classes, alcançando novas áreas e se consolidando nas antigas.

O aumento das áreas edificadas, seja a construções de novas edificações, acabou causando um indevido uso da terra nas áreas delimitadas pelo Plano Diretor Municipal. Essas áreas de classificadas como Zona de Restrição Máxima se configurariam como um cinturão que pudesse conter a expansão urbana rumo ao parque, seja áreas com restrições ao processo de nova ocupação urbana devido aos seus aspectos ambientais.

A modelagem preditiva apontou poucas futuras alterações no atual padrão de crescimento urbano da cidade. Porém, é importante frisar que o crescimento urbano do município apresenta uma configuração especifica marcada por um adensamento (verticalização na orla) e uma expansão horizontal nas demais áreas. Assim, mesmo apontando poucas futuras alterações, a tendência regional no qual Matinhos se encaixa pode posteriormente vir a causar um crescimento de ordem horizontal no entorno do parque.

Adicionalmente, a elaboração de um plano de manejo que possa definir os usos ou restrições na Zona de amortecimento é ausente. Em outras palavras, o plano de manejo constituiria um documento que poderá oferecer um amparo legal ainda maior para auxiliar nas ações de fiscalização e gestão do parque. Conforme estabelecido pela legislação do SNUC, a criação de uma Zona de amortecimento impede que a mesma seja futuramente transformada em área urbana; o que

favorecerá aos objetivos de criação do parque, ao se reverter em efeito positivo regulando assim, os impactos negativos externos como efeito de borda ou até os próprios hábitos do estilo de vida urbano.

Diante do exposto, torna-se de suma relevância o estabelecimento de um diálogo e parceria tanto no processo de revisão do Plano Diretor Municipal como de elaboração do plano de manejo do parque para reduzir os usos conflitantes e assegurar os objetivos de conservação do parque. Será também importante firmar uma parceria entre o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e os órgãos estaduais de proteção ao meio ambiente e a Prefeitura municipal de Matinhos para poder auxiliar nas ações de fiscalização e monitoramento do entorno do parque. E, por fim, é preciso sensibilizar a população do entorno sobre a presença e, sobretudo a importância ecológica do parque e os benefícios por ele gerado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, B. L. de. **Ocupação irregular em área de manancial: análise do programa de regularização fundiária do Guarituba – município de Piraquara/ Paraná**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Construção Civil) - Departamento de Construção Civil, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

ALMEIDA, C. M.de.; MONTEIRO, A. M.V.; CÂMARA, G. Modelos de Simulação e Prognósticos de Mudanças de Cobertura vegetal e uso da terra Urbano: Instrumento para o Subsídio de Ações e Políticas Públicas Urbanas. **In:XI encontro nacional da associação nacional de pós-graduação e pesquisa em planejamento urbano e regional -ANPUR**. Salvador, Bahia, 2005.

ANDREOLI V. M.: **Natureza e Pesca: Um estudo sobre os pescadores artesanais de Matinhos - PR**. Dissertação (Mestrado em Sociologia) - Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2007

BASTIDE, R. **Brasil, terra de contrastes**. DIFEL, São Paulo, 1978

BATTY, M. **Cellular Automata and Urban Form: A Primer Journal of the American Planning Association**, 63, 266 - 274, 1997.

BATTY, M. Geocomputation using cellular automata. **IN OPENSHAW, S. & ABRAHART, R. J. (Eds.) GeoComputation**. London, Taylor and Francis, 2000.

BECK, A.M. The ecology of feral and free roving dogs in Baltimore. In: FOX, M.W. (Ed.). **The wild canids: their systematics, behavioral ecology and evolution**. Malabar: Robert E. Krieger Publisinhing, 1975, p.380 – 390

BECKER, B. A . Políticas e planejamento do turismo no Brasil. **In: Yázigi, E. et al. (Org.). Turismo espaço paisagem e cultura.** 2a ed. São Paulo: Editora Hucitec, 1999. p. 181-192. Belo Horizonte - Janeiro de 2004.

BECKER, B. K. Políticas e planejamento do turismo no Brasil. In: **Caderno Virtual de Turismo**, vol. 1, núm. 1, 2001, pp. 1-7, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Río de Janeiro, Brasil

BEIROZ, H. Zonas de amortecimento de Unidades de Conservação em ambientes urbanos sob a ótica territorial: Reflexões, demandas e desafios. In: **Desenvolv. Meio Ambiente**, v. 35, p. 275-286, dez. 2015

BIGARELLA, J.J. **Matinho: Homem e Terra Reminiscências**... 9.ed. Fundação Cultural de Curitiba, 2009.

BORELLI, E. Urbanização e qualidade ambiental: o processo de produção do espaço da costa brasileira. **In: Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis**, Florianópolis (Brasil) Vol. 4, no 1 (2007).

BRASIL. CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução N° 428/2010**. Disponível em:<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=641> Acesso em: 28 de outubro de 2015.

_____ **Lei n° 9.985 de 18 de julho de 2000. In: Diário Oficial da União, 18 de julho de 2000**. Estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação e regulamentou o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, 2000.

_____. **Lei nº 10.227, de 23 de maio de 2001**. Cria o Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange, no Estado do Paraná e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/L10227.htm>. Acesso em:26 de setembro de 2016.

_____. MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade>. Acesso em: 28 de outubro de 2015.

_____. O Estatuto da Cidade Periférica. **In: O Estatuto da Cidade : comentado**. Organizadores Celso Santos Carvalho, Anaclaudia Rossbach. – São Paulo: Ministério das Cidades : Aliança das Cidades, 2010. 120 p.: il.

BRESSAN, D. **Gestão Racional da Natureza**. São Paulo, HUCITEC, 1996.

BRIASSOULIS, H. **Analysis of land use change: theoretical and modeling approaches**. Tese (Doutorado). University of Aegean, Lesvos, Grécia, 2000. Disponível em http://www.rri.wvu.edu/WebBook/Briassoulis/contents.htm.

BRITEZ, R. M. de.; PRESTES, M.; MACHADO, M. A. MAPEAMENTO DA VEGETAÇÃO DO LITORAL DO PARANÁ. **In: Anais do VIII CBUC - Trabalhos Técnicos 2015.** Disponível em: https://docs.ufpr.br/~edugeo/Bibliografia/Artigos/Artigo_RicardoBritez_VIIICBUC.pdf.

BRITO, M. C. de**. Unidades de conservação – intenções e resultados**. 2ª ed. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2003

BUZZATO, A.C**.: As comunidades locais e os conflitos de uso dos recursos naturais no litoral sul do Estado do Paraná**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

CAMPOS, C.B. **Impacto de cães (Canis familiaris) e gatos (Felis catus) errantes sobre a fauna silvestre em ambiente periurbano**. 2004. 55p. Dissertação

(Dissertação em Ecologia Aplicada, Área de Concentração Ecologia de Agroecossistemas). Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Escola Superior d Agronomia “Luiz de Queiroz”, USP, Piracicaba, SP, 2004.

CAMPOS, A. C.; CASTRO, S. S. Unidades de conservação, a importância dos parques e o papel da Amazônia. In: **Terra Livre** Goiânia Ano 22, v. 1, n. 26 p. 127-141 Jan-Jun/2006

CANEPARO, S. C. Manguezais de Paranaguá: Uma análise da dinâmica espacial da ocupação antrópica – 1952-1996. (Tese de Doutorado). Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, UFPR, Curitiba, 1999.

CARVALHO, C.O.de; RODRIGUES, R.A. O Estatuto da Cidade e seus 15 Anos: opiniões novas na casa velha. In: **REVISTA PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO**, Curitiba, v.37, n.131, p.53-65, jul./dez. 2016

CHAPE, S., BLYTHE, S., FISH, L., FOX, P., E SPALDING, M. (editores) 2003. 2003 **United Nations List of Protected Areas**. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK e UNEP-WCMC, Cambridge, UK.

CINTRA, A.P.U.de; MAGALHÃES, M.V.; MOURA, R.; RODRIGUES, A.L. Primeiras impressões sobre o Censo 2010 no Paraná. **In Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n.118, p.113-138, jan./jun. 2010

CORREA, W.M.; CORREA, C.N.M. **Enfermidades infeciosas dos mamíferos domésticos**. 2.ed. São Paulo: Medsi, 1992. 1v.

COSTA, J. P. O. H. **Criação de cenários de expansão urbana com recurso a autómatos celulares no apoio ao planeamento e gestão territorial: Cabeceiras de Basto (Norte de Portugal)**. (Dissertação de Mestrado) - Departamento de Geografia - Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Porto, 2010

COSTANZA, R.; D’ARGE, R.; DE GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O’NEILL, R.V.; PARUELO, J.; RASKIN, R.G.; SUTTON, P.; VAN DEN BELT, M. The value of the world’s ecosystem services and natural capital. **In: Nature** n, 387, 253–260. 1997. Disponível em <http://www.esd.ornl.gov/benefits_conference/nature_paper.pdf>. Acesso em 27/09/2016.

CURCIO, G. R. **Principais tipos de solos da planície litorânea do estado do Paraná e suas distribuições na paisagem**. EMBRAPA Florestas – Colombo / PR, 2002.

CYMBALISTA, R. A Trajetória Recente Do Planejamento Territorial No Brasil: apostas e pontos a observar. In: **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n.111, p.29-45, jul./dez. 2006

DAVIDOVICH, F. Urbanização brasileira: tendências, problemas e desafios. **IN: Espaço & Debates,** São Paulo, n. 13, p. 12-29, 1984

DELANEZE, M. E.; RIEDEL, P. S.; MARQUES, M. L.; FERREIRA, M. V.; BENTZ, C. M. Modelagem espacial utilizando autômato celular aplicada à avaliação das mudanças do uso e cobertura da terra no entorno da faixa de dutos Rio de Janeiro – Belo Horizonte. **In: Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Curitiba, 2011. Anais, 5909-5916.

DENES, F. **Caracterização da pressão antrópica no Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange (Litoral do Paraná)**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

DESCHAMPS, M. V. **Vulnerabilidade socioambiental na região metropolitana de Curitiba**. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004

DESCHAMPS, M. V.; KLEINKE, M. L. U. Os fluxos migratórios e as mudanças socioespaciais na ocupação contínua litorânea do Paraná. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba: IPARDES, n.99, p.45-59, 1999.

DIEGUES, A.C.S. **Ecologia Humana e Planejamento em Áreas Costeiras**. 2a ed. São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas em Áreas Úmidas Brasileira, USP, 2001.

DIEGUES, A.C.S. Ecologismo dos movimentos sociais. In: **O mito moderno da natureza intocada.** São Paulo: Editora Hucitec, 1996. p. 130 – 135.

DOUROJEANNI, M. J.; PÁDUA, M.T.J. **Biodiversidade: A Hora Decisiva**. Curitiba, UFPR, FBPN, 308 p., 2001.

EASTMAN JR. **Guide to Gis and Image Processing**. Clark University, Worcester, A, USA, 2003.

EBREGT, A; GREVE, Pol de. **Buffer Zones and their Management**. Wateringen: JB&A Grafische Communicatie, 2000.

ENGELEN, G., WHITE, R. & ULJEE, I. Integrating constrained cellular automata models, GIS and decision support tools for urban planning and policymaking IN: TIMMERMANS, H. (Ed.) **Decision Support Systems in Urban Planning**. London, E & FN Spon, 2005.

EPPINK, F., VAN DEN BERGH, J., RIETVELD, P. Modeling biodiversity and land use: urban growth, agriculture and nature in a wetland area. **In: Ecological Economics**, n 51, 201–216. 2004. Disponível em <http://ac.els-cdn.com/S0921800904002289/1-s2.0-S0921800904002289-main.pdf?_tid=e5c5bb00-aaec-11e6-9175-

00000aacb35d&acdnat=1479184692_781f35ccd9ca1d36e91fdb720ca17fec>. Acesso em 04/10/2016

ESTEVES, C. J. O. de: **Vulnerabilidade socioambiental na área de ocupação contínua do litoral do Paraná - Brasil.** Tese (Doutorado em Geografia) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná. CURITIBA, 2011.

FERNANDES, D. L.; GOUVEIA, E. F. de; HORODYSKI, G. S.; GANDARA, J. M. G. Marketing turístico do destino Paraná: atrativos, segmentos e sua distribuição no estado. In.: **ABET**, Juiz de Fora, v. 2, n. 2, p. 65-78, jul./ dez., 2012.

FERREIRA, G.L.B.V; PASCUCHI, P.M. Zona de Amortecimento: **A proteção ao entorno das unidades de conservação.** Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=5917 >. Acesso em 10 de dezembro de 2015.

FERREIRA, Y.N. Industrialização e Urbanização no Paraná. **In Revista GEOGRAFIA (Londrina)** v. 3, n. 3 (1985). Disponível em: http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/9828/8636 . Acessado em maio de 2017

FONSECA, N. J. C. **Ecoturismo No Litoral do Paraná: Caminhos e Descaminhos.** Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento), UFPR, Curitiba, outubro 2007.

FRENKEL, J.K. Toxoplasmose. In: VERONESI, R.; FOCCACIA, R. (Ed.). **Tratado de infectologia.** 2.ed. São Paulo: Ateneu, 1997. cap.99. p.1290-1305

FURLAN, A.S. Zona de amortecimento Espaço da sustentabilidade: construção de pactos para uma boa vizinhança. **Manual de Gestão das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo**. 1ed.SAO PAULO: Secretaria do Meio Ambiente Fundação para a Conservação e a Produção Florestal. 2014, v. 1, p. 1-329.

FURTADO, B. A.; DELDEN, H.V. Modelagem Urbana e Regional com Autômatos Celulares e Agentes: Panorama Teórico, Aplicações e Política Pública. In: **Revista IPEA, Textos para discussão**, n 1576. fev, 2011

GANEM, R. S. **Zonas de amortecimento de Unidades de Conservação**. Brasília, 2015.

GOBBI, E. F. Gerenciamento Costeiro: Análise de Casos do Litoral do Paraná sob a Perspectiva da Engenharia Costeira. Tese de doutoramento - Programas de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ, D.Sc., Engenharia Oceânica, 1997).

GODOY, A. M.G. **Um Olhar sobre a cidade de Paranaguá: Os impactos sócio-ambientais das mudanças portuárias**. [Tese de Doutorado]. Pós-graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, UFPR, Curitiba, 1998.

GOLMAKANI, A.; SILVA, A. A. DE.; FREIRE, E. M. S. DOS.; BARBOSA, M. K.; CARVALHO, P.H.G.DE; ALVES, V.L.de. Cadeias de Markov. **In: VII Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática**. Universidade Federal de Alagoas, Maceio, 2014.

GREMONINI, L.; VICENTINI, E. **Autômatos celulares: revisão bibliográfica e exemplos de implementações**. Revista Eletrônica Lato Sensu – UNICENTRO, Ed. 6, p 3à 19, ano: 2008. Disponível em: http://web03.unicentro.br/especializacao/Revista_Pos/Lato_Sensu.htm. Acessado em 23/02/2010.

HAMMARSTRÖN, F. F. B.; CENCI, D. R. Meio Ambiente e Direito das Cidades: uma interrelação necessária para o desenvolvimento de uma urbanização sustentável. **In: Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, Santa Maria, RS, v. 8, p. 447-457, abr. 2013. ISSN 1981-3694. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistadireito/article/view/8347/5029>. Acesso em: 24 maio 2017.

HEROLD, M., COUCLELIS, H., CLARKE, K.C. The role of spatial metrics in the analysis and modeling of urban land use change. **In: Computers, Environment and Urban Systems** n 29, 369–399.2005. Disponível em <http://ac.els-cdn.com/S0198971503001145/1-s2.0-S0198971503001145-main.pdf?_tid=2ef95318-aaed-11e6-a4bd-00000aab0f27&acdnat=1479184815_669a78a9eeb18c3b7a57cacb067ddfa3>. Acesso em 16/09/2016.

HIROTA, M. A Mata Atlântica invisível nas cidades. **SOS Mata Atlântica>Notícias>Artigo>**. Bela Vista, São Paulo - SP, 2016. Disponível em <https://www.sosma.org.br/artigo/mata-atlantica-invisivel-nas-cidades/>. Acesso em 29/07/2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**, Rio de Janeiro, 2012.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Mapa Temático e Dados Geoestatísticos das Unidades de Conservação Federais**. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/geoprocessamentos/51-menu-servicos/4004-downloads-mapa-tematico-e-dados-geoestatisticos-das-uc-s Acesso em fevereiro de 2018

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Base de Dados do Estado – **BDEweb**. Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php> Acesso em abril de 2017.

IUCN 1994. **Guidelines for Protected Area Management Categories**. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

JOKAR, A.; HELBICH, M., KAINZ, W., DARVISHI, A. Integration of logistic regression, Markov chain and cellular automata models to simulate urban expansion - the case of Tehran. **In: Review International Journal of Applied Earth Observation and. Geoinformation**, 21, 265e275, 2013.

LAGARIAS, A. Urban sprawl simulation linking macro-scale processes to micro-dynamics through cellular automata, an application in Thessaloniki, Greece. **In Revista Applied Geography** 34 (2012)

KING, C. A. M. 1959: "**Beaches and Coasts**." Arnold, London. 403 pp.

LEAL, C.T. Conselho do Litoral: gestão democrática do espaço costeiro. In **R. paran. Desenv.,** Curitiba, n. 99, p. 83-95, jul./dez. 2000

_____. A **Valoração Paisagística Aplicada ao Planejamento Ambiental Urbano: estudo de caso do Município de Matinhos – PR**. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

LEITE, P.F. **As diferentes unidades fitoecológicas da região sul do Brasil - Proposta de Classificação**, Curitiba, Dissertação, 1994. 160 p.

LOPES, J.R.B. **Desenvolvimento e mudança social: formação da sociedade urbano-industrial no Brasil** [online]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2008. O processo de urbanização. pp. 23-40. ISBN: 978-85-99662-82-3. Available from SciELO Books <http://books.scielo.org>.

MAIA, D. M. J. **Consumo de água in natura em área de ocupação regular em zona costeira: estudo de caso da Vila Nova, Matinhos, litoral do Paraná**. (Dissertação de Mestrado). Pós Graduação Profissional em Políticas Públicas, UEM, Maringá, 2012.

MAC KINNON, J.; MAC KINNON, K.; CHILD, G.; THORSELL, J. **Managing Protected Areas in the Tropics**. Switzerland, UICN & UK (Cambridge), 295p. 1986.

MACIEL, Marcela Albuquerque. Unidades de Conservação: breve histórico e relevância para a efetividade do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. **In: Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XIV, n. 90, jul 2011.

MAGALHÃES, M.V.; CINTRA, A.P.U.de. Dinâmica Demográfica do Paraná: tendências recentes, perspectivas e desafios. **In Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n.122, p.263-291, jan./jun. 2012

MARICATO, E. Cidade Sustentável. In: **9° Congresso Nacional de Sindicatos de Engenheiros – CONSENGE – 2011.**

MARTINE, G. **Processos recentes de concentração e desconcentração urbana no Brasil: determinantes e implicações**. Brasilia: Instituto SPN, 1992.

MARTINO, D. Buffer Zones Around Protected Areas: A Brief Literature Review. **In**: **Eletronic Green Journal**, 15 ed., dez. 2001.

MASCOLLI, R.; PINHEIRO, S.R.; VASCONCELLOS, S.A.; FERREIRA, F.; MORAIS, Z.M.; PINTO, C.O.; SUCUPIRA, M.C.A.; DIAS, R.A.; MIRADIA, F.; CORTEZ,A.; COSTA,S.S.; TABATA, R.; MARCONDES, A.G. **Inquérito sorológico para leptospirose em cães do Município de Santama de Parnaíba, São Paulo, utilizando a campanha de vacinação anti-rábica do ano de 1999**. Arquivos do Instituto Biológico, v.69, n.2, p.25-32, 2002.

MEDEIROS, R. **A Proteção da Natureza: das Estratégias Internacionais e Nacionais às demandas Locais**. Tese de Doutorado, 391p, UFRJ/PPG. Rio de Janeiro,2003.

MEIRELLES, M.S.P.; MOREIRA, F.R.; CAMARA, G. Técnicas de inferência espacial. **In: MEIRELLES, M.S.P.; CAMARA, G. & ALMEIDA, C.M., eds. Geomática: Modelos e aplicações ambientais**. Brasilia, Embrapa, Informação Tecnológica, 2007. 593p.

MELO, M.D.V.C.; FURTADO, M. F. G. **Florestas urbanas: estudo sobre as representações sociais da Mata Atlântica de Dois Irmãos, na cidade do Recife - PE**. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2006. 45 p. (Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Série Ciência e Pesquisa; 33)

MENDONÇA, F. (org); autores Monteiro, C.A.F.de. **Impactos Socioambientais Urbanos**. Curitiba: Ed. UFPR, 2004.

MILANI, J.R., CANALI, N.E. O Sistema Hidrográfico Do Rio Matinhos: Uma Análise Morfométrica. **In.: Revista RA'e GA**: Ed. da UFPR, Curitiba, n. 4, p. 139-152. 2000.

MILANO, M. S. Unidades de conservação – técnica, lei e ética para a conservação da biodiversidade. **In: Direito ambiental das áreas protegidas – o regime jurídico das unidades de conservação.** Coord. Antônio Herman Benjamin. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001. p. 3 a 41.

MILANO, M.S. Por Que Existem Unidades de Conservação? **In: MILANO, M. S. Unidades de Conservação: Atualidades e Tendências.** 1 ed. Curitiba, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, p. 193-208, 2002.

MILLER, K. **Planificación de parques nacionalespara el ecodesarrollo en Latinoamerica**. Madrid: FEPMA, 1980.

MINARI, N.B. **A proteção ambiental no ordenamento territorial: o plano diretor de Pontal do Paraná**. Dissertação (Pós-Graduação de Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016

MITSOVA, D.; SHUSTERB, W.; WANGC, X. A cellular automata model of land cover change to integrate urban growth with open space conservation. **In: Landscape and Urban Planning n 99 (2011) 141–153.** Disponível em <http://ac.els-cdn.com/S0169204610002665/1-s2.0-S0169204610002665-main.pdf?_tid=85b13cc0-aaed-11e6-9912-00000aab0f27&acdnat=1479184960_3cfb993724de8d39ea2aed2a6e0115bb>.Acesso em 16/09/2016.

MOGHADAM, H.S.; HELBICH, M. Spatiotemporal urbanization processes in the megacity of Mumbai, India: A Markov chains-cellular automata urban growth model. **In: Review Applied Geography** n 40 140-149, 2013.

MORAES, A.C.R. **Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasi**l. São Paulo: Hucitec, 1999.

MORSELLO, C.. **Áreas protegidas públicas e privadas – seleção e manejo**. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001.

MOURA, R. Paraná: meio século de urbanização. **In Revista RA´E GA**, Curitiba, n. 8, p. 33-44, 2004. Editora UFPR

MOURA, R.; MAGALHÃES, M. V. Leitura do padrão de urbanização do Paraná nas duas últimas décadas**. In: Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba: Ipardes, n. 88, p. 3-22, maio/ago. 1996.

NOGUEIRA F. **Modelagem e Simulação - Cadeias de Markov**, Notas de Aula. Disponível em: www.engprod.ufjf.br/fernando/epd042/cadeiaMarkov.pdf.Acesso em maio de 2017

OBERAI, A.S.: **Migration, urbanisation et développement,Documents pour la formation en matière de population, ressources humaines et planification du développement,** n° 5. Genève : BIT, vi-85 p. 1989

OLAYA V. Sistemas de Información Geográfica. **In: Cuadernos internacionales de tecnología para el desarrollo humano**. 2009

OLIVEIRA, L. M. – **Guia de Prevenções de Acidentes Geológicos Urbanos**. Curitiba: MINEROPAR, 1998

OLIVA, J.; GIANSANTI, R. **Espaço e modernidade**. São Paulo: Atual, 1995. p.106-117.

OLIVEN, RG. **Urbanização e mudança social no Brasil** [online]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein, 2010. 146 p. ISBN 978-85-7982-001-4. Available from SciELO Books <http://books.scielo.org>.

PÁDUA F. L. C; VIEIRA, N. J. **Autômatos Celulares: Teoria e Aplicações**. UFMG.

PÁDUA, M.T.J. DO SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. In: **Dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro** / Rodrigo Medeiros, Fábio França Silva Araújo; Organizadores. – Brasília: MMA, 2011.

PARANAGUÁ. Secretaria de Transportes. Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina. **Porto de Paranaguá**. Paranaguá, 1994. 114p.

PAULA, E. V.; PIGOSSO, A. M. B.; WROBLEWSKI, C. A. Unidades de Conservação no Litoral do Paraná: Evolução Territorial e Grau de Implementação. In: Mayra Taiza Sulzbach, Daniela Resende Archanjo, Juliana Quadros. (Org.). **Litoral do Paraná: território e perspectivas**. 1ed.Rio de Janeiro: Autografia, 2018, v. 3, p. 41-92.

PDITS. Plano Integrado do Turismo Sustentável. **Polo Turístico do Litoral Paranaense**. Disponível em: <http://www.turismo.pr.gov.br/arquivos/File/setu/pdf/institucional/PDTISProdutoLitoral.pdf > Acessoem: 03 de julho de 2014.

PEREIRA, G.H.A.: **Simulação do Crescimento das Áreas Antropizadas da Bacia do Rio Verde – Paraná – Brasil, Utilizando Cadeia de Markov e Automata Celular em Ambiente SIG (1976-2000-2009)**. Curitiba, PR,2009.

PERES, O. M.; POLIDORI, M. C. Modelos Urbanos baseados em Autômatos Celulares: integrando ambiente natural e o crescimento urbano. **In: WCAMA - I Workshop de Computação Aplicada à Gestão do Meio Ambiente e Recursos Naturais, 2009, Bento Gonçalves, RS. Anais do WCAMA - I Workshop de Computação Aplicada à Gestão do Meio Ambiente e Recursos Naturais**, 2009.

PICOLI, R.L. **Sistema nacional de Unidades de conservação: gastos efetivos e gastos necessários para garantir a conservação dos benefícios sociais da biodiversidade brasileira**. 134f. Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica, Administração e Contabilidade, Centro de Estudos em Economia, Meio Ambiente e Agricultura) - Departamento de Economia. Brasília, 2011.

PIERRI, N. Litoral do Paraná: entre a riqueza natural e a pobreza social. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba: UFPR, v.8, p.25-41, 2003.

PIERRI, N.; ANGULO, R. J.; SOUZA, M. C. de; KIM, M. K. A ocupação e o Cobertura vegetal e uso da terra no litoral paranaense: condicionantes, conflitos e tendências. **In: Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 13, p. 137-167, jan./jun., 2006.

PINTO, L.P; BEDÊ, L.; PAESE, A.; FONSECA, M; ADRIANO PAGLIA, A.; LAMAS, I. **Mata Atlântica Brasileira: os Desafios para Conservação da Biodiversidade de um Hotspot Mundial**.

PINTO, R.C. **Identificação e mapeamento de áreas suscetíveis a movimentos de massa através de avaliação multicritério em sistema de informações geográficas – análise conceitual e uma proposta metodológica**. Tese (Programa de Pós Graduação em Geografia) - Departamento de Geografia, Setor de Ciências da Terra da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

PDPDI. **Plano Diretor Participativo e de Desenvolvimento Integrado de Matinhos**. Disponível em http://www.colit.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=10 . Acesso em novembro de 2017

POELMANS, L. & VAN ROMPAEY, A. Complexity and performance of urban expansion models. **In: Computers, Environment and Urban Systems**, 34, 17-27, 2010

POLIDORO, M.; DESCHAMPS, M.V. Segundas residências e urbanização no Litoral do Paraná. IN: **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, v.34, n.125, p.213-235, jul./dez. 2013

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação.** Londrina, Midiograf, 327p., 2001.

PRIORI, A.; POMARI, L. R.; AMÂNCIO, S. M.; IPÓLITO, V. K. História do Paraná: séculos XIX e XX [online]. **Maringá: Eduem**, 2012. 234 p. ISBN 978-85-7628-587-8. Available from SciELO Books <http://books.scielo.org>.

QUINTAO, A. Evolução do conceito de parques nacionais e suas relações com o processo de desenvolvimento. **In: Brasil Florestal**. Brasília: IBDF, XII, n 54, 1983 p. 13 -28.

RIBEIRO, H.I. Histórico da ocupação do balneário de Caiobá: um relato sob a perspectiva da história ambiental. In: **IV Encontro Nacional da ANPPAS**. Brasília - DF, 2008.

RICOBOM, A. E. **Metodologia Auxiliar para a Revisão de Planos Diretores Municipais Através da Aplicação da Cartografia Prospectiva, Estudo de Caso – Perímetro Urbano de Paranaguá.** Tese de Doutorado em Geografia, Curitiba-PR, 509p, 2012.

RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSCHBACH, G.G. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. In **Ciência e Ambiente**, v.24, n.1, p.75-42, 2002

RODRIGUES, A. B. **A urbanização no Brasil e o fenômeno do turismo**. In: Turismo e Espaço: Rumo a um conhecimento transdisciplinar. São Paulo: Ed. Hucitec, 2001, 3 ed. P. 124-147.

RODRIGUES, A. B.. A urbanização no Brasil e o fenômeno do turismo. In: **Turismo e Espaço: Rumo a um conhecimento transdisciplinar**. São Paulo: Ed. Hucitec, 2001, 3 ed. P. 124-147.

ROSSETTI, L. A. F. G. **Modelagem dinâmica espacial de mudanças no cobertura vegetal e uso da terra urbano: Contribuição metodológica**. (Tese de Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro - Departamento de Geografia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, SP, 2011

RUCKER, R. **The Lifebox, the Seashell, and the Soul**: **What Gnarly Computation Taught Me About Ultimate Reality, the Meaning Of Life, and How To Be Happy.Thunder's Mouth Press** / Avalon Publishing Group, Oct 15, 2005. Disponível em:http://www.cs.sjsu.edu/faculty/rucker/archive/lifeboxsample.pdf .

RUHOFF, A.; CRUZ, F.I.; COLLISCHONN, W. **Modelos de simulação dinâmica do desmatamento da Amazônia.** Caminhos de Geografia, Uberlândia-MG, v. 1, p.258-268, 2010.

RYLANDS, A, B.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. **In.: Revista Megadiversidade**, n°1, v1, p.27-35, julho 2005.

SAMPAIO, Roberto. Ocupação das orlas das praias paranaenses pelo uso balneário. In **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba: Editora UFPR, n.13, p.169-186, jan./jun. 2006.

SANTOS, A. V. dos. **Memória histórica da cidade de Paranaguá e seu município**. 3.ed. Paranaguá: Câmara Municipal, 1952. v.1

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. São Paulo, Hucitec, 1993.

SANTOS, S. I. P. dos. **Cenários de Alterações de Uso e Ocupação do Solo até 2040 em Portugal Continental** (Dissertação de Mestrado) - Mestrado em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica do Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa, 2014

SARKAR P. **A Brief History of Cellular Automata.**ACM Comput Surv. 2000 Mar;32(1):80– 107.

SAURIM, E. **Crescimento urbano simulado para Santa Maria-RS**. 141f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) Faculdade de Arquitetura, UFRGS, Porto Alegre, 2005.

SAYER, J. **Rainforest buffer zones: Guidelines for protected area managers**. Gland, Switzerland: IUCN-The World Conservation Union, Forest Conservation Programme, 1991

SCARASSATTI, D.F.; COSTA, D. C. **Modelos Dinâmicos aplicados no Planejamento Urbano para a Cidade de Campinas, Brasil**. Universidade do Algarve, Faro; 2010.

SETU. Secretaria do Esporte e do Turismo do Paraná. Turismo de Sol e mar. Disponível em:<http://www.turismo.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=109 > Acesso em:18 de março de 2014.

SEZERINO, F.S.de. **Entre a floresta e a periferia: vulnerabilização humana e projeção de cenários para o entorno de unidades de conservação da Mata Atlântica de Paranaguá**. Dissertação (Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial Sustentável) - Universidade Federal do Paraná, Setor Litoral, Matinhos, 2016

SEZERINO, F.S.de; SCHWARTZMAN, L.F.G: Análise da Ocupação das Áreas Limítrofes do Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange na Zona Urbana de Matinhos-PR. **III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental** Goiânia/GO, 2012.

SILVA, E. A. Cenários da Expansão Urbana na Área Metropolitana de Lisboa. **In: Revista de Estudos Regionais** - Região Lisboa e Vale do Tejo, 5, 23 - 41, 2002.

SILVA, J. M. da; Araújo, M.L.M. Estatuto Da Cidade E O Planejamento Urbano-Regional. In: **REVISTA PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO**, Curitiba, n. 105, p. 57-74, jul./dez. 2003

SILVA, J.J.I. da. **Uma análise das transformações do uso da terra pela implementação de um complexo portuário em Pontal do Paraná – PR**.164 f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

SOARES FILHO, B. **Análise de paisagem: Fragmentação e mudança**. Belo Horizonte, UFMG, Departamento de Geografia, Centro de Sensoriamento Remoto, 1998.

STROHAECKER, T. M. Dinâmica populacional. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha**. Brasília: IBAMA/MMA, 2008. p.59-73.

SYPHARD, A., CLARKE, K.C., FRANKLIN, J. Using a cellular automaton model to forecast the effects of urban growth on habitat pattern in southern California. In: **Ecological Complexity**, n 2, 185–203. 2005. Disponível em <http://ac.els-cdn.com/S1476945X0500019X/1-s2.0-S1476945X0500019X-

main.pdf?_tid=d92596da-aaed-11e6-a6c6-00000aab0f6b&acdnat=1479185100_15d74a37c8f26e48d9d5dc1c0ae79ca3> Acesso em 25/10/2016.

TENEDÓRIO, J. A.; ROCHA, J.; ENCARNAÇÃO, S.; FERREIRA, J. C. **Modelos geográficos e sistemas complexos - Técnicas de geocomputação aplicadas à previsão de alterações na linha de costa**. IX Encontro de Utilizadores deInformação Geográfica • USIG • Tagus Park, ESIG 2006.

TENEDÓRIO, J. A.; ROCHA, J.; ENCARNAÇÃO, S.; FERREIRA, J. C. **Modelos geográficos e sistemas complexos - Técnicas de geocomputação aplicadas à previsão de alterações na linha de costa**. IX Encontro de Utilizadores deInformação Geográfica • USIG • Tagus Park, ESIG 2006.

TOBLER WR. A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. **In: Economic Geography**. 1970 Jun 1; 46:234–40.

TORRENS, P. Geosimulation and its Application to Urban Growth Modeling. **In: PORTUGALI, J. (Ed.)** Complex Artificial Environments. London, Springer- Verlag, 2006.

UMBELINO, G. **Simulações de distribuição espacial domiciliar e projeções demográficas intraurbanas com apoio de geotecnologias**. 2012. 193f. Tese (Doutorado em Demografia) – Cedeplar, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

VELOSO, H.; LOURENÇO, A.; RANGEL, R.; LIMA, J.C. A. **Classificação da Vegetação Brasileira, Adaptada a um Sistema Universal.** Rio de Janeiro, IBGE,

VILELA, A.L.O.; LAMIN-GUEDES, V. Cães domésticos em unidades de conservação: impactos e controle. In: **HOLOS Environment**, v.14 n.2, 2014 - p. 210 ISSN:1519-8634 (ON-LINE)

VITALLI, P. L. de; ZAKIA, M. J.B..; DURIGAN, G. Considerações sobre a legislação correlata à zona-tampão de Unidades De Conservação no Brasil. **Revista Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. XII, n. 1, p. 67-82, jan.-jun 2009.

WELLS, M.; Brandon, K. **People and parks: Linking protected area management with local communities**. Washington, DC: World Bank; World Wildlife Fund; U. S. Agency for International Development, 1992.

WHITE, R.; ENGELEN, G. High-resolution integrated modelling of the spatial dynamics of urban and regional systems. **In: Computers, Environment and Urban Systems**, 24, 383-400, 2000.

WIND, J.; PRINS, H.H.T. Buffer **Zone and Research Management for Indonesian National Parks: inception Report**. World Bank National Park Development Project. DHV/RIN Consultancies, bogor, 1989.

WOLFRAN, S. **The statistical mechanics of cellular automata.** Review of Modern Physics, 55:601-643. 1983. Disponível em: http://www.stephenwolfram.com/publications/articles/ca/ . Acessado em 22/02/2010.

XAVIER,S.C. **O mapeamento geotécnico por meio de geoprocessamento como instrumento de auxílio ao planejamento do uso e ocupação do solo em cidades costeiras**: Estudo de caso para Pelotas (rs) 2010. [Dissertação de Mestrado]. Pós-graduação em Engenharia Oceânica, FURG, Rio Grande, 2010.

ZONEAMENTO **ECOLÓGICO - ECONÔMICO DO ESTADO DO PARANÁ - litoral**. Camila Cunico (Org.). Curitiba: ITCG, 2016. 352p. : il., : 42cm