



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CARTOGRÁFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS GEODÉSICAS E
TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO**

CARLA IAMARA DE PASSOS VIEIRA

**ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO BAIRRO DE BOA VIAGEM NA
CIDADE DE RECIFE-PERNAMBUCO (1974-2013)**

Recife
2020

CARLA IAMARA DE PASSOS VIEIRA

**ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO BAIRRO DE BOA VIAGEM NA
CIDADE DE RECIFE-PERNAMBUCO (1974-2013)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação.

Área de concentração: Ciências
Geodésicas e Tecnologias da
Geoinformação.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Jaime Bezerra Mendonça.

Recife
2020

Catálogo na fonte

Bibliotecária Margareth Malta, CRB-4 / 1198

V658a Vieira, Carla Iamara de Passos.
Análise do uso e ocupação do solo no bairro de Boa Viagem na cidade de Recife-Pernambuco (1974-2013) / Carla Iamara de Passos Vieira. - 2020.
82 folhas, il., gráfs., tabs.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Jaime Bezerra Mendonça.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 2020.
Inclui Referências.

1. Engenharia Cartográfica. 2. Uso e ocupação do solo. 3. Monitoramento urbano. 4. Urbanização. I. Mendonça, Francisco Jaime Bezerra (Orientador). II. Título

UFPE

526.1 CDD (22. ed.)

BCTG/2020-187

CARLA IAMARA DE PASSOS VIEIRA

**ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO BAIRRO DE BOA VIAGEM NA
CIDADE DE RECIFE-PERNAMBUCO (1974-2013)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação.

Aprovada em: 10/06/2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Francisco Jaime Bezerra Mendonça (Orientador)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Lucilene Antunes Correia Marques de Sá (Examinadora Interna)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Hernande Pereira da Silva (Examinador Externo)

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Dedico esta dissertação a minha mãe Iradenes e minha avó Minervina por todo incentivo, dedicação, amor e por sempre acreditarem na minha capacidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela saúde, coragem e oportunidade de estar estudando e buscando alcançar meus objetivos.

Agradeço meus pais Iradenes e José pela criação, educação e ajuda financeira que me proporcionaram chegar até aqui, a minha avó Minervina e minha segunda mãe Socorro por toda dedicação e demais familiares pelo apoio.

Meu agradecimento ao orientador professor Jaime Mendonça pelos ensinamentos e incentivo a minha pesquisa.

As minhas companheiras de apartamento e de curso Grenda, Débora e Aline por todo convívio e ajuda nas disciplinas. Aos também amigos de curso Rayane e Thiago por sempre estarem disponíveis quando precisei de ajuda e ao Antônio Celso e professora Bartira pelo auxílio no processo de seleção do programa.

Quero agradecer também aos meus grandes amigos Maria Clara, Kaise, Liriane, Cíntia e Rafael pelos longos anos de amizade, por estarem sempre comigo e por todo incentivo.

Aos Professores do programa, em especial professoras Lucilene Antunes e Maria das Neves Gregório pelo auxílio na minha pesquisa. E por fim a todas as pessoas que indiretamente contribuindo para que eu chegasse até aqui.

RESUMO

Recife é uma cidade litorânea fortemente urbanizada. O processo de ocupação urbana ocorreu de forma desordenada inicialmente sobre o mar, depois sobre os rios, canais e lagoas. Dispondo de um pequeno espaço territorial e diante desse processo desordenado de ocupação, houve um crescimento vertical da cidade principalmente nas áreas próximas ao mar. A área de estudo é o bairro de Boa Viagem, zona Sul da cidade, para compreender como ocorreu o processo de urbanização entre os anos de 1974 e 2013. A área foi definida por ser objeto de uma grande expansão urbana e, conseqüentemente, uma grande aglomeração populacional. Boa Viagem é caracterizada pelo potencial de turismo e lazer, com centros residenciais e comerciais, destaque para o Shopping Center Recife e o Aeroporto Internacional dos Guararapes. A base dos dados cartográficos adquirida foi em formato vetorial e raster. A metodologia considerou as ortofotocartas do ano de 1974, na escala de 1:2.000 e as do ano de 2013, com a escala de 1:1.000, além dos dados vetoriais de: limites dos bairros, quadras, lotes e logradouros fornecidos pela Prefeitura da Cidade do Recife. O software usado na pesquisa foi o QGIS 2.18.13. O QGIS é um Sistema de Informação Geográfica (SIG) de Código Aberto licenciado segundo a Licença Pública Geral. Os resultados indicaram uma grande redução da área verde, que passou de 2,340 km² para 0,207 km² ficando reduzida a 2,44% da área total, o solo exposto passou de 0,718 km² para 0,154 km² e com redução de 1,81%. A área de praia diminuiu de 0,437 km² para 0,383 km² atingindo o percentual de 4,51%. Quanto a área construída identificou-se um acréscimo, passou de 4,995 km² para 7,746 km², sendo ampliada em 91,24% da área total. A distribuição das áreas construídas no bairro apresentou um crescimento em entorno da praia e locais próximo ao aeroporto e no Shopping Recife que estar relacionado com o crescimento econômico e imobiliário de Boa Viagem.

Palavras-chave: Uso e ocupação do solo. Monitoramento urbano. Urbanização.

ABSTRACT

Recife is a heavily urbanized coastal city. The process of urban occupation occurred in a disordered manner initially over the sea, then over rivers, canals and lagoons. Having a small territorial space and facing this disorderly occupation process, there was a vertical growth of the city, mainly in areas close to the sea. The study area is the Boa Viagem neighborhood, south of the city, to understand how the urbanization process took place between 1974 and 2013. The area was defined as the object of a great urban expansion and, consequently, a great population agglomeration. Boa Viagem is characterized by the potential for tourism and leisure, with residential and commercial centers, highlighting the Shopping Center Recife and the Guararapes International Airport. The acquired cartographic data base was in vector and raster format. The methodology considered the orthophotocards of the year 1974, on a scale of 1: 2,000 and those of the year 2013, with a scale of 1: 1,000, in addition to the vector data of: neighborhood limits, blocks, lots and public spaces provided by the City Hall. Recife city. The software used in the research was QGIS 2.18.13. QGIS is an Open Source Geographic Information System (GIS) licensed under the General Public License. The results indicated a great reduction in the green area, which went from 2,340 km² to 0,207 km², being reduced to 2,44% of the total area, the exposed soil went from 0,718 km² to 0,154 km² and with a reduction of 1,81%. The beach area decreased from 0,437 km² to 0,383 km² reaching the percentage of 4,51%. As the built area was identified, it increased from 4,995 km² to 7,746 km², being expanded by 91,24% of the total area. The distribution of the areas built in the neighborhood showed a growth around the beach and places close to the airport and in Shopping Recife that is related to the economic and real estate growth of Boa Viagem.

Keywords: Soil use and occupation. Urban monitoring. Urbanization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Crescimento populacional brasileiro 1940/2000.....	19
Figura 2 -	Viaduto do Cabanga e Construção da Ponte Paulo Guerra em 1978 interligando os outros bairros ao litoral da cidade.....	24
Figura 3 -	Crescimento da população urbana na Região Metropolitana de Recife.....	25
Figura 4 -	Igreja de Nossa Senhora da Boa Viagem 1957.....	26
Figura 5 -	Trechos Ferroviários de Recife.....	27
Figura 6 -	Calçamento da Avenida Beira Mar em 08 Julho de 1924.....	28
Figura 7 -	Avenida Boa Viagem em 1950.....	28
Figura 8 -	Hotel Boa Viagem e Igreja de N. Sra. da Boa Viagem. Década de 1950.....	29
Figura 9 -	Boa Viagem em 1965.....	29
Figura 10 -	Bairro de Boa Viagem 1980.....	31
Figura 11 -	Verticalização no bairro de Boa Viagem (1980 a 2008).....	32
Figura 12 -	Etapas do levantamento e classificação da cobertura e do uso da terra.....	37
Figura 13 -	Modelo vetorial (quadras e lotes) e modelo matricial (ortofotocartas 2013).....	39
Figura 14 -	Processo de ortorretificação na transformação de fotografias aéreas em ortofotocartas.....	42
Figura 15 -	Ortofotocarta 9025 do Recife na escala de 1:2.000 (1974)..	43
Figura 16 -	Mapa de Localização do Bairro de Boa Viagem.....	46
Figura 17 -	Cronograma da metodologia.....	48
Figura 18 -	Ortofotocartas ano de 1974.....	50
Figura 19 -	Ortofotocartas ano de 2013.....	51
Figura 20 -	Georreferenciamento das ortofotocartas do ano de 1974....	53
Figura 21	Boa Viagem em 1970.....	56
Figura 22	Boa Viagem em 2013.....	56
Figura 23 -	Uso e ocupação do solo do ano de 1974.....	57
Figura 24 -	Uso e ocupação do solo do ano de 2013.....	58

Gráfico 1 - Valores em porcentagem das classes dos anos de 1974 e 2013.....	59
Figura 25 - Crescimento urbano entorno do Shopping Recife.....	62
Figura 26 - Crescimento urbano entorno do Aeroporto.....	64
Figura 27 - Zoneamento do Bairro de Boa Viagem.....	66
Figura 28 - Larga faixa de praia em Boa Viagem no ano de 1970.....	69
Figura 29 - Avenida Boa Viagem em 1978.....	69
Figura 30 - Obras de contenção na praia de Boa Viagem em 2012.....	71
Figura 31 - Extensão das obras de contenção na praia de Boa Viagem.....	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASPRS	American Society of Photogrammetry and Remote Sensing
CONDEM/FIDEM	Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco
EPSG	European Petroleum Survey Group
ESIG	Informações Geográficas de Recife
FIDEM	Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NC	Núcleos Comerciais
NF	Núcleo de Reserva Florestal
NI	Núcleos Industriais
NN	Núcleos "non aedificandi"
NR	Núcleos Residenciais
ONU	Organizações das Nações Unidas
PDCR	Plano Diretor de Desenvolvimento da Cidade
PSUOS	Plano Setorial de Uso e Ocupação do Solo
RMR	Região Metropolitana do Recife
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SRC	Sistemas de Coordenadas de Referência
TSN	Taxa de Solo Natural do Terreno
UTM	Universal Transversa de Mercator
ZAC	Zonas de Ambiente Construído
ZAN	Zonas de Ambiente Natural
ZC	Zonas Comerciais
DEZ	Zonas de Diretrizes Específicas

ZEA	Zona Especial do Aeroporto
ZEC	Zonas Especiais de Centro
ZECP	Zona Especial de Centro Principal
ZEIS	Zonas Especiais de Interesse Social
ZEPA	Zonas Especiais de Proteção Ambiental
ZEPH	Zonas Especiais de Preservação do Patrimônio Histórico-Cultural
ZF	Zonas de Reserva Florestal
ZI	Zonas Industriais
ZN	Zona "non aedificandi"
ZP	Zonas Portuárias
ZR	Zonas Residenciais
ZU	Zona Universitária
ZUM	Zonas de Urbanização de Morros
ZUP	Zonas de Urbanização Preferencial
ZUR	Zona de Urbanização Restrita

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	JUSTIFICATIVA.....	15
1.2	OBJETIVOS.....	17
1.2.1	Objetivo Geral.....	17
1.2.2	Objetivos Específicos.....	17
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1	EXPANSÃO URBANA.....	18
2.2	URBANIZAÇÃO DE RECIFE.....	22
2.3	OCUPAÇÃO URBANA DO BAIRRO DE BOA VIAGEM.....	26
2.4	LEGISLAÇÃO URBANA DE RECIFE.....	33
2.5	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E ANÁLISE TEMPORAL.....	35
2.6	CARTOGRAFIA E SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA-SIG.....	38
2.7.	FOTOGRAMETRIA.....	40
2.7.1	Produtos fotogramétricos.....	41
2.7.1.1	Fotografias aéreas.....	41
2.7.1.2	Ortofotocartas para o estudo da urbanização.....	42
3	METODOLOGIA.....	45
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	45
3.2	LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO.....	47
3.3	BASE CARTOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE RECIFE.....	48
3.4	ELABORAÇÃO DOS MAPAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	52
3.4.1	Recursos tecnológicos.....	52
3.4.2	Georreferenciamento da base cartográfica.....	52
3.4.3	Transformação do Sistema de Referência das ortofotocartas.....	53
3.4.4	Mosaico das ortofotocartas.....	54
3.4.5	Classificação e vetorização do uso e ocupação do solo.....	54
4	ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS DADOS.....	55
4.1	ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DOS ANOS DE 1974 E 2013.....	55
4.2	COMPARAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO INTERVALO DE TEMPO ESTUDADO.....	59

4.2.1	Impactos produzidos pela urbanização no bairro de Boa Viagem.....	61
4.3	AVANÇO DA URBANIZAÇÃO NA ÁREA DE PRAIA.....	68
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	73
	REFERÊNCIAS.....	75

1 INTRODUÇÃO

O processo de urbanização acelerado e sem planejamento, impulsionado pelo desenvolvimento econômico e o crescimento da indústria imobiliária acarretou inúmeros problemas socioambientais à população, devido à ausência de infraestrutura básica, entre outros fatores. Assim, os espaços urbanos conheceram um rápido crescimento de sua ocupação territorial. O aumento na população urbana gerou mudanças na paisagem natural. Entre os problemas cita-se acúmulo de lixo, poluição do ar, diminuição da cobertura vegetal, impermeabilização do solo.

De acordo com Chen (2014) devido ao aumento da população e crescimento econômico, as atividades humanas têm impactos contínuos no uso da terra. Esses impactos podem levar a uma série de complexidades. A pressão da população aumentará a exigência de uma adequação e avaliação do uso da terra para oferecer uma solução sustentável no desenvolvimento dos recursos da terra.

Com as intensas transformações da cobertura do solo há principalmente uma substituição da vegetação natural e da cobertura natural urbana. Jordão Filho e Oliveira (2013) e Costa *et al.* (2014) afirmam que, o planejamento urbano surge como processo de criação e desenvolvimento de programas com a finalidade de melhorar a qualidade de vida da população e o equilíbrio ambiental em uma área urbana.

A urbanização das cidades brasileiras tem se caracterizado pela remoção da cobertura vegetal original, o aumento da impermeabilização, a canalização dos cursos d'água e a ocupação das planícies ribeirinhas, tendem a agravar os alagamentos naturais. Assim, os impactos, especialmente as inundações e a contaminação dos mananciais superficiais e subterrâneos com os efluentes urbanos, promovem a queda da qualidade de vida da população (SILVA JUNIOR e SILVA, 2016).

É verificado que na atualidade as grandes metrópoles brasileiras, como Recife, apresentam vários problemas econômicos, sociais e ambientais, resultado de um crescimento desordenado e concentrado no respectivo espaço.

O bairro é caracterizado pelo potencial do turismo e lazer, possuindo uma vasta rede de hotelaria, intensos centros residenciais e comerciais, onde se destaca o Shopping Center Recife, construído em 1980, além do Aeroporto Internacional dos Guararapes. Gonçalves *et al.* (2013) relatam que ao estudar uma área que sofreu e

ainda sofre interferência humana, classificada como área urbanizada, é importante o estudo temporal e do uso e ocupação do solo.

Diante do contexto para analisar a evolução do uso e ocupação do solo da área de estudo, serão utilizadas ortofotocartas para análises temporais, pois é um método eficiente no monitoramento da ocupação formal e informal das áreas urbanas e rurais. No planejamento urbano, o uso da ortofotocarta permite avaliar projetos de arborização de ruas, traçado de uma avenida, identificação de áreas desocupadas, com precisão compatível a escala.

Para Santos, Castro e Ribeiro (2011) as imagens de satélite e as ortofotocartas são fundamentais para o auxílio metodológico fornecendo uma visão espaço temporal, com o objetivo de identificar os problemas causados ao longo do tempo pelo não planejamento adequado do espaço físico destinado para urbanização.

A pesquisa tem como objetivo analisar as variações do uso e ocupação do solo que produz degradação antrópica no bairro de Boa Viagem Recife-Pernambuco entre os anos de 1974 e 2013, com ortofotocartas para análise espaço temporais.

1.1 JUSTIFICATIVA

O litoral do Recife encontra-se localizado na costa do Nordeste Brasileiro e vem sofrendo um processo de erosão costeira e um dos motivos foi o acelerado crescimento urbano. SABIÁ *et al.* (2011) afirmam que, o processo de urbanização acelerado acarreta problemas como, a falta de infraestrutura das cidades ao receber um grande número de pessoas e atenderem demandas sociais. Isso acontece quando o crescimento populacional é extremamente superior à capacidade de absorção do sistema econômico e dos equipamentos funcionais urbanos. Nesses casos as consequências mais prováveis desse processo nos equipamentos urbanos são: sistema viário congestionado, desmatamento, acúmulo de lixo, entre outros.

A RMR - Região Metropolitana do Recife possui profundos problemas ambientais e esses problemas não são decorrentes de fenômenos naturais, muito menos de alterações globais nas dinâmicas atmosféricas, mas o modelo de urbanização em curso é resultado do fracasso do planejamento urbano em solucionar problemas sociais e ambientais da região. A crise ambiental da RMR advém, na verdade, da conflituosa relação que sua população mantém com os sítios geográficos locais, pois no próprio processo de ocupação e de urbanização dos

municípios, a população foi superpondo diferentes modos de lidar com a natureza, um mais agressivo que o outro (SANTOS,2013).

A praia de Boa Viagem é definida como uma praia urbana, que segundo Costa *et al.* (2008) são ambientes sob ocupação e influência humana direta, e pesadamente utilizados, tanto pelas populações locais como por visitantes. O uso de praias urbanas acentua e cresce sua importância social e econômica em países tropicais e subtropicais, onde as condições climáticas favorecem o uso quase contínuo desses ambientes ao longo do ano.

Boa Viagem era pouco habitada e utilizada para veraneio, mas com a crescente busca por espaços devido ao crescimento da cidade. As enchentes ocorridas em algumas áreas de Recife e pelo potencial turístico e imobiliário da região, impulsionam as mudanças no uso e ocupação do solo através da urbanização e verticalização da área.

A verticalização intensa provoca consequências ambientais para o bairro entre elas podemos citar: retirada da cobertura vegetal, aterro em áreas de várzea, a formação das ilhas de calor, sombreamento na praia e o aumento da quantidade de esgoto e lixo. Essas consequências intensificam a impermeabilização, aumentam a demanda sobre recursos hídricos, desvalorizam os prédios mais baixos e casas, sobrecarregando a paisagem, dificultando o tráfego de veículos e acentuando a exclusão social.

Diante deste contexto foram utilizadas as tecnologias da geoinformação como ferramentas para caracterização da evolução do uso e ocupação do solo e identificação de problemas ambientais urbanos causados pela ação antrópica. Uma vez que o planejamento urbano e a formulação das políticas ambientais, em sua maioria, possuem um alcance muito pequeno, não conseguindo atingir e solucionar todos os problemas causados pela ocupação do solo.

A pesquisa torna-se importante por possibilitar o uso das ortofotocartas entre os anos de 1974 e 2013 para compreender como ocorreu o processo de urbanização no bairro de Boa Viagem, bem como a caracterização das mudanças provocadas pela ação antrópica em todo bairro, especialmente na orla marítima, uma vez que esta área sofreu intensas transformações.

1.2 OBJETIVOS

Neste tópico serão apresentados os objetivos geral e específicos que conduziram essa pesquisa e foram essenciais para o conhecimento do crescimento urbano no bairro de Boa Viagem.

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar as variações do uso do e ocupação solo e as mudanças provocadas pela ação antrópica no bairro de Boa Viagem Recife-Pernambuco entre os anos de 1974 e 2013.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar nas ortofotocartas dos anos de 1974 e 2013 as alterações do uso e ocupação do solo no bairro de Boa Viagem;
- b) Comparar as diferenças do uso e ocupação do solo entre os anos de 1974 e 2013;
- c) Estudar o crescimento urbano no entorno do aeroporto e do Shopping Center Recife entre 1974 e 2013;
- d) Analisar os impactos produzidos pela urbanização na área de estudo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Esse tópico busca dar embasamento a pesquisa onde serão abordados importantes temas conceituais e teóricos que servirão de base para o desenvolvimento da dissertação e para auxiliar na compreensão das análises, interpretação e discussão dos dados.

2.1 EXPANSÃO URBANA

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU,2010), a população mundial cada vez mais se concentra nas cidades e dessa maneira a urbanização é uma das tendências demográficas mais importantes do século XXI. De acordo com Silva (2019) no ano de 2008, pela primeira vez na história da humanidade, mais da metade da população mundial está vivendo em ambientes urbanos.

No Brasil a expansão urbana representou um componente fundamental das mudanças estruturais que ocorreram na sociedade, ocorreu a partir da segunda metade do século XX. Na década de 1960 a população urbana do país tornou-se superior à rural. O rápido processo de urbanização é um fenômeno estrutural relativamente recente, tendo o seu auge medido pela velocidade do crescimento da população urbana, entre os anos 1950 e 1970 (BRITO,2006).

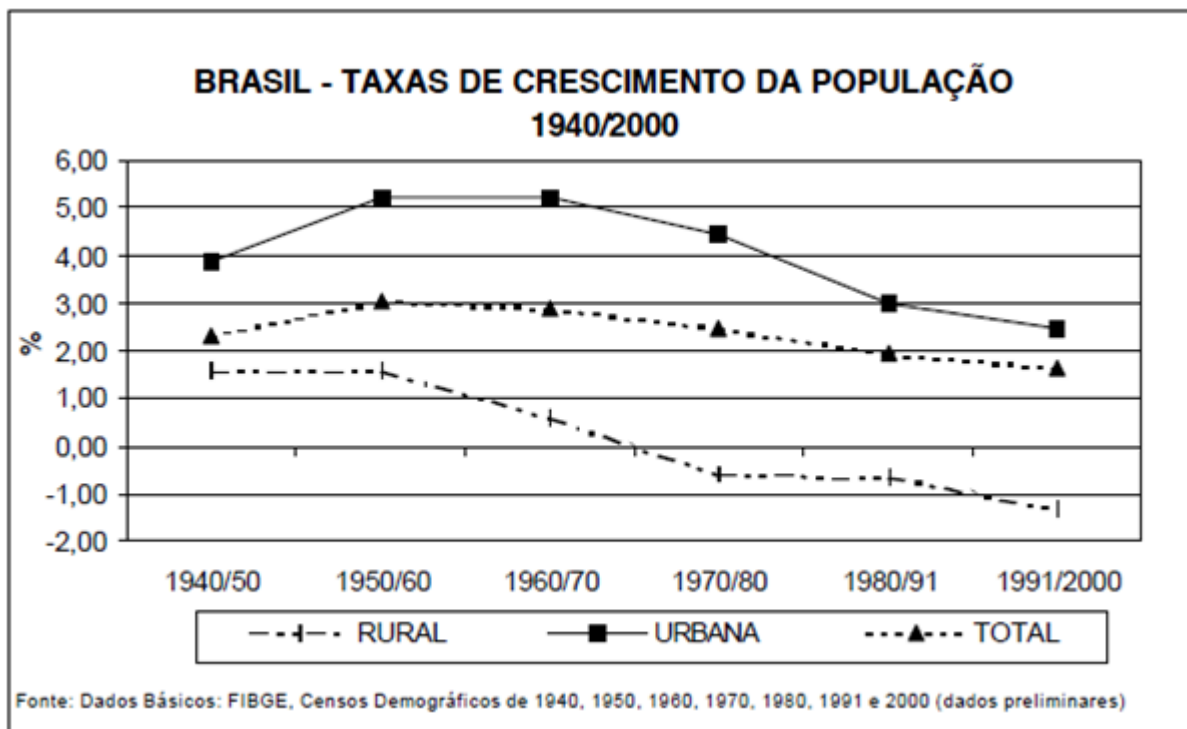
A urbanização se incorporou às profundas transformações estruturais que passavam a sociedade e a economia brasileira. Essas transformações estruturais não são somente no território que acelera o seu processo de urbanização, mas é a própria sociedade brasileira que se torna cada vez mais urbana. Este “grande ciclo de expansão da urbanização”, que se iniciava, coincidia com o “grande ciclo de expansão das migrações internas”. As migrações internas faziam o elo maior entre as mudanças estruturais pelas quais passavam a sociedade e a economia brasileira e a aceleração do processo de urbanização (BRITO *et al.*,2018).

Estas migrações contribuíram para as mudanças pelas quais a sociedade e a economia passavam e com a aceleração do processo de urbanização. A maior parte do crescimento demográfico urbano, entre 1960 e 1980, deveu-se ao intenso fluxo migratório rural-urbano (BRITO,2006).

A análise da velocidade da urbanização pode ser feita utilizando dois indicadores. O primeiro é a taxa de crescimento corrente da população urbana e o segundo é a taxa de urbanização. O auge do crescimento da população urbana

ocorreu entre 1950 e 1980, fundamentalmente nas duas primeiras décadas. A partir desse período começa a desacelerar seu ritmo, apesar dele se manter ainda bastante elevado, também, na década de setenta, Figura 1 (BRITO *et al.*, 2018).

Figura 1 – Crescimento populacional brasileiro 1940/2000



Fonte: Brito *et al.* (2018).

* Dados obtidos nos Censos Demográficos IBGE.

O ciclo de expansão da urbanização pode ser compreendido dentro do processo mais amplo de formação das grandes regiões metropolitanas a partir dos anos 1970. Essas regiões sofreram e ainda sofrem inúmeras transformações com a incorporação de novos municípios. De acordo com Brito *et al.* (2018) com base nos censos do IBGE (1970, 1980, 1991 e 2000), no auge do processo de concentração urbana em 1970 e 1980, quase a metade da população urbana residia nas aglomerações metropolitanas e cerca de 34,1 e 31,1%, respectivamente, nos núcleos destas aglomerações.

No século XXI, a metropolização do espaço corresponde à formação de aglomerações urbanas, não necessariamente contínuas no território, e com níveis distintos de integração evidenciada pela densidade de infraestruturas (produção, transporte, energia, entre outras) geralmente articuladas em redes. Esse conjunto territorial é distribuído heterogeneamente, posto ser a metrópole contemporânea um

complexo de funções e, por assim dizer, de subespaços (PEREIRA,2015).

A consolidação do processo industrial e a plena expansão do crescimento urbano das cidades deu origem ao processo de desenvolvimento das regiões metropolitanas na zona costeira brasileira, onde as cidades passaram a se expandir de forma vertical e horizontal atingindo, inclusive, áreas ambientalmente vulneráveis. O custo socioambiental resultante desse processo foi a diminuição de grande parte dos recursos naturais, principalmente, a cobertura vegetal que existiam na costa brasileira, como a Mata Atlântica, por exemplo, que atualmente se restringe a 7% de seu tamanho original (BRASIL,2006).

Silva (2015a) afirma que no Brasil, a maioria das grandes cidades e áreas metropolitanas está inserida na faixa litorânea. Cerca de um terço da população brasileira reside em municípios costeiros, fato que faz esta parte do território nacional se apresenta com a maior densidade demográfica do país. Neste mesmo espaço que abriga formações naturais complexas e com alta vulnerabilidade ambiental, além do uso e ocupação do solo por um alto número de habitantes, a pressão tem sido comum para apropriação de atividades econômicas, incentivadas pelos gestores públicos e pela iniciativa privada. Estas interferências têm gerado forte instabilidade mediante a ocupação não planejada, do ponto de vista ambiental, sem se preocupar com a conservação da natureza.

A intensificação das atividades comerciais impulsionadas pelo processo industrial gerou postos de trabalho e, conseqüentemente, a criação do setor de comércio e serviços. Tal fato intensificou o processo de urbanização, as interações intercosteiras e, conseqüentemente, a forte ocupação do litoral, passando a surgir na zona costeira, grandes aglomerados urbanos, em razão do grande fluxo populacional, que em busca de trabalho e renda, passou a migrar para as cidades litorâneas que sediavam as atividades industriais (SILVA,2015a).

De acordo com Brasil (2006), na costa brasileira concentram-se bases econômicas e mercado de trabalho diversificado, altos índices de investimentos públicos e privados, e, dispõem de variados tipos de serviços e consumo, atividades portuárias e industriais. É na zona costeira que está os usos para as atividades turísticas em larga escala, pautadas na exploração paisagística. Essas atividades causam profundas desigualdades socioterritoriais causando o surgimento de espaços urbanos deteriorados com pouca regulação de uso, baixos investimentos em infraestrutura básica e justiça socioambiental, em sua maioria espaços habitado

pela população de baixa renda.

Outro fator a ser considerado no processo de ocupação e urbanização litorânea e que interfere gerando impactos é movimento migratório do interior em direção ao litoral. Este processo aumenta as taxas populacionais que nem sempre é absorvida pelo setor econômico, principalmente nas capitais e regiões metropolitanas. Por falta de infraestrutura básica e de trabalho faz estas populações alojarem-se em áreas de grande vulnerabilidade ambiental e imprópria para moradia.

O desenvolvimento e o lazer atraem pessoas para o litoral que segundo os dados do Censo Demográfico de 2010, do IBGE, até a primeira década do século XXI, aproximadamente 24% da população brasileira residia em municípios da zona costeira. No Nordeste, a concentração populacional é de 37,8% (SOUZA,2016). O ambiente litorâneo do Recife tem no Bairro de Boa Viagem, 123 mil habitantes, em 10 anos, de acordo com o senso de 2000 e de 2010, um aumento de 23 mil pessoas, mostrando o adensamento e o crescimento urbano ocorrido no mesmo (LIMA *et al.*,2018).

Pensando especificamente na orla marítima e no desenvolvimento do litoral podemos acrescentar como um vetor de urbanização as obras públicas de lazer (calçadões, avenidas beira-mar, ciclovias etc.) e de contenção da dinâmica marinha com a aceleração do processo de industrialização brasileiro a partir da década de 1950, com entrada de capital transnacional, há a localização de plantas industriais na zona costeira, com impactos diretos sobre a dinâmica populacional e ambiental (SILVA,2015b).

A urbanização das zonas de praia teve como um de seus fatores a demanda por lazer e pelo desejo de morar na praia – construído pelas elites e considerado efeito de moda. Se antes o crescimento dos grandes centros urbanos nordestinos ocorria, em muitos casos, em decorrência da instalação de indústrias, hoje um dos principais vetores dessa expansão se dá pelo fortalecimento da atividade turística (CUNHA,2017).

O processo de urbanização acelerado pelas políticas de desenvolvimento e pela formação das Regiões Metropolitanas influencia o crescimento das capitais nordestinas, como é o caso de Recife, e possibilitam a criação de uma política turística para a região.

Neste contexto a cidade de Recife aparece como pioneira no desenvolvimento de políticas de infraestrutura, empreendimentos imobiliários e oferta de serviços e bens, voltados para o incentivo da atividade turística, como a construção e pavimentação de orlas marítimas, espaços culturais e hotelaria e a realização de uma diversidade de atividades culturais. Tais políticas promovem a valorização da cidade e, internamente, algumas áreas mais que outras, como é o caso das praias de Boa Viagem, do Pina e as ocupações do seu entorno.

Exemplo de incorporação das zonas de praia através do lazer (formação dos balneários) e do imobiliário de alto padrão no país é a Praia de Boa Viagem. A partir da década de 1970 a praia passou por um processo de urbanização intenso vinculado as práticas de lazer e de verticalização das construções habitacionais, sendo um dos bairros com maior custo de vida da cidade na atualidade (CUNHA,2017).

Os impactos dessas práticas, turismo e vilegiatura marítima (temporada de descanso na praia), são refletidos no espaço de várias formas, sendo a mais representativa delas o aumento das atividades imobiliárias e a morfologia urbana litorânea. Dessa forma, compreendemos que foi através do processo de metropolização do Nordeste brasileiro que a expansão urbana se intensificou nas duas últimas décadas e geraram subespaços regidos pela lógica da urbanização litorânea e da periurbanização do lazer (CUNHA,2017).

2.2 URBANIZAÇÃO DE RECIFE

Recife surgiu a partir de uma vila de pescadores nas proximidades do porto onde era escoada a produção açucareira portuguesa. A cidade possui relevo plano, cortada por rios e canais, além de áreas alagadas. No século XVI, no núcleo do Recife, teve início a ocupação holandesa em 1630, e durou até 1654. O período marcou o início do processo de urbanização da cidade que cresceu rapidamente tanto em função da presença do porto, quanto por conta da transferência de parte da população de Olinda para o Recife. A ocupação holandesa se expandiu seguindo as mesmas diretrizes do traçado português, ocupando os terrenos vazios entre o mar e o rio (REYNALDO;ALVES,2013).

De acordo com Reynaldo e Alves (2013), o processo de ocupação do Recife se iniciou no Século XVII. Olinda, a capital da Capitania de Pernambuco possuía, em 1630, cerca de 5.000 habitantes, enquanto o Recife se limitava a uma estrutura

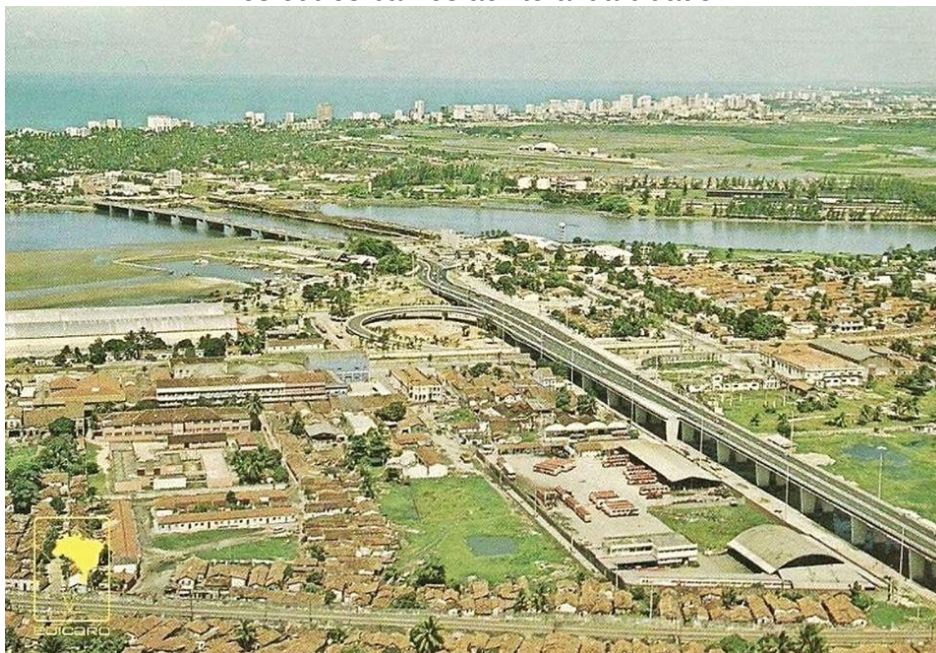
urbana que tinha como centro um porto natural para o embarque da produção de açúcar para o continente europeu. A urbanização do Recife no Século XIX revela uma cidade composta por três áreas densas (Recife, Santo Antônio e São José) ora ocupadas por áreas de cultivos, ora pelos engenhos.

Para Santos (2013) a explosão da população urbana na metade do século XX, foi ocasionada pela industrialização e pelo êxodo rural. Fato que trouxe um forte crescimento urbano no Recife e nos municípios circunvizinhos, desencadeando o um processo de metropolização. Atrelada à ação de despejos e desapropriações, houve a participação municipal em torno da construção de unidades habitacionais, entretanto, este período é marcado pela sua limitação diante da carência de moradias, apesar de ser considerada a primeira iniciativa do governo municipal na redução do déficit de moradias (SILVA,2016).

Assim o crescimento populacional urbano deu-se de maneira desordenada, por meio de ocupações espontâneas modificando os lugares. As áreas alagadas e de mangues foram aterradas, os locais desabitados tornaram-se terrenos ocupados e edificados e surgiu uma maior concentração de edificações que modificou o ambiente natural.

Após a década de 60 as cidades brasileiras obtiveram um progressivo desenvolvimento, provocando um crescimento desordenado das áreas urbanas e inúmeros problemas socioambientais para a população. A análise das plantas sobre a ocupação do solo referentes aos anos de 1951 e 1970 permite concluir que, ao longo dessas duas décadas, as áreas vazias entre os tentáculos ou vias ao sul foram ocupadas, a mancha urbana espalhou-se, avançou mais e mais no ambiente natural transformando-o em ambiente construído, alterando, em quase toda a extensão territorial da cidade, a proporção espaço vazio/espaço edificado (PONTUAL,2001a). A Figura 2 mostra o crescimento de Recife em direção ao litoral na década de 1970.

Figura 2 - Viaduto do Cabanga e Construção da Ponte Paulo Guerra em 1978 interligando os outros bairros ao litoral da cidade



Fonte: Recife de antigamente (2020).

Entre as décadas de 1990 e 2000 no Recife, criou-se um discurso gerencial, na busca de eficácia e na atratividade turística: era preciso estabelecer planos de ampliação de aeroporto e rodovias, reordenamento comercial e urbano das praias, ampliação hoteleira, plano de revitalização do Recife Antigo e capacitação dos profissionais ligados a atividade do turismo (SILVA,2016).

Recife, assim como a maior parte das metrópoles brasileiras cresceu através do processo de metropolização por inchação. Quando uma cidade em crescimento com outros núcleos urbanos a sua volta absorve e gera a conurbação, se caracterizando não apenas pela junção geográfica espacial de cidades, mas por sua interação socioeconômica (SABIÁ *et al.*,2011).

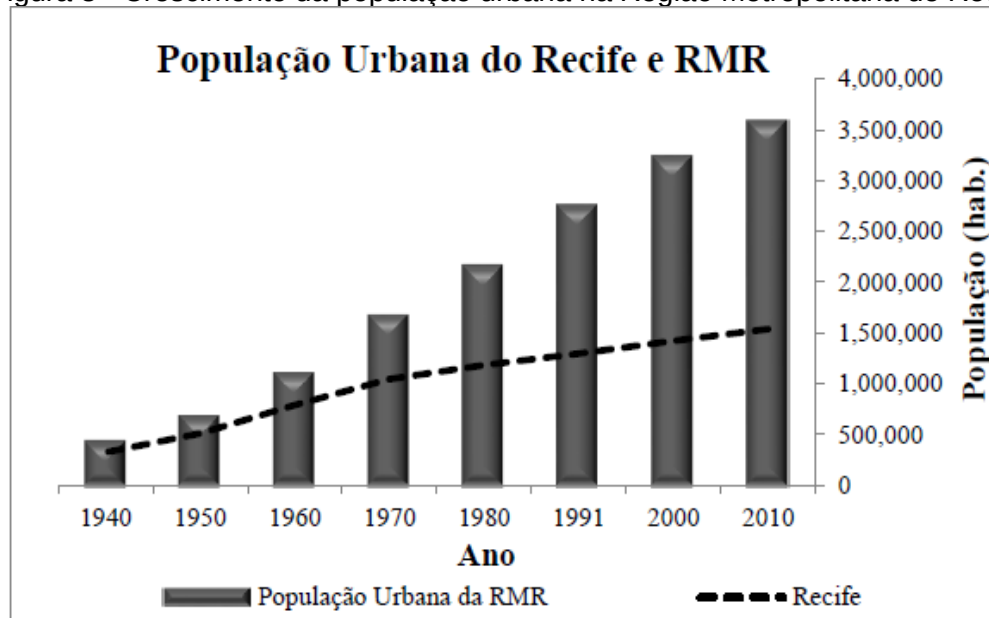
No Recife o litoral das praias de Boa Viagem e Pina concentra parte da área urbana da cidade totalizando aproximadamente 8,5km de extensão de faixa costeira. Conforme o censo de 2010, a cidade tem uma população de 1.537.704 habitantes. Muitos desses habitantes vivem em ocupações irregulares, em áreas de risco ambiental, legalmente destinadas à proteção ambiental. São ocupações denominadas de assentamentos subnormais.

Segundo Sánchez (2010) com a expansão e a integração das cidades, desaparece os limites físicos entre os diferentes núcleos urbanos, caracterizando um processo de conurbação. Este processo é caracterizado por um crescimento que

expande a cidade, prolongando seu perímetro externamente absorvendo aglomerados rurais e outras cidades. Estas, até então com vida política e administrativa autônoma, acabam comportando-se como parte integrante da metrópole (GONÇALVES *et al.*, 2013).

Como resultado do processo de metropolização de Recife surgiu a conurbação que, atualmente, é formado por 15 municípios. Segundo dados do IBGE (2010) a RMR possui cerca de 3.600.000 habitantes, ocupando uma área de aproximadamente 2.800 km², como mostra a Figura 3. Três municípios formam o núcleo metropolitano, Recife, Olinda e Jaboatão.

Figura 3 - Crescimento da população urbana na Região Metropolitana de Recife



Fonte: Silva Junior e Silva (2016).

As intensas atividades humanas tornaram-se uma importante força que levou mudanças na cobertura da terra em áreas costeiras. A zona costeira é afetada por processos naturais como o aquecimento global, mudanças climáticas, aumento do nível do mar, ondas, marés, correntes, e impactos antropogênicos, entre esses a urbanização, a industrialização, o crescimento populacional e o desenvolvimento econômico.

Os fatores naturais tanto como fatores antrópicos resultam nas mudanças e dinâmica da área costeira. A rápida urbanização e a concentração de populações em grandes metrópoles alteraram as culturas da cidade, política e economia, que estão apenas começando a ser plenamente reconhecidos como um problema.

2.3 OCUPAÇÃO URBANA DO BAIRRO DE BOA VIAGEM

As primeiras ocupações do bairro de Boa Viagem ocorreram no século XVII. As terras referentes ao bairro foram doadas para construção da capela de Nossa Senhora da Boa Viagem, esta capela era destino de romeiros da região, logo em seguida o bairro recebeu o mesmo nome, Figura 4.

Figura 4 - Igreja de Nossa Senhora da Boa Viagem 1957

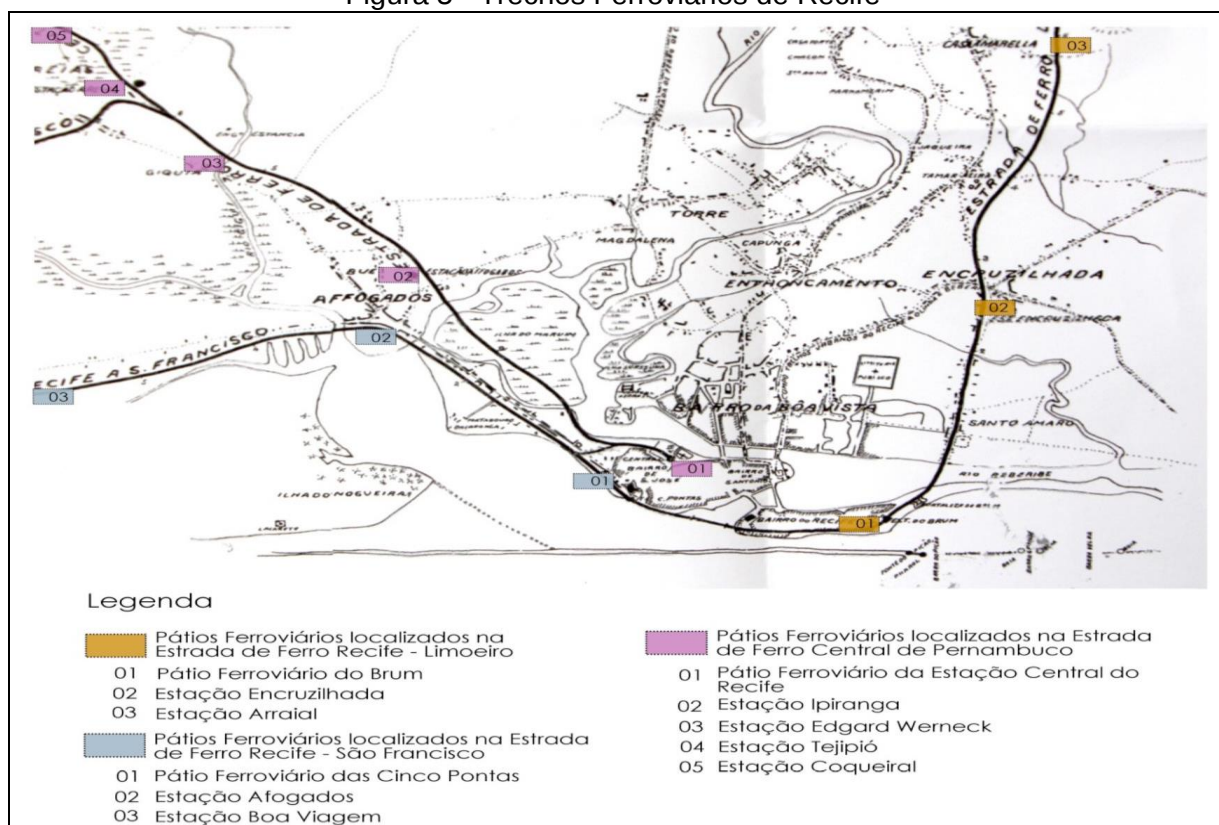


Fonte: Jablonsky (1957).

Segundo Freire e Lacerda (2017) Pernambuco foi o primeiro estado do Nordeste e o segundo do Brasil a ter uma ferrovia implantada: a Estrada de Ferro do Recife ao São Francisco, cujo primeiro trecho (do Recife ao Cabo) foi inaugurado em 1858. A ferrovia interligava os trechos de Recife a Boa Viagem e os pátios ferroviários de Cinco Pontas (Recife), Afogados e Boa Viagem, como mostra a Figura 5.

No fim deste século e início do século XIX, uma linha de bondes, também favoreceu o desenvolvimento da área, permitindo um maior fluxo de pessoas e mercadorias em Boa Viagem, motivando a frequência de muitas famílias para visitas e acesso aos banhos de mar.

Figura 5 - Trechos Ferroviários de Recife



Fonte: Freire (2017).

*Elaborado a partir da Planta Geral das Ligações das secções Limoeiro e S. Francisco com a Central de Pernambuco – GWBR, P.L-3, Planta do Acervo da RFFSA, s/d.

De acordo com Pereira (2015), o setor sul da cidade, no bairro de Boa Viagem, tornou-se o lugar da vilegiatura marítima (temporada de repouso na praia) na capital pernambucana. Essa passagem é significativa, pois Recife a época encabeçava o processo de modernização do espaço urbano no Nordeste. No século XX, a ocupação do setor sul (Boa Viagem e Pina) demarca o gosto pelo marítimo na cidade em contra ponto aos banhos de rio. Em 1858 o trem de São Francisco possibilitava o acesso a Boa Viagem vinda do centro do Recife trazendo um maior fluxo de pessoas para o bairro.

O trem foi pré-condição para, no final do século XIX, a instalação de uma linha de bonde que ligava a estação a esta praia. O Recife encabeçou as inovações no Nordeste relacionadas à ocupação do litoral pela maritimidade moderna, fato comprovado pela construção pioneira, na primeira metade dos anos 1920 (1922-1926), de uma avenida à beira-mar com extensão de 5 quilômetros permitindo uma maior expansão urbana (PEREIRA, 2015).

Segundo Silva (2016), em 1925, foi inaugurada a Avenida Boa Viagem, considerada na época como uma construção de grande marco do ponto de vista urbanístico para a cidade do Recife, valorizando as construções existentes, sobretudo as casas de veraneio existentes na época, a partir desta construção, diversas obras de infraestrutura e saneamento foram implementadas, Figuras 6 e 7. Essa infraestruturação contribuiu para o crescimento populacional das áreas do entorno e mudanças no padrão de ocupação habitacional, que passou a se caracterizar nas proximidades do mar.

Figura 6 - Calçamento da Avenida Beira Mar em 08 Julho de 1924



Fonte: Recife de antigamente (2020).

Figura 7 - Avenida Boa Viagem em 1950



Fonte: Divulga Pernambuco (2020).

Os decretos de lei da época regulamentavam a construção de prédios e o uso e ocupação do solo. A Lei nº 1756 de 5 de janeiro de 1925, determinava que os imóveis poderiam ser construídos, até 1930, isentos de impostos o que incentivou o início da verticalização na área.

Segundo Silva (2016) a construção da ponte Agamenon Magalhães na década de 40, em substituição da antiga ponte do Pina, permitiu que houvesse uma maior ligação entre o centro do Recife e a praia da Boa Viagem, fato contribuiu também para a valorização da área e maior atração do capital imobiliário, consequentemente estas construções executadas iam sendo edificadas progressivamente a partir da praia.

Neste período o desenvolvimento do bairro estava relacionado ao grau de valorização imobiliária que lhe foi dado, em especial do desenvolvimento do turismo e da especulação imobiliária. Como consequência do crescimento urbano e sua valorização foram promovidas algumas mudanças como o desenvolvimento dos

serviços e de infraestrutura que impulsionaram a retirada da população de baixa renda para loteamentos em áreas distantes do centro da cidade, cedendo espaço ao mercado imobiliário cada vez mais elitizado.

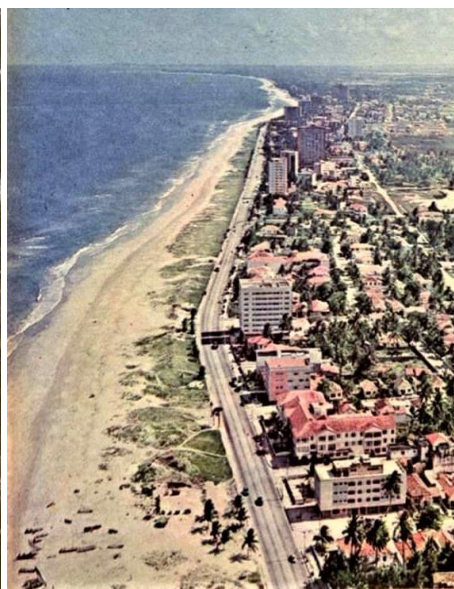
A partir da década de 1950 teve início a especulação do potencial imobiliário da Zona Sul de Recife, conduzida pela iniciativa privada ocupando espaços públicos. As ocupações de baixa renda, na década de 1960, foram disputadas pelo comércio imobiliário diante da ação crescente de valorização fundiária no bairro de Boa Viagem. Nas Figuras 8 e 9 observamos o início do crescimento dos empreendimentos imobiliários e da urbanização no bairro.

Figura 8 - Hotel Boa Viagem e Igreja de N. Sra. da Boa Viagem.
Década de 1950



Fonte: Recife de Antigamente (2020).

Figura 9 - Boa Viagem em 1965



Fonte: Manchete (1965).

Desde os anos 1950, o bairro de Boa Viagem verticalizava-se muito lentamente, mas, foi na década de 70, que a aceleração das edificações alterou a paisagem do bairro provocando o adensamento de edificações verticais alterando a paisagem local. Esse processo resultou na ocupação de espaços (terrenos) vazios e na substituição de moradias unifamiliares por habitações multifamiliares de pequeno e médio porte (SILVEIRA JÚNIOR, 2016).

O problema da verticalização da Avenida Beira Mar de Boa Viagem não é justificado somente pelo seu impacto na malha urbana e dinâmica do bairro de Boa Viagem ou da cidade do Recife, mas principalmente pelo impacto natural pela

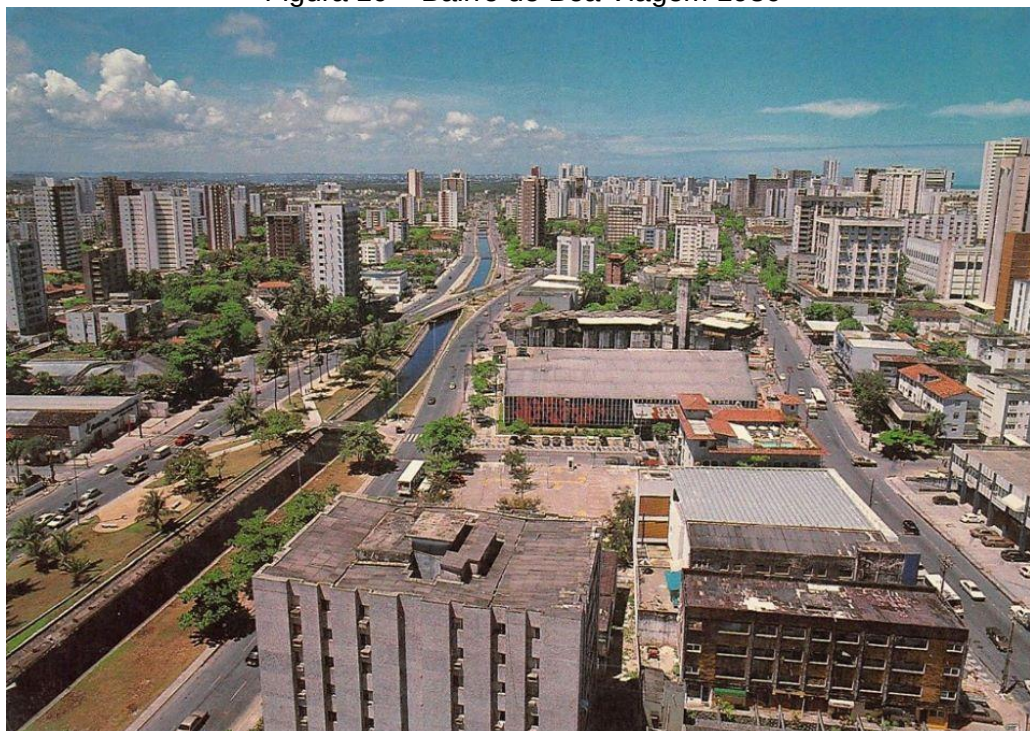
proximidade à praia, tendo seu gabarito de altura maximizando os efeitos nocivos do sombreamento, que interfere nas áreas de lazer e nas construções vizinhas dificultando ou impedindo a ventilação, além do processo de erosão costeira (GONÇALVES *et al.*, 2013).

Nos anos 1970 foi intensificado o processo de urbanização da praia de Boa Viagem por meio da exploração turística e da atividade imobiliária. Como consequência dessa intensa ação antrópica observa-se a perda das características naturais. Segundo Costa *et al.* (2008), a praia de Boa Viagem e a praia do Pina, foram consideradas Unidades de Conservação (0,58 km²) pela Prefeitura da Cidade do Recife em 2000.

A apropriação dos melhores terrenos pelas pessoas socialmente e economicamente mais ricas causou a expulsão das comunidades carentes dos setores próximos à praia. Este fato transformou a orla e iniciou o processo de verticalização. Os grupos sociais mais carentes passaram a viver nas margens dos rios e nas áreas de mangue.

Na década de 1980, foi construído o Shopping Center Recife no bairro. A área foi escolhida pela elevada renda dos habitantes e a infraestrutura existente no bairro, incentivando mais investimentos financeiros e aumentando a procura pela área. No entorno do shopping houve forte expansão do mercado imobiliário com a substituição das quadras destinadas as residências por ocupações destinadas a investimentos do ramo da construção civil, Figura 10. Para a construção do shopping as áreas de ocupação de baixa renda foram transformadas em Zona Especial de Interesse Social (ZEIS).

Figura 10 – Bairro de Boa Viagem 1980



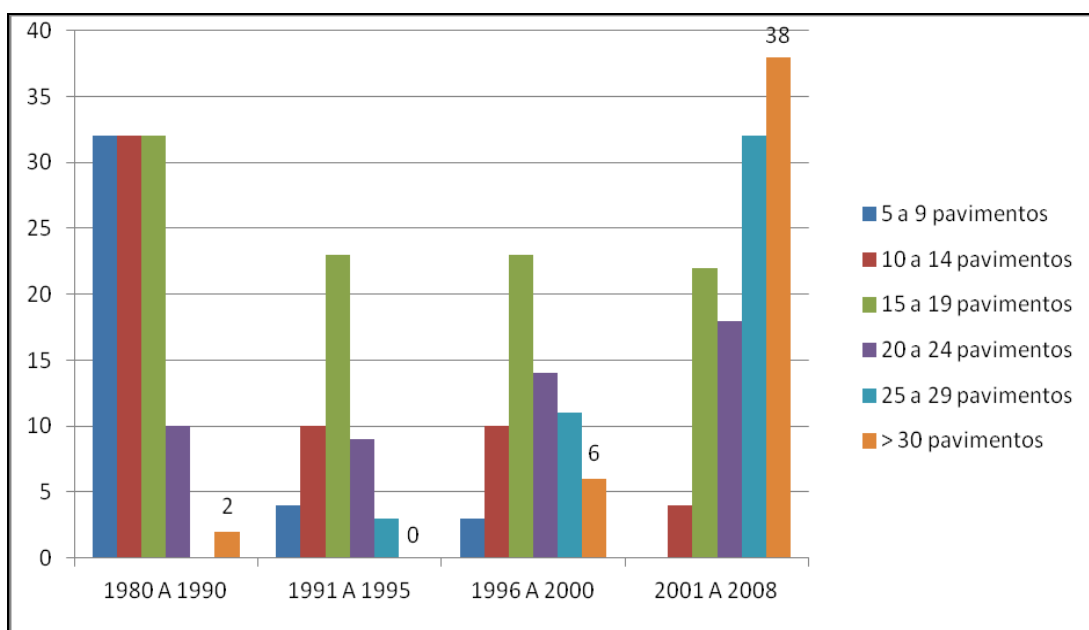
Fonte: Recife de Antigamente (2020).

A presença do shopping e de outros centros comerciais, ao longo do tempo foi contribuindo para a saturação das infraestruturas, especialmente viárias e sanitárias, subdimensionadas para a densidade construtiva alcançada na segunda metade dos anos 80 (SILVEIRA JÚNIOR, 2016).

O processo de ocupação e verticalização de Boa Viagem durante os anos de 1980 e 1990 pode ser observado através da dinâmica de crescimento urbano no bairro. Percebe-se um aumento do número de pavimentos e edificações verticais em relação às décadas anteriores, como mostra a Figura 11. Por meio da especulação imobiliária e implantação do centro comercial aumentou a procura por imóveis seja para fins de moradia ou investimentos comerciais.

Podemos observar na Figura 11 a evolução da verticalização do bairro que entre as décadas de 1980 e 1990 predominava edifícios com 5 a 19 pavimentos, entre os anos de 1991 a 1995 destacam-se as construções de 15 a 19 andares acompanhados dos edifícios com 20 a 29 pavimentos. Entre 1996 a 2000 e a partir deste ano até 2008 houve um crescimento na construção de edifícios de 25 pavimentos e maiores de 30 pavimentos.

Figura 11 - Verticalização no bairro de Boa Viagem (1980 a 2008)



Fonte: Silveira Junior (2016).

*Dados obtidos na Base de dados NUGEPP.

Outro fator significativo de modificação da paisagem na praia de Boa Viagem além da verticalização é a rotineira remoção da vegetação rasteira fixadora das dunas e o plantio de espécies de árvores exóticas como a casuarina (*Casuarina equisetifolia*), o coração de negro (*Poecilanthe parviflora*), frutas e, logicamente o coco da-Bahia (*Cocos nucifera*) (COSTA *et al.*,2008). Diante isso, é importante o cuidado com a paisagem dessa praia para a manutenção da sua qualidade ambiental e qualidade de vida dos habitantes e visitantes do Recife.

A praia de Boa Viagem sofre as consequências da exploração turística e acelerado processo de urbanização a partir da década de 1970, como a impermeabilização do solo com construções em direção a área de praia. Sem planejamento adequado, a orla de Boa Viagem passou a ser explorada pelas atividades turísticas e imobiliárias.

A difusão das práticas marítimas e a valorização dos espaços costeiros vinculam-se a ação midiática em promover ainda mais esses espaços. Assim, a abertura das cidades para as zonas de praia simboliza o desenvolvimento do turismo de massa e a urbanização desses espaços permitindo que as empresas privadas e os grandes grupos empreendedores criassem projetos para o consumo desses espaços, através dos complexos de lazer e na diversificação dos empreendimentos turístico-imobiliários (CUNHA,2017).

O processo de antropização da praia de Boa Viagem não se restringia exclusivamente a uma ação particularizada, a obra de alargamento da Avenida Boa Viagem executada no fim da década de 1980 foi uma intervenção que expandiu a área urbanizada e proporcionou o avanço do calçadão em direção à praia, ocupando a faixa de pós-praia.

2.4 LEGISLAÇÃO URBANA DE RECIFE

Dentro do recorte temporal proposto pela pesquisa, entre 1974 e 2013, o bairro de Boa Viagem foi objeto da aplicação de legislações, que provocaram mudanças na produção do espaço urbano, cita-se: a Lei Municipal Nº 7.427 de 1961; a Lei Nº 14.511 de 1983; a Lei Nº 16.176, de 1996, atualizada em 1997 com a Lei Nº 16.289 e o atual Plano Diretor da Cidade do Recife, Lei Nº 17.511 de 2008.

A Lei Municipal Nº 7.427 de 1961 – Código de Urbanismo e Obras provocou algumas mudanças no zoneamento da cidade. Recife passou a ser dividida em três setores e não mais em quatro, como era até então: urbano, suburbano e rural, com zonas industriais localizadas nos três setores. A referida lei permite a construção em vertical nos centros comerciais, nos eixos viários de circulação de transportes coletivos e no bairro de Boa Viagem (PONTUAL,2001b).

Com essa lei a cidade foi subdividida em zonas e núcleos definidos para fins de normalização do uso e da ocupação do espaço urbano, suburbano e rural. São elas: I- zonas residenciais ZR e núcleos residenciais NR; II - zonas comerciais ZC e núcleos comerciais NC; III - zonas industriais ZI e núcleos industriais NI; IV - zona universitária ZU; V - zonas portuárias ZP (marítima e aérea); VI - zonas de reserva florestal ZF e núcleo de reserva florestal NF; VII - zona "non aedificandi" ZN e núcleos "non aedificandi" NN.

Nas zonas e núcleos comerciais, os pavimentos superiores dos novos edifícios poderiam ser destinados à habitação, especialmente no centro da cidade e ao sul no bairro de Boa Viagem. Este bairro teve seu desenho quase que totalmente definido por esta lei. Através dela iniciava o processo em que o poder público, pela regulação urbanística, definia um novo tipo de ocupação e valorização para Boa Viagem.

Nos anos de 1980, entrou em vigor o Plano de Uso e Ocupação do Solo – Lei Nº 14.511/83. Ela dividiu a cidade em área urbana e de expansão urbana, retirando a área rural, onde a área urbana compreende a parte do território municipal

delimitada para fins de ocupação urbana e a área de expansão urbana compreende a parte do território considerada de interesse para fins de preservação natural, proteção especial e ocupação urbana de baixa densidade.

A cidade ficou dividida em seis zonas, setores e eixos de circulação. É importante destacar que a lei impulsionou novos empreendimentos, como a inauguração do já mencionado centro comercial, Shopping Recife. Após a inauguração do shopping a área atraiu edificações destinadas à moradia, comércio, e outros tipos de serviços.

A Área Urbana de Recife ficou dividida em: I - zonas residenciais; II - zonas de atividades múltiplas; III - zonas industriais; IV - zonas especiais; V - zonas verdes; VI - zonas institucionais. As zonas residenciais são divididas em seis, sendo que a Zona Residencial 6 – ZR6 é caracterizada como zona de alta densidade de ocupação. Nela localiza-se a faixa litorânea de Boa Viagem. Outra parte do bairro foi definida como zona de densidade de ocupação média alta, Zona Residencial 5 – ZR5. Era permitida a construção de edifícios multifamiliares isolados e conjuntos de até quatro pavimentos.

De acordo com lei do Plano de Uso e Ocupação do Solo, Nº 14.511/83, as condições de aproveitamento e ocupação segundo o uso a que se destina e o tipo da edificação, obedece aos seguintes parâmetros reguladores: Taxa de Ocupação do Terreno; Coeficiente de Utilização do Terreno; Afastamentos das Divisas do Terreno. A ZR6, em Boa Viagem, tem coeficiente de aproveitamento igual a 3,3, entretanto possui uma taxa de ocupação, de apenas 30%.

Essa legislação permite aos incorporadores construir edifícios mais altos nas quadras próximas à beira mar, a área mais privilegiada e valorizada do bairro. O que torna evidente a participação dos atores da construção civil, influenciando de forma predominante nas decisões sobre as normativas da regulação urbana da cidade, com o aval dos representantes do poder público (SILVEIRA JUNIOR,2016).

A Lei Nº 14.511/83 foi substituída pela Lei Nº 16.176/96 - Lei de Uso e Ocupação do Solo – LUOS que adotava um zoneamento por usos e divide o território municipal nas seguintes zonas: Zonas de Urbanização Preferencial - ZUP; Zonas de Urbanização de Morros - ZUM; Zona de Urbanização Restrita - ZUR; Zonas de Diretrizes Específicas - ZDE.

Para a lei de Uso e Ocupação do Solo - LOUS o território municipal apresenta áreas consideradas especiais para efeito de urbanização preferencial, de

reurbanização, de urbanização restrita, de implantação de programas habitacionais, de regularização e da aplicação dos instrumentos de solo criado e da transferência do direito de construir. Entre essas áreas estão as Zonas de Urbanização Preferencial ZUP 1 e ZUP 2.

Na ZUP 1 está situado o bairro de Boa Viagem possuindo o maior coeficiente de utilização de terreno $p=4,0$, maior do que nas leis anteriores, considerando o percentual de solo natural de 25% admitindo-se uma parte tratada com revestimento permeável, desde que sejam preservadas as árvores existentes, na proporção de 10 m² por árvore. Permitem que as construções no lote, em seus pavimentos da base, sejam até 75% da sua área. O gabarito da torre nas Zonas de Urbanização Preferencial- ZUP é definido pelos afastamentos das divisas do terreno e o número a partir de 4 pavimentos para edificações.

Em 2008, foi criado o Plano Diretor do Município do Recife, Lei Nº 17.511/2008, que aborda a política urbana do município com base nos seguintes princípios fundamentais de função social da cidade; função social da propriedade urbana; sustentabilidade e gestão democrática.

A Lei Nº 17.511/2008 divide o zoneamento das duas macrozonas da cidade em três Zonas de Ambiente Construído - ZAC, com ocupações diferenciadas, e quatro Zonas de Ambiente Natural – ZAN. As Zonas de Ambiente Construído – ZAC caracterizam-se pela presença predominante de relevo acidentado com restrições quanto à ocupação. Nela encontra-se a Zona Controlada I, que compreende a fração territorial do bairro de Boa Viagem. Nessa lei, no artigo 223, fica determinado o gabarito de altura de 42,00m (quarenta e dois metros) para os lotes lindeiros à Av. Boa Viagem, em caráter transitório, até a revisão da Lei de Uso e Ocupação do Solo.

2.5 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E ANÁLISE TEMPORAL

A Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988), em seu capítulo referente à política urbana, atribuiu aos municípios as funções de controle, de planejamento, de gestão e de desenvolvimento urbano. Compete aos municípios brasileiros incentivar um adequado ordenamento territorial por meio de planejamento e controle do solo urbano e rural, e para as cidades com mais de vinte mil habitantes o Plano Diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana.

Algumas das informações importantes que podem ser muito úteis para o planejamento urbano eficiente incluem mapas de uso e cobertura da terra, mapas de

zoneamento, dados de rede de estradas e ruas, dados de endereço e dados populacionais (HUSSAIN,2010). O capítulo II artigo 7 do Plano Diretor de Recife de 2008, afirma em uma de suas diretrizes de ordenação que o controle do uso e ocupação do solo, deve respeitar as condições ambientais e infraestruturas e valorizar a diversidade espacial e cultural da cidade com as suas diferentes paisagens, formadas pelo patrimônio natural e construído, elementos constitutivos da identidade de Recife.

Uso e ocupação do solo refere-se à forma como o espaço é ocupado e seu estudo tende a buscar informações de sua utilização através da ação antrópica ou não e caracterizar os tipos de uso que reveste o solo e as suas localizações. Desta maneira, o mapeamento do uso e ocupação do solo é considerado uma importante ferramenta para o conhecimento das transformações ocorridas na paisagem, proporcionando, assim o direcionamento de medidas preventivas visando o desenvolvimento urbano sustentável e equilibrado.

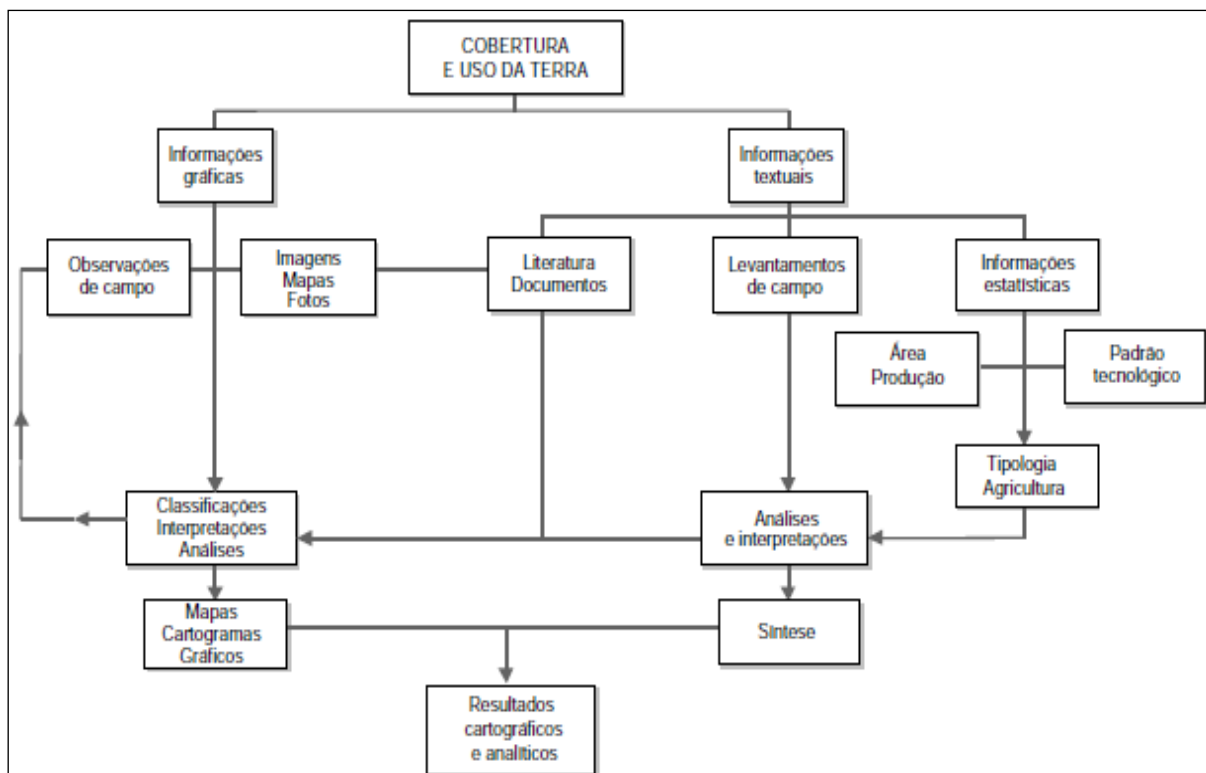
Mazur (2013) verificou-se que existe na literatura uma discussão sobre o termo mais apropriado para definir o uso e ocupação do solo. Entre os termos mais comumente encontrados são: uso e ocupação do solo; uso e ocupação da terra; ocupação e uso da terra; uso e cobertura do solo; e uso e cobertura da terra. Os termos uso da terra e cobertura da terra são utilizados pelo Manual Técnico de Uso da Terra elaborado pelo IBGE.

De acordo com Prado (2009) e Novo (2010), cobertura da terra é a caracterização dos objetos da superfície terrestre em termos de suas propriedades biofísicas, físicas e químicas que exibem uma relação própria de interação energia-matéria, ou seja, ao revestimento da terra. Já o uso da terra para Jensen e Cowen (1999) se refere ao modo de utilização da terra, ou seja, às ações antrópicas associadas àquela cobertura, por exemplo: pecuária, recreação, conservação, área residencial, área de mineração, área de extração, etc.

Para o IBGE (2013), o termo Cobertura e uso da Terra indica o levantamento da distribuição geográfica da tipologia de uso, identificada através de padrões homogêneos da cobertura terrestre, envolvendo pesquisas de escritório e de campo voltadas à interpretação, análise e registro de observações da paisagem concernentes aos tipos de uso e cobertura da terra, visando a sua classificação e espacialização por meio de cartas. Para melhor compreensão, O Manual Técnico

elaborou um quadro esquemático das etapas envolvidas no levantamento e classificação da Cobertura e do Uso da Terra, apresentado na Figura 12.

Figura 12 - Etapas do levantamento e classificação da cobertura e do uso da terra



Fonte: IBGE (2013).

Os conceitos atribuídos à cobertura e ao uso da terra estão relacionados entre si e costumam ser aplicados alternativamente. Geralmente as atividades humanas estão diretamente relacionadas com o tipo de revestimento do solo, seja ele florestal, agrícola, residencial ou industrial (IBGE,2013). O mapeamento periódico da cobertura e uso da terra permite a detecção de alterações nas formas de organização do espaço e contribui para um melhor entendimento da dinâmica de ocupação do território nacional especialmente a partir do avanço de atividades agrícolas e pecuárias, além do uso por funções urbanas (IBGE,2018).

Nesta pesquisa foi utilizado o termo uso e ocupação do solo para caracterizar as transformações causadas pelas ações antrópicas na área de estudo, por meio de dados de sensoriamento remoto e produtos fotogramétricos como mosaicos de imagens de satélites e ortofotocartas georreferenciados. Com esses dados é possível fazer uma análise da evolução da estrutura urbana de uma área de interesse por meio de um SIG. Isso permite estabelecer relações espaciais entre os

elementos gráficos além de fornecer algumas ferramentas para a realização das análises.

Pode-se afirmar então que com os mapas de uso e ocupação do solo pode-se medir a extensão e distribuição de classes dos diferentes usos da terra e a interação entre elas e identificar locais próprios para determinadas atividades. As informações representadas em tais mapas servem como base para a produção de informação mais complexa ligada a variados temas (MAZUR,2013).

Assim os mapas de uso e ocupação do solo em séries temporais na área de estudo, bairro de Boa Viagem, tornam ferramentas essenciais para a tomada de decisão em ordenamento e planejamento do território e para a definição de políticas publiccas, possibilitando ações para minimizar alterações e impactos causados pelo homem.

2.6 CARTOGRAFIA E SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA-SIG

As geotecnologias são ferramentas importantes na análise da evolução da paisagem, pois através dos princípios da cartografia e da utilização e do SIG permite observar sua transformação em escala no temporal e espacial, identificando e discutindo os fatores que influenciaram no processo de sua evolução. Os produtos de sensores remotos (fotografias aéreas e imagens de satélite), em função sua característica multitemporal, permitem monitorar a variação de diversos sistemas ambientais entre eles os litorâneos.

A Cartografia é uma ciência presente em várias áreas do conhecimento. Entre elas, destacam-se as engenharias, tais como: a sanitária, com o mapeamento das áreas destinadas à conservação e preservação do meio ambiente; e a de energia, com o mapeamento dos sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica. Outra importante contribuição da ciência cartográfica é na área do planejamento urbano e regional, com o mapeamento de temas como o uso e ocupação do solo e zoneamento urbano, que auxiliam os urbanistas na elaboração dos planos diretores municipais (MAZUR,2013).

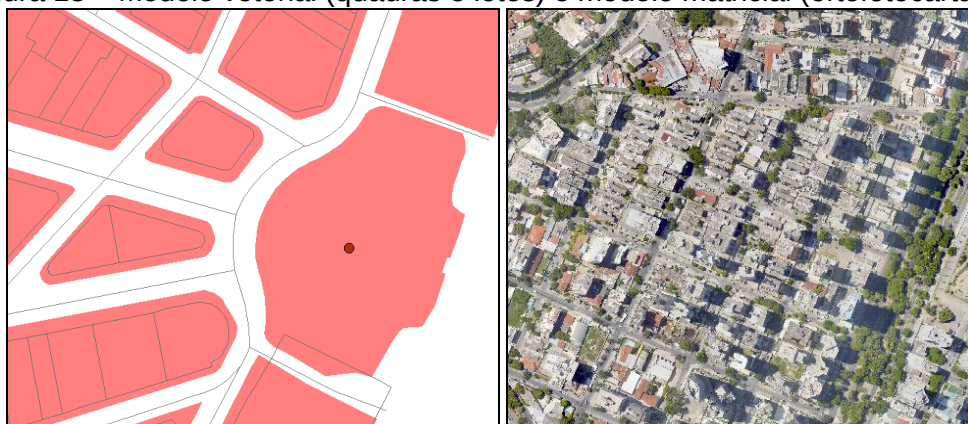
Os mapas temáticos que constitui um dos produtos cartográficos são ferramentas importantes para a representação de diferentes aspectos de uma área de estudo como econômicos, sociais, culturais, ambientais, entre outros. O mapa de uso e ocupação do solo, utilizado nesta pesquisa para investigar a evolução urbana, é um exemplo de mapa temático.

Craveiro *et al.* (2012) afirma que os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) são ferramentas computacionais para o geoprocessamento, ou seja, são softwares que utilizam sistemas de coordenadas, conceitos de escalas e de níveis de informações sobrepostos para representar os objetos e suas relações dentro do espaço geográfico.

Para Benavides Silva e Machado (2014) o Sistema de Informações Geográficas - SIG é uma das técnicas mais completas e extensas do Geoprocessamento, pois, permite integrar, automatizar, armazenar, tratar e manipular uma grande quantidade de informações espaciais, podendo ser aplicado em várias áreas do conhecimento.

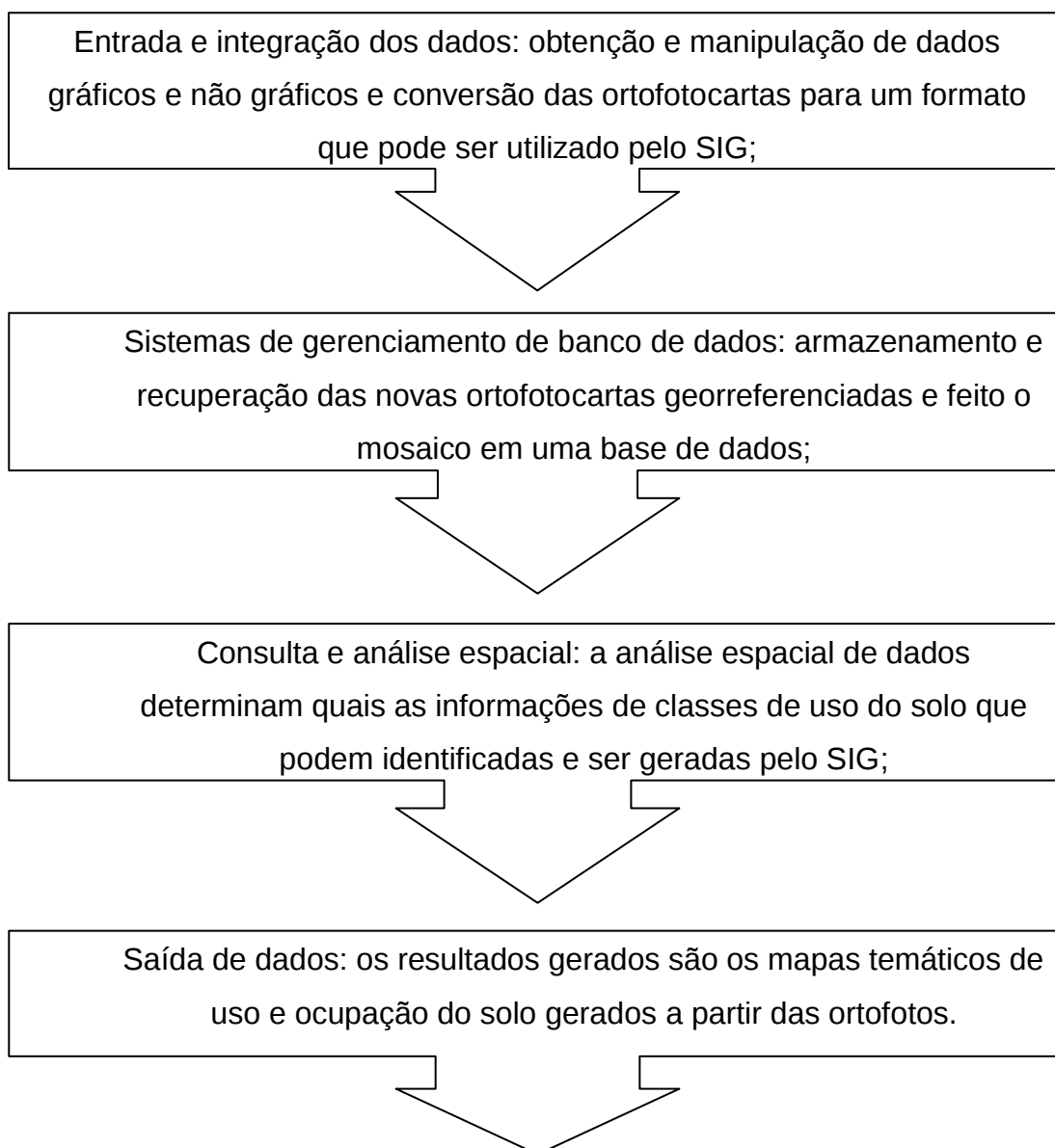
Em SIG as feições geográficas são modelos de dados, divididos em dois tipos: vetorial, com as feições geográficas ponto, linha e polígono; e matricial ou raster, com grade regular de quadrículas. Nesta pesquisa foram usados modelos vetoriais em polígono e modelos raster em ortofotocartas, Figura 13.

Figura 13 – Modelo vetorial (quadras e lotes) e modelo matricial (ortofotocartas 2013)



Fonte: Prefeitura de Recife (2013).

De acordo com Santos e Barcellos (2006) o SIG tem uma estrutura de funcionamento, que pode ser dividida em quatro etapas e nessas foram executadas as etapas da metodologia da pesquisa:



Atualmente o Sistema de Informação Geográfica (SIG) é considerado uma das técnicas mais completas e extensas do geoprocessamento com a possibilidade de ser aplicado em várias áreas do conhecimento. O SIG tornou-se importante no auxílio de planejamento e desenvolvimento do espaço urbano. Muitas foram os autores que utilizaram em suas pesquisas o SIG para análise das transformações provocadas pela urbanização entre eles Silva (2019), Souza (2016), Rocha (2015), Liu (2014).

2.7 FOTOGRAMETRIA

O termo Fotogrametria apareceu no ano de 1855, criado pelo geógrafo Kersten e foi introduzido por Albrecht Meydenbauer (1834-1921) na literatura

internacional em 1893, ao fotografar edificações de grande valor arquitetônico na Alemanha. Antes o método foi chamado de iconometria, metrofotografia e fototopografia (SILVA,2015c).

Segundo Andrade (2003), fotogrametria é a ciência e tecnologia de obter informações confiáveis através de processos de registro, interpretação e mensuração de imagens.

De acordo com a American Society of Photogrammetry and Remote Sensing (ASPRS), a Fotogrametria é definida como “a arte, ciência e tecnologia de obter informação confiável sobre objetos físicos e o meio ambiente, através de processos de gravação, medição e interpretação de imagens e padrões de energia eletromagnética radiante e outros fenômenos” (ROCHA,2015).

2.7.1 Produtos fotogramétricos

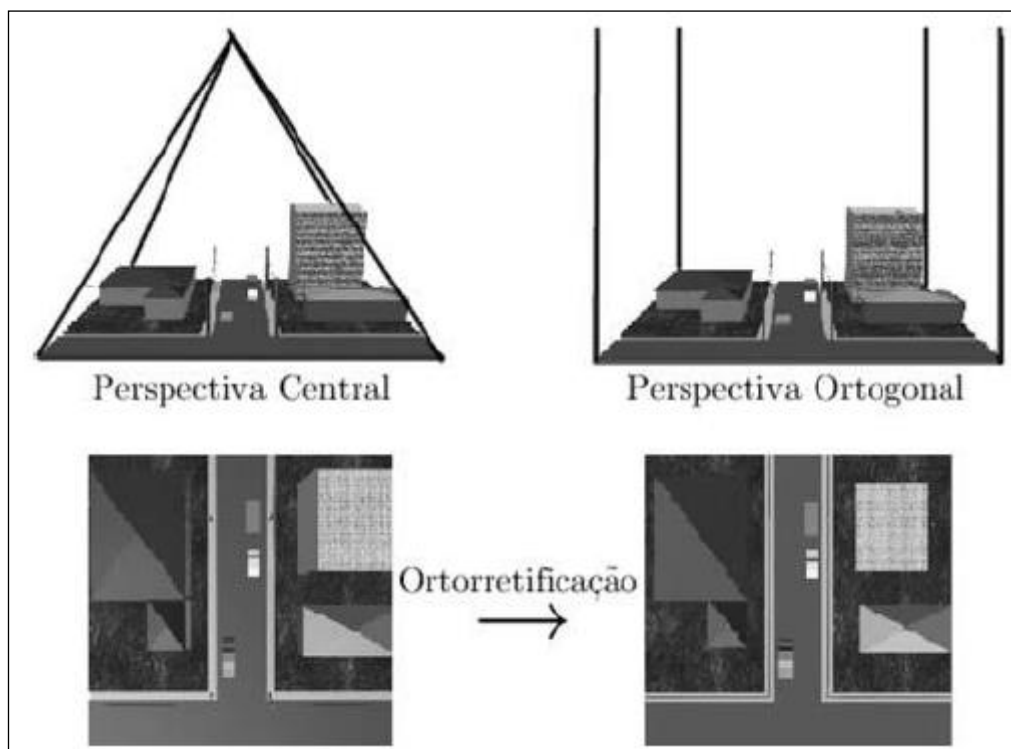
Para a elaboração da pesquisa foi necessário a utilização do produto fotogramétrico como as ortofotocartas que são subprodutos das fotografias aéreas. Foram escolhidas as ortofotocartas do ano de 1974 analógica, no formato TIF e a do ano de 2013 em formato digital.

2.7.1.1 Fotografias aéreas

O emprego mais comum da fotogrametria é a confecção de produtos cartográficos a partir de fotos aéreas. A câmara fotogramétrica transportada pela aeronave é ajustada para fotografar cada ponto da superfície terrestre mais de uma vez, em diferentes posições. Desta forma, possibilitando uma visualização tridimensional (ROCHA,2015).

A fotografia aérea constitui o produto bruto do aerolevante e seu processamento permite a obtenção de diversos subprodutos, como as ortofotocartas e as bases vetoriais. Por meio da ortorretificação, Figura 14, permite visualizar o efeito da ortorretificação nas imagens das fotografias aéreas passam a apresentar a projeção ortogonal, com a correção da perspectiva e da diferença de altura. Fotografias que passam por processo de ortorretificação são chamadas de ortofotografias, que quando definem uma escala e são georreferenciadas em um sistema de referência são denominadas de ortofotocartas.

Figura 14 - Processo de ortorretificação na transformação de fotografias aéreas em ortofotocartas



Fonte: Coelho e Brito (2007).

2.7.1.2 Ortofotocartas para o estudo da urbanização

A Fotogrametria permite gerar uma série de produtos auxiliares ao desenvolvimento de projetos urbanísticos e à análise do crescimento urbano, tais como: mapas planimétricos, ortofotocartas, fotografias aéreas e modelos geométricos tridimensionais de cidades. Estes produtos fotogramétricos contêm informações que uma vez aplicadas em uma área de estudo, constituem uma importante ferramenta para a realização do controle da ação antrópica possibilitando o auxílio do planejamento urbano. Na Figura 15 temos o exemplo de uma das ortofotocartas utilizadas na pesquisa.

Figura 15 - Ortofotocarta 9025 do Recife na escala de 1: 2.000 (1974)



Fonte: FIDEM (1974).

Para Rosenfeldt e Loch (2013) a utilização de imagens de alta resolução constitui em importante fonte de obtenção de dados e informações. Possibilita a identificação de feições permitindo a construção de mapas de uso do solo e coberturas detalhados.

A necessidade por informações de qualidade e precisas pressupõe a importância do uso das ortofotocartas tanto no meio acadêmico quanto científico. O avanço dos sistemas de fotografias digitais colaborou com o advento da integração e melhoramento dos sistemas cartográficos, possibilitando assim, a criação de mapas mais precisos (SÁ SILVA *et al.*, 2016).

A ortofotocarta possui uma projeção cartográfica juntamente com a representação das principais feições definidoras da área do objeto de um levantamento, podendo ser utilizada como um mapa. Nesse sentido, as ortofotocartas, estando no formato analógico ou digital, são úteis em vários aspectos, podendo servir como base em estudos de projetos de engenharia, apresentando, além da informação planimétrica (e altimétrica quando associada a curvas de nível) e as características de uso do solo da área de estudo.

Na pesquisa foram utilizadas ortofotocartas temporais para analisar a evolução do uso e ocupação do solo na praia de Boa Viagem. Deolindo (2013) enfatiza a relevância do uso de um conjunto de ortofotocartas com intervalo de tempo entre as mesmas ou uma série histórica de levantamentos aerofotogramétricos, já que pode contar a evolução dos acontecimentos de uma área e auxiliar na análise dos fenômenos naturais ou da própria antropização, apoiando a detecção dos problemas ocupacionais e ambientais.

Para Ramos *et al.* (2019) com a manipulação dessas técnicas é possível a confecção de diversos tipos de mapeamentos, como o de uso e cobertura da terra, sendo possível além dos resultados especializados, saber quantitativamente e qualitativamente como as características de uma dada região estão caracterizadas.

As tecnologias de informação geográfica, sensoriamento remoto, modelagem espacial e outras técnicas geoespaciais, juntas, oferecem oportunidades para a integração interdisciplinar na ciência da mudança de terras. Especificamente, tecnologias de informação geográfica podem ser usadas para apoiar a pesquisa nas principais mudanças de terra. O recente progresso de observação e monitoramento das mudanças depende dos avanços tecnológicos e metodológicos do sensoriamento remoto.

3 METODOLOGIA

A partir da revisão de literatura e aquisição dos dados da área de estudo, foram executadas etapas para analisar e comparar o uso e ocupação do solo no intervalo de tempo escolhido. Procurando alcançar este objetivo, são descritos nesse tópico a metodologia utilizada na pesquisa.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

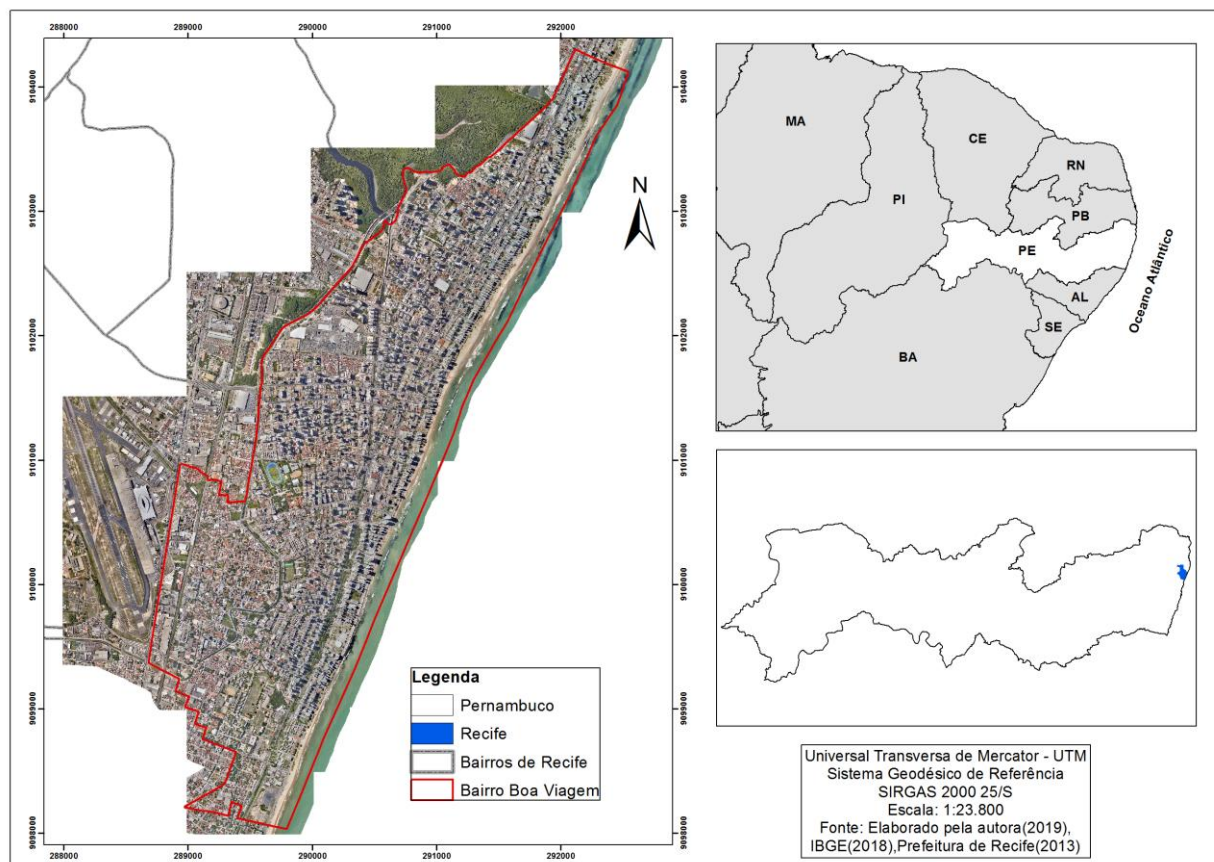
Recife, capital do estado de Pernambuco, localiza-se no nordeste brasileiro entre as coordenadas 08° 04' 03" de latitude S e 34° 55' 00" de longitude W, com uma área de 218,50 km². Limitando-se ao norte com as cidades de Olinda e Paulista, ao sul com o município de Jaboatão dos Guararapes, a oeste com São Lourenço da Mata e Camaragibe, e a leste com o Oceano Atlântico.

A vegetação que caracteriza a cidade do Recife compõe-se de mata, capoeirinha, vegetação arbustiva, coqueiral e manguezal. A altitude média da cidade do Recife é de 4 metros, embora apresente algumas áreas que se situam abaixo desse nível. A hidrografia da cidade do Recife se desenvolveu essencialmente sobre ilhas e áreas alagadiças, por essa razão, encontra-se naturalmente sob a influência das águas. O sistema hidrográfico que banha a planície da cidade do Recife compõe-se basicamente pelas bacias hidrográficas dos rios Tejipió (Jordão e Pina), Beberibe e Capibaribe (GOIS *et al.*, 2013).

O clima é quente e úmido com temperatura média de 25°C com duas estações uma seca (de setembro a fevereiro) e outra chuvosa (de março a agosto) com um índice pluviométrico de 1600 mm/a. A geomorfologia é quaternária, plana e constituída de rochas quartzosas e areníticas, inseridas na planície flúvio marinha e com altitude não superior a cinco metros (VASCONCELOS *et al.*, 2000).

O litoral do Recife tem aproximadamente 9 quilômetros de extensão, compreendendo de sul para norte às praias de Boa Viagem, Pina e Brasília Teimosa, sendo a primeira a praia, localizada na área de estudo da pesquisa. A Praia de Boa Viagem caracteriza-se por ser uma praia urbana de importância econômica, local e regional. A praia tem aproximadamente 8,0 quilômetros de extensão, praticamente retilínea. Limita-se ao sul pelas coordenadas 08° 08' 55" de latitude S e 34° 54' 24" de longitude W, e ao norte pelas coordenadas 08° 06' 06" de latitude S e 34° 53' 04" de longitude W, Figura 16.

Figura 16 - Mapa de Localização do Bairro de Boa Viagem



Fonte: A Autora (2019).

O bairro de Boa Viagem possui, de acordo com o Censo 2010 do IBGE, área territorial de 753 hectares, população residente de 122.922 habitantes, 42.272 números de domicílios e estar na Zona Residencial 6 – ZR6. As principais vias de comunicação do bairro são: as pontes Eng. Antônio de Góes e Gov. Paulo Guerra (Antiga ponte do Pina), as avenidas Eng. Antônio de Góes, Herculano Bandeira, Eng. Domingos Ferreira, Conselheiro Aguiar e as ruas Ribeiro de Brito e Barão de Souza Leão.

A praia de Boa Viagem destaca-se pela ampla disponibilidade de hotéis, restaurantes e centros de compra, dando grande suporte à atividade turística. A parte norte da praia, por ser a que apresenta a maior largura, com uma pós-praia mais conservada, possui a maior disponibilidade de infraestrutura voltada para as atividades de lazer (como esportes com bola) e para a prática de exercícios físicos. A área possui ao todo, 5 quadras para voleibol ou futebol, 4 para basquete, 3 campos para futebol, 1 pista para patinação e outro para skate e uma ciclovia (ARAÚJO,2008). Neste contexto destaca-se o bairro da Boa Viagem com a maior

densidade populacional, maior concentração de edifícios destinados ao uso residencial e empresarial e a maior verticalidade construtiva da cidade (Prefeitura da Cidade do Recife, 2004).

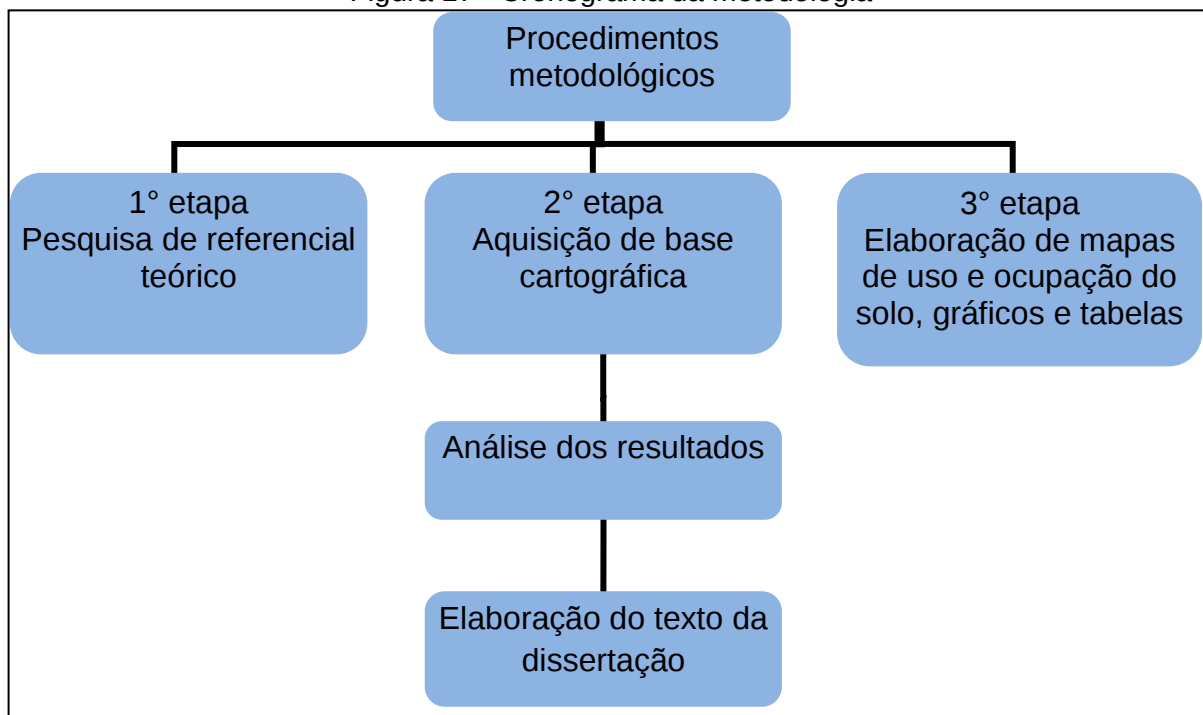
3.2 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO

A pesquisa foi dividida em etapas, Figura 17. A primeira foi à aquisição de referencial bibliográfico em livros, dissertações e teses sobre a temática, além das informações sobre aspectos da dinâmica espacial, principalmente sobre a expansão urbana, com ênfase nas modificações de território e da paisagem.

Na segunda etapa a base dos dados cartográficos foi adquirida em formato vetorial e raster. Os dados raster são as ortofotocartas do ano de 1974, no formato TIF, na escala de 1:2.000 da FIDEM e as ortofotocrtas do ano de 2013, com a escala de 1:1.000, no formato TIF, adquirida através do banco de dados da Prefeitura da Cidade do Recife. Os dados vetoriais são: limites dos bairros, quadras, lotes e logradouros atuais, adquiridos também na Prefeitura.

A última etapa, com utilização de técnicas e aplicação de Sistemas de Informações Geográficas-SIG, foi realizada a interpretação das feições cartográficas e análise espaço temporal através da elaboração de mapas de uso e ocupação do solo do bairro de Boa Viagem dos anos de 1974 e 2013. O uso do SIG proporciona uma maior frequência na atualização de dados, precisão nas análises e agilidade no processamento.

Figura 17 - Cronograma da metodologia



Fonte: A Autora (2019).

3.3 BASE CARTOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE RECIFE

De acordo o acervo da Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco-CONDEPE/FIDEM há uma grande variedade de produtos cartográficos para auxiliar no planejamento e gestão do desenvolvimento estadual. As séries cartográficas são compostas por fotografias aéreas, ortofotocartas, cartas altimétricas, cartas planimétricas, cartas planialtimétricas e temáticas, com várias escalas e diferentes datas.

A prefeitura de Recife também possui documentos cartográficos disponíveis na plataforma de Informações Geográficas do Recife-ESIG, que é uma tecnologia Webmapping, também conhecida como WebGis. Essa tecnologia consiste na publicação na internet de mapas interativos. Diversos softwares, tanto de origem proprietária como de código fonte aberto podem ser utilizados para o desenvolvimento de uma aplicação webmapping.

Na plataforma ESIG estão disponíveis os seguintes dados vetoriais e raster:

- a) Base Recife: limite bairros, contém vias, quadras viárias, lotes e equipamentos públicos;
- b) Zoneamento: referentes ao zoneamento do novo plano diretor;
- c) Imagens: contém as imagens aéreas (ortofotocartas) do ano de 2007 e 2013.

De acordo com o recorte temporal da pesquisa, podemos destacar os seguintes documentos raster da base cartográfica de Recife descritos na Tabela 1:

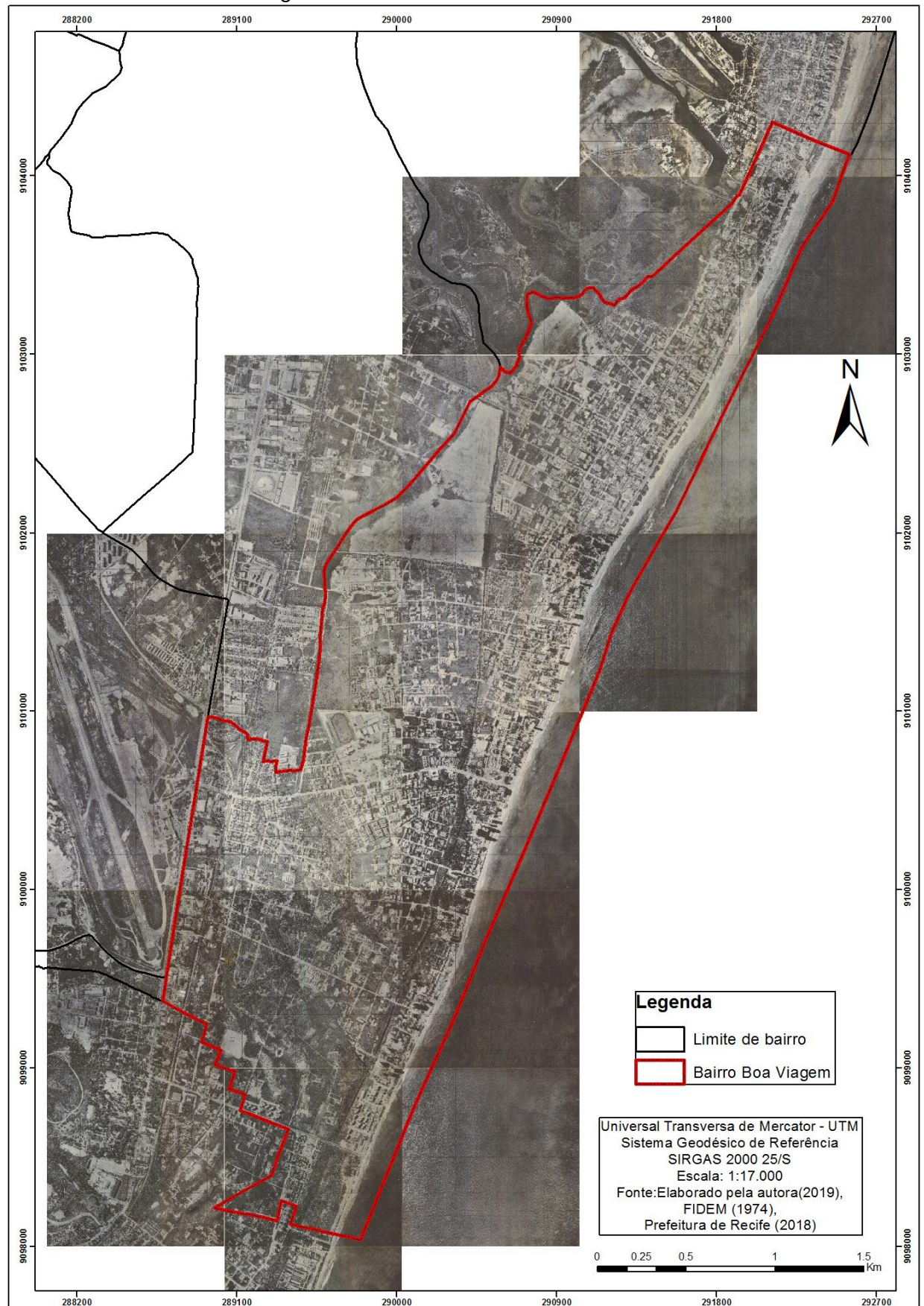
Tabela 1 - Base cartográfica de Recife

Documentos Cartográficos	Ano	Sistema Geodésico de Referencia	Escala
Ortofotocartas	1974	Córrego Alegre	1: 2.000
Ortofotocartas	1988	Córrego Alegre	1: 10.000
Planta Topográfica Cadastral/UNIBASE	1998	SAD 69	1: 1.000
Cartas de Nucleação	2005	SAD 69	1: 20.000
Ortofotocarta	2013	SIRGAS 2000	1:1.000

Fonte: Adaptado da FIDEM (2019).

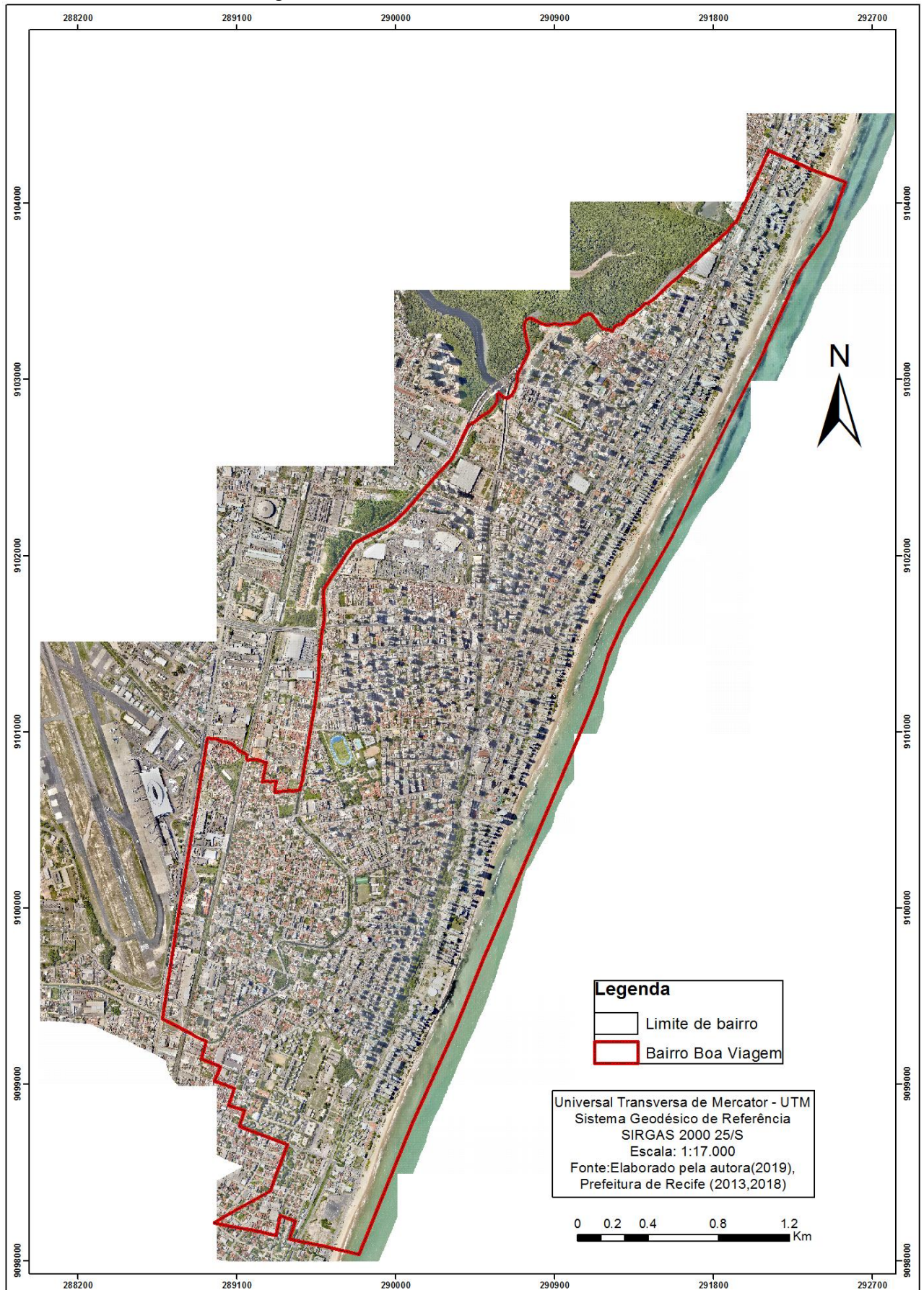
Os dados raster escolhidos para realização desta pesquisa são as ortofotocartas de 1974 adquiridas na FIDEM e ortofotocartas de 2013 da Prefeitura de Recife representadas nas Figuras 18 e 19. Os arquivos vetoriais adquiridos a partir do ESIG Prefeitura de Recife são limite de bairros, logradouros, quadras e lotes.

Figura 18 - Ortofotocartas ano de 1974



Fonte: A Autora (2019).

Figura 19 - Ortofotocartas ano de 2013



Fonte: A Autora (2019).

3.4 ELABORAÇÃO DOS MAPAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O mapeamento do uso e ocupação do solo fornece uma melhor compreensão do que está sendo feito numa área. Com a utilização de dados espaciais e alfanuméricos interagindo em ambiente SIG foi possível retirar informações sobre a evolução da ocupação da área de estudo para assim compreender melhor seu uso. Para um bom planejamento urbano esse mapeamento é necessário para subsidiar soluções para melhorar as condições de vida em espaços intensamente urbanizados.

3.4.1 Recursos tecnológicos

Para esta pesquisa, na qual demanda análise temporal, adotou-se o método de investigação utilizando um conjunto de procedimentos computacionais, operados em ambiente SIG. Assim foi possível tornar os dados obtidos pelos produtos fotogramétricos, manipuláveis em um sistema de processamento, em mapas.

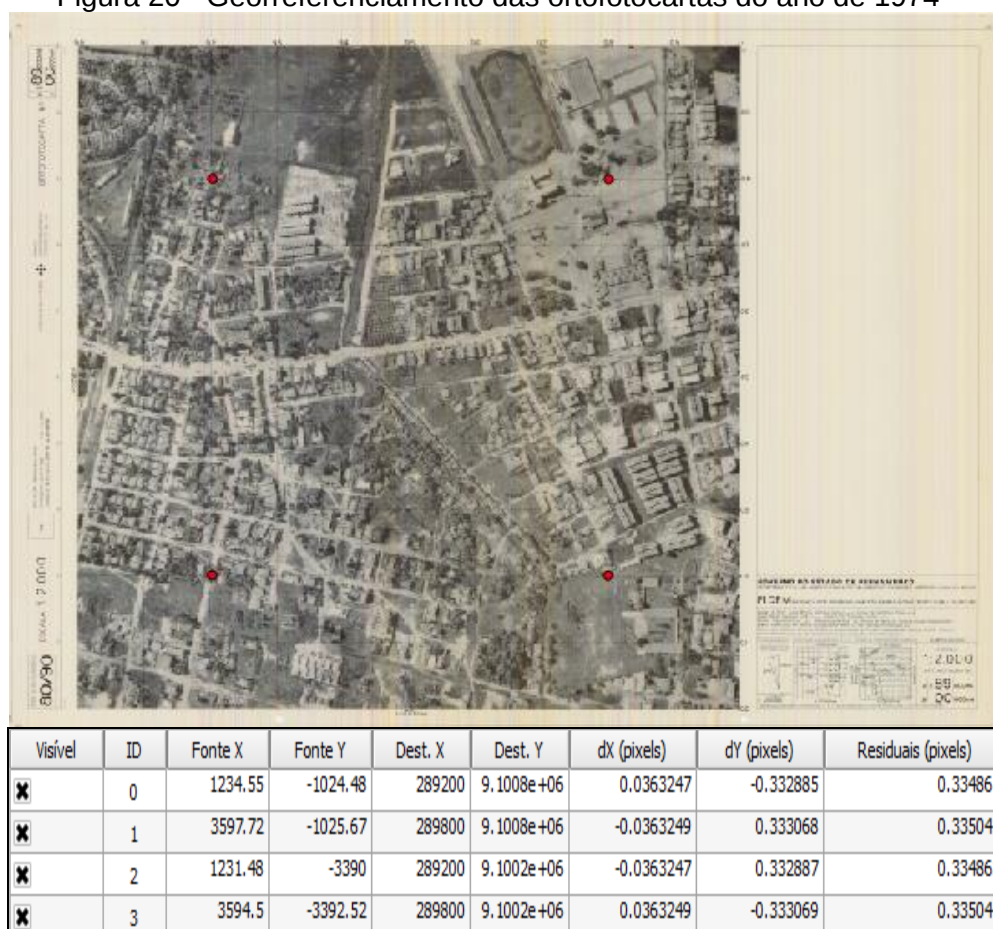
O software usado no georreferenciamento e vetorização dos dados foi o QGIS 2.18.13. O QGIS é um Sistema de Informação Geográfica (SIG) de Código Aberto licenciado segundo a Licença Pública Geral GNU. Funciona em Linux, Unix, Mac OSX, Windows e Android que suportam inúmeros formatos de vetores, rasters e bases de dados, permitindo a visualização, edição e análise de dados georreferenciados. O Software Microsoft Office Excel 2010 foi utilizado para realizar os cálculos de diferença de área entre as classes.

3.4.2 Georreferenciamento da base cartográfica

O primeiro passo para elaboração dos mapas foi o georreferenciamento das 22 ortofotocartas, referentes ao limite do bairro de Boa Viagem, do ano de 1974 no Sistema Geodésico de Referência Córrego Alegre. Esse procedimento estabelece uma relação entre coordenadas de imagem (linha e coluna) e coordenadas geográficas (latitude e longitude).

Para o processo de georreferenciamento foram escolhidos 4 pontos de controle que são feições identificáveis nas ortofotocartas, tais como intersecções da grade de coordenadas, de estradas e de rios, entre outros. Utilizando o menu Raster>Georreferenciador do QGIS foi possível seguir o processo, como mostra a Figura 20.

Figura 20 - Georreferenciamento das ortofotocartas do ano de 1974



Fonte: A Autora (2019).

Após marcar os pontos de controles o programa abre uma tabela que armazenam os valores dos erros de ajuste dos pontos, em pixels, na direção X dX(pixels), na direção Y dY(pixels) e o resíduo de ajuste do ponto Residual(pixels). Como parâmetro de qualidade da etapa de georreferenciamento é utilizado o indicador de erro médio. No QGIS esse erro está no resíduo de ajuste desta forma, deve-se observar este valor, no qual quanto menor o valor do residual (erro médio) melhor será o georreferenciamento. Caso o resíduo seja elevado, o ponto não deve ser utilizado.

3.4.3 Transformação do Sistema de Referência das ortofotocartas

Devido às ortofotocartas estarem em Sistemas de Referência diferentes, foi necessário padronizá-las para o Sistema Geodésico de Referência SIRGAS 2000, Sistema de Projeção Cartográfica UTM e Fuso 25 Sul, através do software QGIS 2.18.13. A Referência espacial é composta de opções de projeção geográfica, do Datum e das medidas.

Cada sistema apresenta códigos identificadores, com destaque para o EPSG (European Petroleum Survey Group). O código referente ao SIRGAS 2000/UTM zone 25S é o EPSG:31985. No QGIS a transformação foi feita através da ferramenta Propriedades da camada raster >Sistema de referência de coordenadas> Seletor de sistemas de coordenadas de referência (SRC).

3.4.4 Mosaico das ortofotocartas

Após georreferenciamento foi criado um mosaico, no menu Raster> Micelânia> Mosaico, com esses dados matriciais. Foram utilizadas 22 ortofotocartas do ano de 1974 e 33 ortofotocartas do ano de 2013, para a criação do mosaico no sistema SIRGAS 2000/UTM zona 25S. A disponibilidade das fotografias em formato de mosaicos georreferenciados permite uma análise panorâmica da área de estudo. Possibilita fazer uma análise da expansão urbana identificando os processos de transformação espacial do território.

3.4.5 Classificação e vetorização do uso e ocupação do solo

Em seguida, foi realizada a vetorização das ortofotocartas de 1974 e 2013 para representar as feições espaciais da área de estudo inseridas nos mosaicos formados por ortofotocartas. Foram definidas como classes: área verde, solo exposto, praia e área construída, para a comparação das mudanças ocorridas entre os dois períodos de uso e ocupação do solo e a realização de uma análise quantitativa das áreas construídas e desmatadas.

Para a realização da vetorização foi necessária a criação de vetores para cada uma das classes, utilizando o menu Camada> Criar nova camada> Shapefile. Todas as classes foram criadas como polígono para possibilitar o cálculo da área. Foi executada a técnica da Fotointerpretação. Essa técnica foi escolhida pelo fato das ortofotocartas de 1974 estarem em níveis de cinza impossibilitando o uso do método de classificação automática de imagens.

4 ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS DADOS

Esse tópico apresenta toda a análise e discussões da teoria, dados colhidos e os resultados alcançados ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

4.1 ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DOS ANOS DE 1974 E 2013

Por meio da metodologia descrita foram obtidos como resultados desta pesquisa, mapas temáticos temporais das variações do uso e ocupação solo no bairro de Boa Viagem em Recife-Pernambuco, compreendendo assim, como ocorreu o processo de urbanização, bem como as mudanças provocadas por esse processo em toda a área.

Foram obtidas as classes de área verde, solo exposto, praia e área construída, para análise do desenvolvimento territorial urbano, na área de estudo, que pode vir a servir como subsídio para ações de planejamento, ordenamento e gestão ambiental. A classe referente à vegetação diz respeito às áreas verdes no perímetro das quadras e não somente as árvores.

Por meio da classificação do uso e ocupação do solo foi possível ter conhecimento sobre a evolução do crescimento urbano da área estudada, conforme pode ser observado nas figuras 9 e 10, que mostram a espacialização das classes de uso e ocupação do solo para o ano de 1974 e 2013.

Na Tabela 2 verifica-se os valores das classes mapeadas, quantificados e representados em km² e porcentagem % para melhor compreensão da espacialização e mudanças das áreas dentro do limite do bairro de Boa Viagem, no intervalo de tempo analisado.

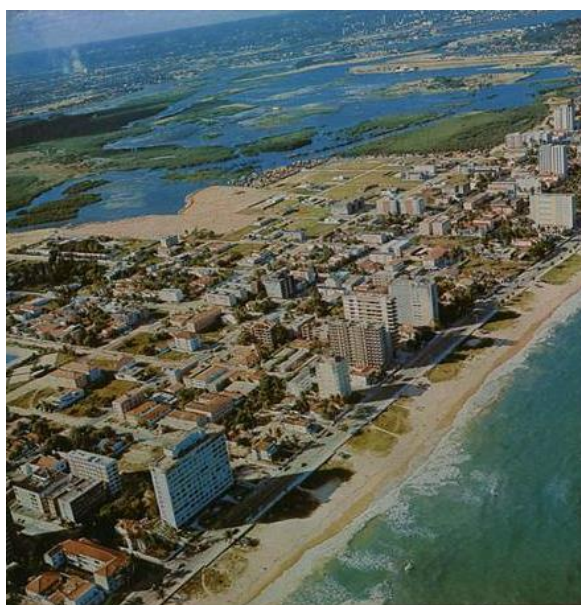
Tabela 2 - Quantificação das classes de uso e ocupação do solo

Classes de Uso	Ano de 1974		Ano de 2013	
	Km ²	Porcentagem%	Km ²	Porcentagem%
Área verde	2,340	27,56%	0,207	2,44%
Solo exposto	0,718	8,46%	0,154	1,81%
Praia	0,437	5,15%	0,383	4,51%
Área construída	4,995	58,83%	7,746	91,24%
Área total do bairro	8,490	100%	8,490	100%

Fonte: A Autora (2019).

Nos dois anos analisados, as classes que se destacam na quantificação são área construída apresentou um aumento no intervalo de tempo analisado, a área verde, segunda classe em cobertura de área, sofreu redução de 25,12% e a classe de praia que sofreu redução de 0,64% durante os anos de 1974 e 2013. Na prática isso expressa o avanço significativo das ocupações urbanas em substituição à cobertura vegetal onde podemos observar nos mapas de uso e ocupação e nas Figuras 21 e 22.

Figura 21 - Boa Viagem em 1970



Fonte: Manchete (1970).

Figura 22 - Boa Viagem em 2013

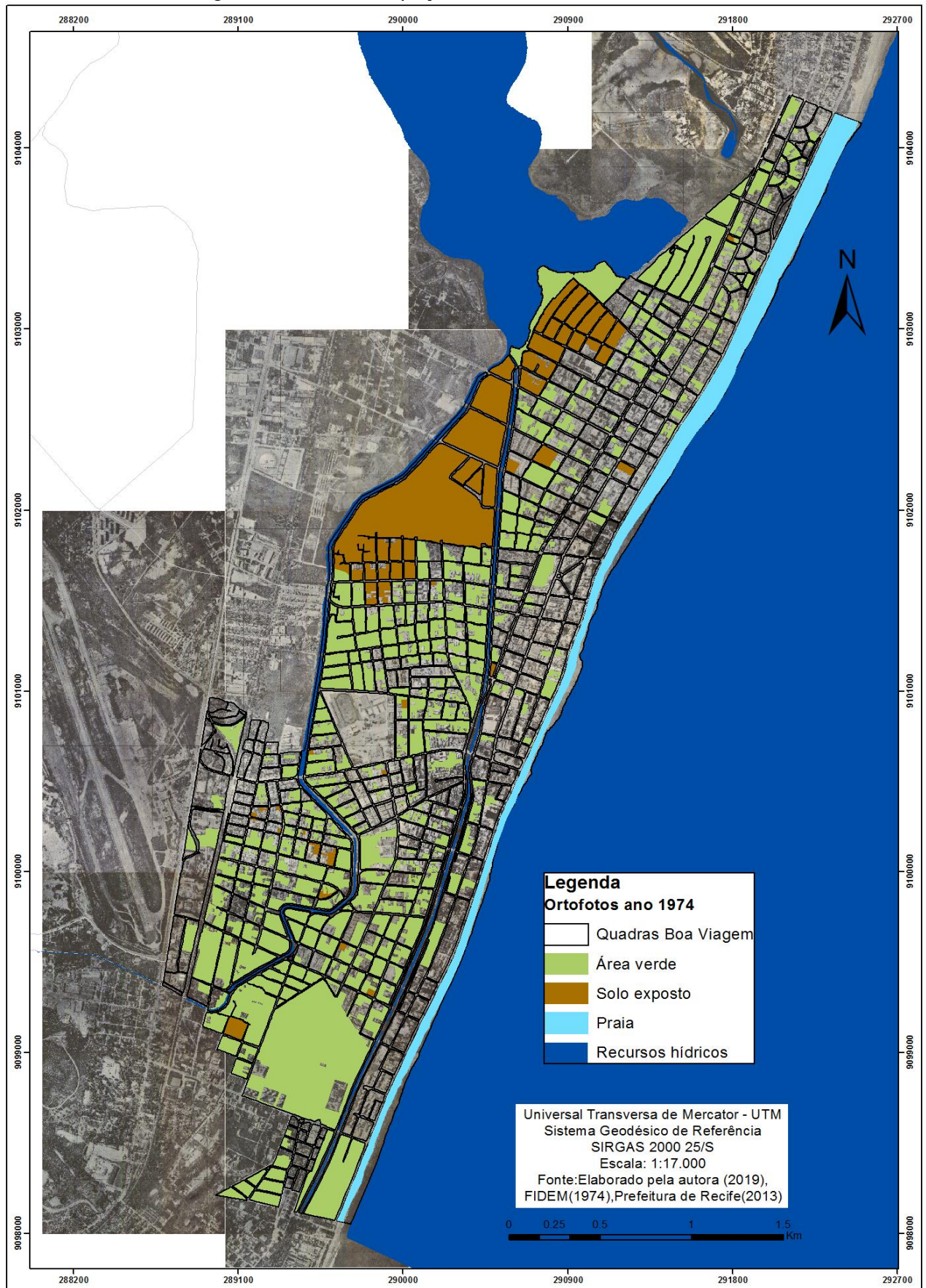


Fonte: Recife de Antigamente (2020).

Nas figuras 23 e 24 pode ser observada a espacialização das classes de uso e ocupação do solo nos dois períodos analisados. Na Figura 23 representando o ano de 1974, 2,340 km² referem-se à classe área verde, 0,718 km² de solo exposto, 0,437 km² de praia, 4,995 km² de área construída. Pelo mapa há predominância de áreas verdes em relação a solo exposto, principalmente na região sul e no interior do bairro.

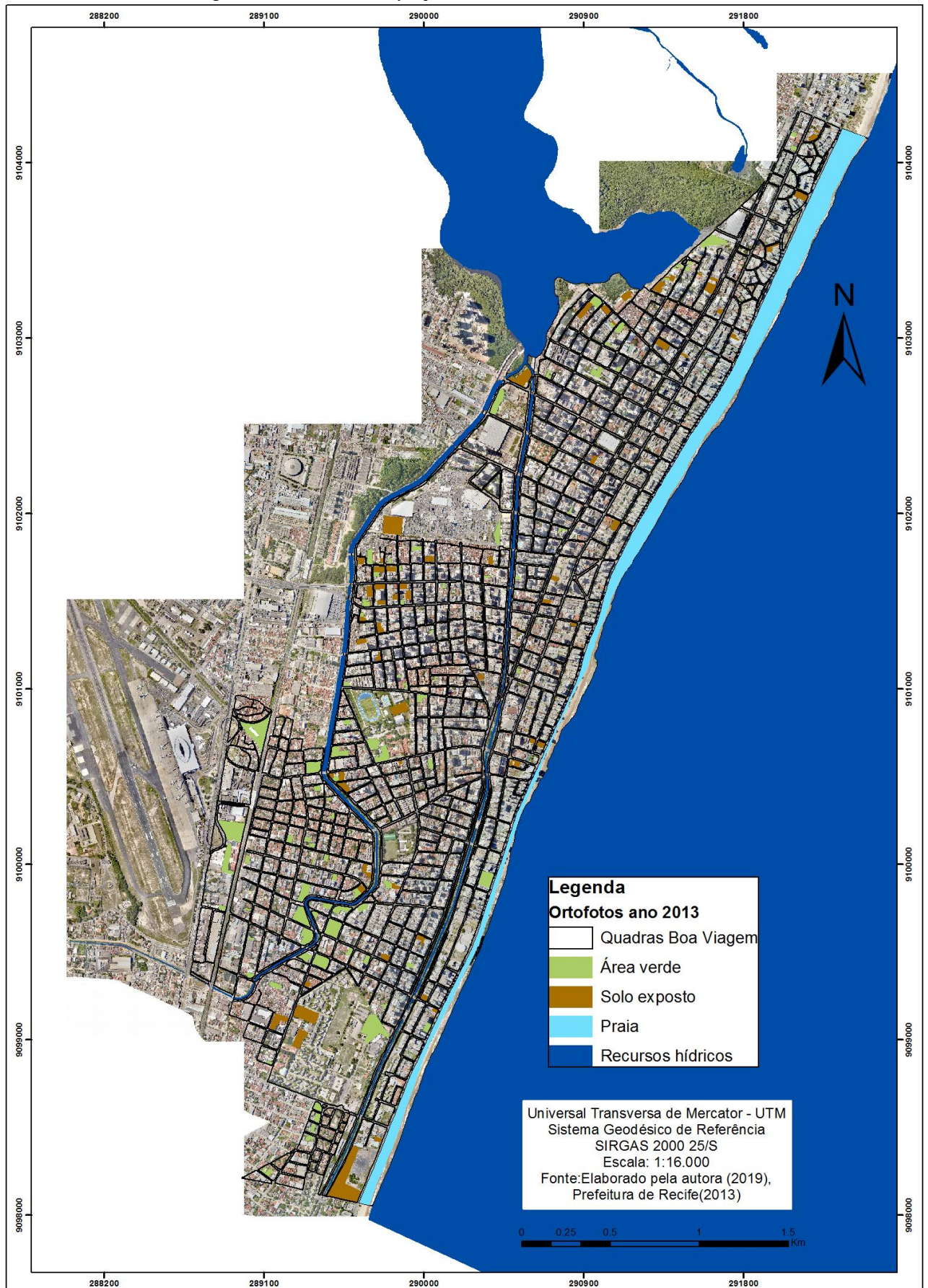
No mapa de uso e ocupação do solo referente ao ano de 2013, Figura 24, houve a diminuição das áreas verdes para 0,207 km², solo exposto para 0,154 km², 0,383 km² de praia e aumento de 7,746 km² em área construída. Os resultados mostraram o crescimento de 2,751 km² de áreas construídas devido ao grande incentivo de empreendimentos imobiliários residenciais e serviços de turismo e lazer, e isso ocasionou um avanço da ação antrópica em direção a praia.

Figura 23 - Uso e ocupação do solo do ano de 1974



Fonte: A Autora (2019).

Figura 24 - Uso e ocupação do solo do ano de 2013

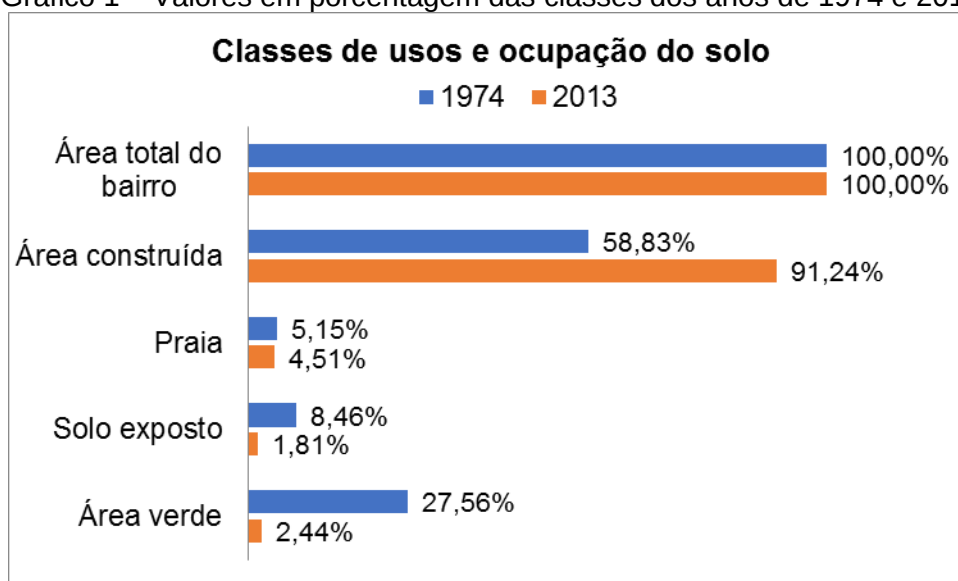


Fonte: A Autora (2019).

4.2 COMPARAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO INTERVALO DE TEMPO ESTUDADO

É importante destacar que nesta pesquisa foi considerada vegetação apenas áreas dentro das quadras, não considerando pequenas árvores e gramas fora deste perímetro. No Gráfico 1 é observado os valores das classes em porcentagem onde é possível observar mais objetivamente as mudanças ocorridas no intervalo de tempo estudado.

Gráfico 1 – Valores em porcentagem das classes dos anos de 1974 e 2013



Fonte: A Autora (2019).

Em 1974 a classe área verde tinha uma área de 2,340 km² e diminuiu para 0,207 km² em 2013. Houve a perda de 2,133 km² de vegetação. A classe de solo exposto em 1974 era de 0,718 km² e em 2013 tinha 0,154 km², com diminuição de 0,564 km². Na classe praia, com o avanço das edificações, a área passou de 0,437 km² para 0,383 km², com perda de 0,054 km². A reportagem de Vasconcelos (2018) cita uma pesquisa que afirma que hoje Boa Viagem apresenta um índice de 5,17 de área verde, incluindo qualquer espaço com vegetação, gramas, pequenas árvores, indicando uma impermeabilização quase total do solo.

Levando em consideração a área total do bairro houve um crescimento da área construída 32,41% de 1974 para 2013. São verificadas as reduções das áreas de praia de 0,64%, solo exposto de 6,65% e vegetação de 25,12% no decorrer de 39 anos. Como destaque temos as classes de vegetação e a área construída que

tiveram uma maior mudança em seu percentual.

Em 2013 a área construída chega a mais de 90% da área total bairro e como consequência aconteceu à redução para apenas 2,44% de vegetação contrariando a lei de Uso e Ocupação do solo de 1996 que determina que deve ser considerado o percentual de solo natural de 25% do terreno admitindo-se uma parte tratada com revestimento permeável, desde que sejam preservadas as árvores existentes, na proporção de 10 m² por árvore.

Outro ponto observado no Gráfico é a diminuição da área de praia de 5,15% para 4,51% e no estudo realizado por Silva Junior e Silva (2016) evidencia que essa redução está relacionada tanto aos efeitos do aquecimento global sobre o aumento do nível do mar, como por ações localizadas, como obras e atividades impactantes sobre os recursos hídricos.

De acordo com Plano Diretor do Recife (1991) e o diagnóstico feito com base nele, relatava o crescimento da urbanização na área de estudo. Ele identificava como Centro Expandido do município os bairros da Boa Viagem, Derby, Espinheiro, Graças e Aflitos, Torre e Madalena e proximidades da Av. Caxangá onde possuíam as maiores áreas construídas. Em 1996, entre os bairros com maiores áreas construídos, Boa Viagem destacava-se com 929.832 m².

Quanto à densidade construtiva que é a relação entre a área construída e a área do conjunto de lotes, estudos para a elaboração do Plano Diretor identificavam que Boa Viagem, em 1991, tinha densidades elevadas superiores a 70% indicando excessiva verticalização. O processo de verticalização intensificou-se em determinadas áreas da cidade de Recife e considerando os dados de 1996, constata-se que Boa Viagem tinha 43% de suas unidades habitacionais em imóveis com mais de 10 pavimentos, passando em 2003, para 57%. Dessas, 4,19% localizam-se em edificações com mais de 20 pavimentos.

Outro fator que se destaca é o acréscimo populacional como causa do crescimento urbano desta área. Este crescimento populacional em Recife ao longo dos anos causou um processo de conurbação com as cidades vizinhas e com isso surgiu à necessidade de infraestruturas para toda a cidade e consequentemente para o bairro da Boa Viagem.

De acordo com Maragotto (2012) os resultados das séries históricas dos Censos Demográficos do IBGE, para o bairro da Boa Viagem, revelam que, entre 1960 e 1970 a população passou de 77.467 habitantes para 158.442 habitantes,

para o então distrito da Boa Viagem. Tendo assim um acréscimo de 80.975 habitantes. Em 10 anos a população duplica e continua crescendo para o período censitário de 1970 e 1980, que passa a ter 221.745 habitantes, um acréscimo de 63.303 habitantes. No Censo de 2010 o bairro chegou há um total de 122.922 habitantes residentes.

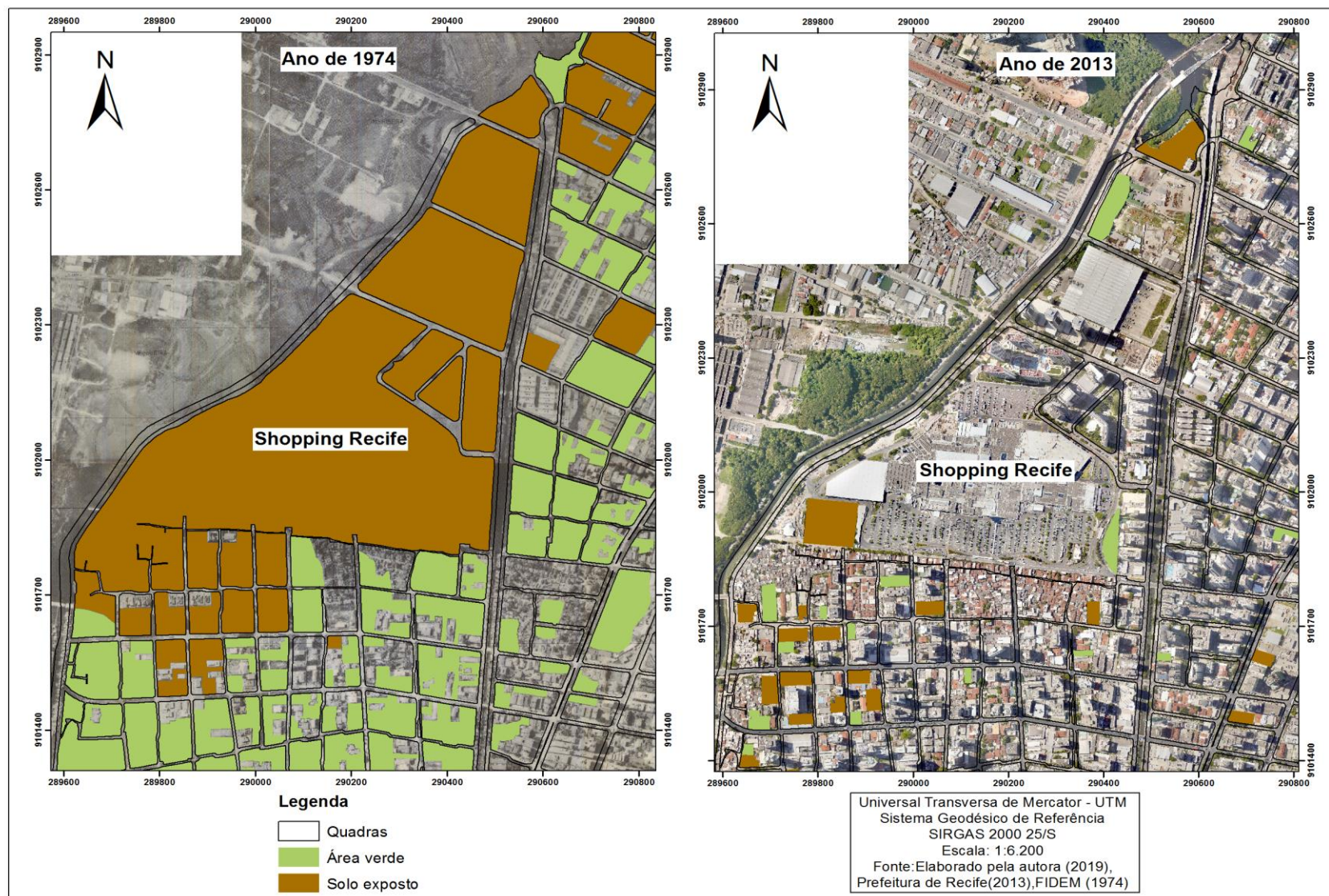
4.2.1 Impactos produzidos pela urbanização no bairro de Boa Viagem

Como já evidenciado ao longo deste texto a ocupação do bairro de Boa viagem teve um caráter imediatista com um planejamento urbano e ambiental deficiente e de longo prazo, em função da busca pelo desenvolvimento da indústria imobiliária e do turismo. Esse imediatismo trouxe consequências expressas por meio de inúmeros problemas de caráter ambiental como, impermeabilização do solo e diminuição da área de praia, que afetam a população local e causam conflitos urbanos.

A construção do Shopping Center Recife nos anos de 1980 trouxe uma infraestrutura para o bairro que passou por um crescimento em direção ao interior. Na Figura 25 é observado que a área referente ao shopping era ocupada predominantemente por solo exposto e áreas verdes, no ano de 1974, antes da construção do referido centro comercial. Poucas eram as residências localizadas nessa área e em sua maioria de baixa renda. Este grupo social passou a viver nas margens dos rios e nas áreas de mangue após a intensa urbanização e verticalização próximo a praia.

No ano de 2013 no entorno do shopping é observado uma forte expansão do mercado imobiliário com a substituição de solo exposto e áreas verdes por empreendimentos do ramo da construção civil. Para a construção do shopping algumas habitações que se desenvolveram, no tempo, junto com o bairro transformaram-se em Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS.

Figura 25 - Crescimento urbano entorno do Shopping Recife



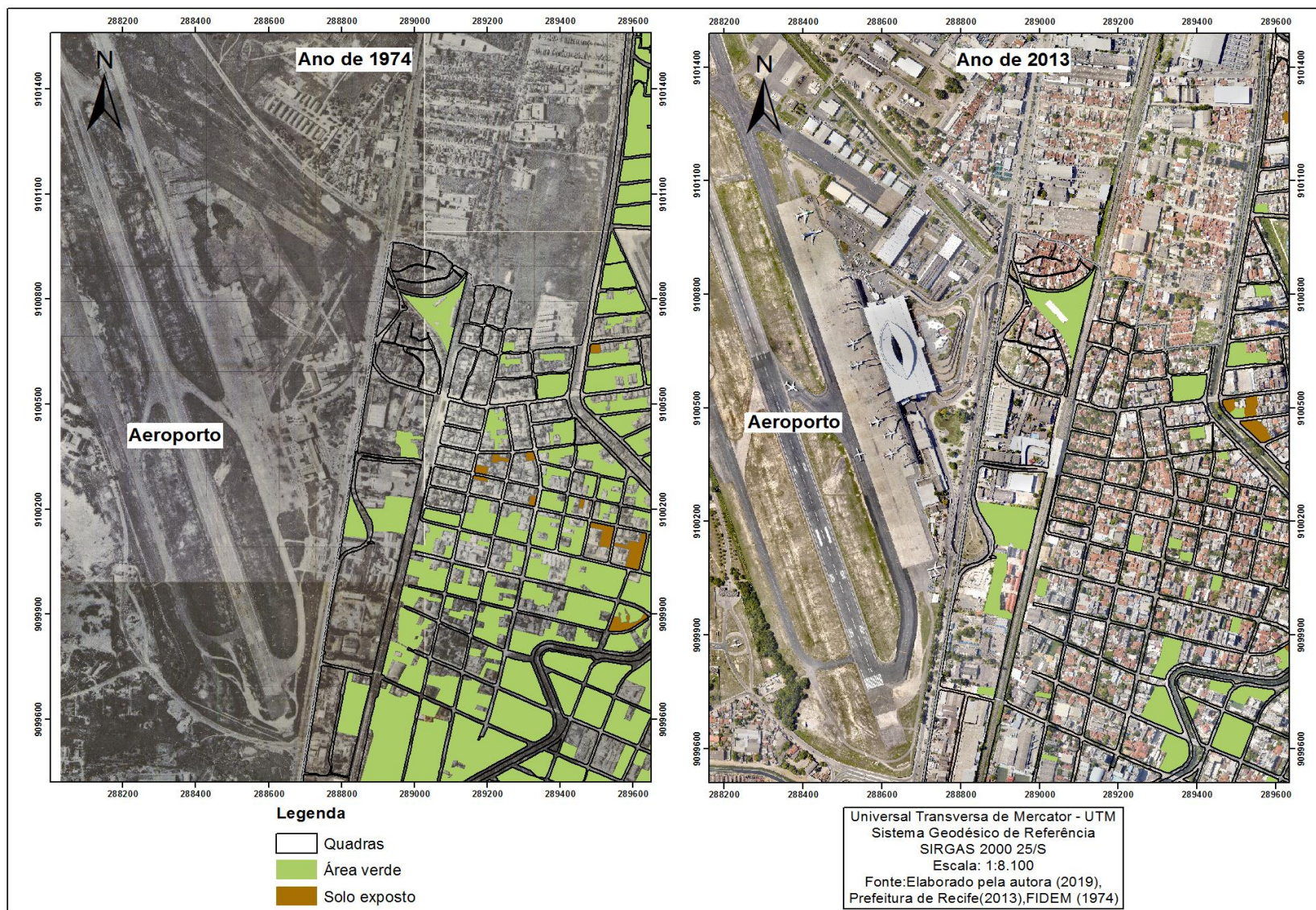
Fonte: A Autora (2019).

Na Figura 26 foi comparado o crescimento urbano em direção ao Aeroporto dos Guararapes–Gilberto Freyre (conhecido como Aeroporto do Recife), com uma área patrimonial de 4.229.140,40 m² (INFRAERO,2016). O aeroporto estar inserido nas Zonas de Diretrizes Especiais como Zona Especial do Aeroporto (ZEA) no zoneamento da cidade de Recife. Na (ZEA) é permitido à construção restrita de edifícios com muitos pavimentos por ser uma área de atividade de incômodo à vizinhança, por ruídos ou sons. Mesmo com restrição houve uma intensa ocupação durante o recorte temporal analisado.

A Portaria N° 957/GC3 de 9 de julho de 2015, limita a 45 metros, o equivalente a um edifício de 15 andares, a altura para a construção de edifícios em um raio de até quatro quilômetros da pista de pouso dos aeroportos afetando terrenos que distam até 15 quilômetros da pista. A regra antes tinha um limite de 62 metros e com a diminuição atingiu principalmente aeroportos localizados em áreas urbanas.

Com a urbanização que ocorreu durante as últimas décadas na Praia de Boa Viagem, mostrou uma tendência às mudanças causadas pelas legislações que determinam o uso e ocupação do solo e pela ação antrópica desordenada.

Figura 26 - Crescimento urbano entorno do Aeroporto



Fonte: A Autora (2019).

A Lei de Uso e Ocupação do Solo Nº 16.176 / 1996 deve obedecer ao Plano Diretor de Desenvolvimento da Cidade do Recife – PDCR, Lei Municipal Nº 15.547 de 1991, e o Plano Setorial de Uso e Ocupação do Solo – PSUOS. Estas leis regulamentam o zoneamento que define áreas para a urbanização, reurbanização, construção, reconstrução, reforma e ampliação de edificações, instalação de usos e atividades, concessão de licenças de construção, de alvarás de localização e de funcionamento e certidões.

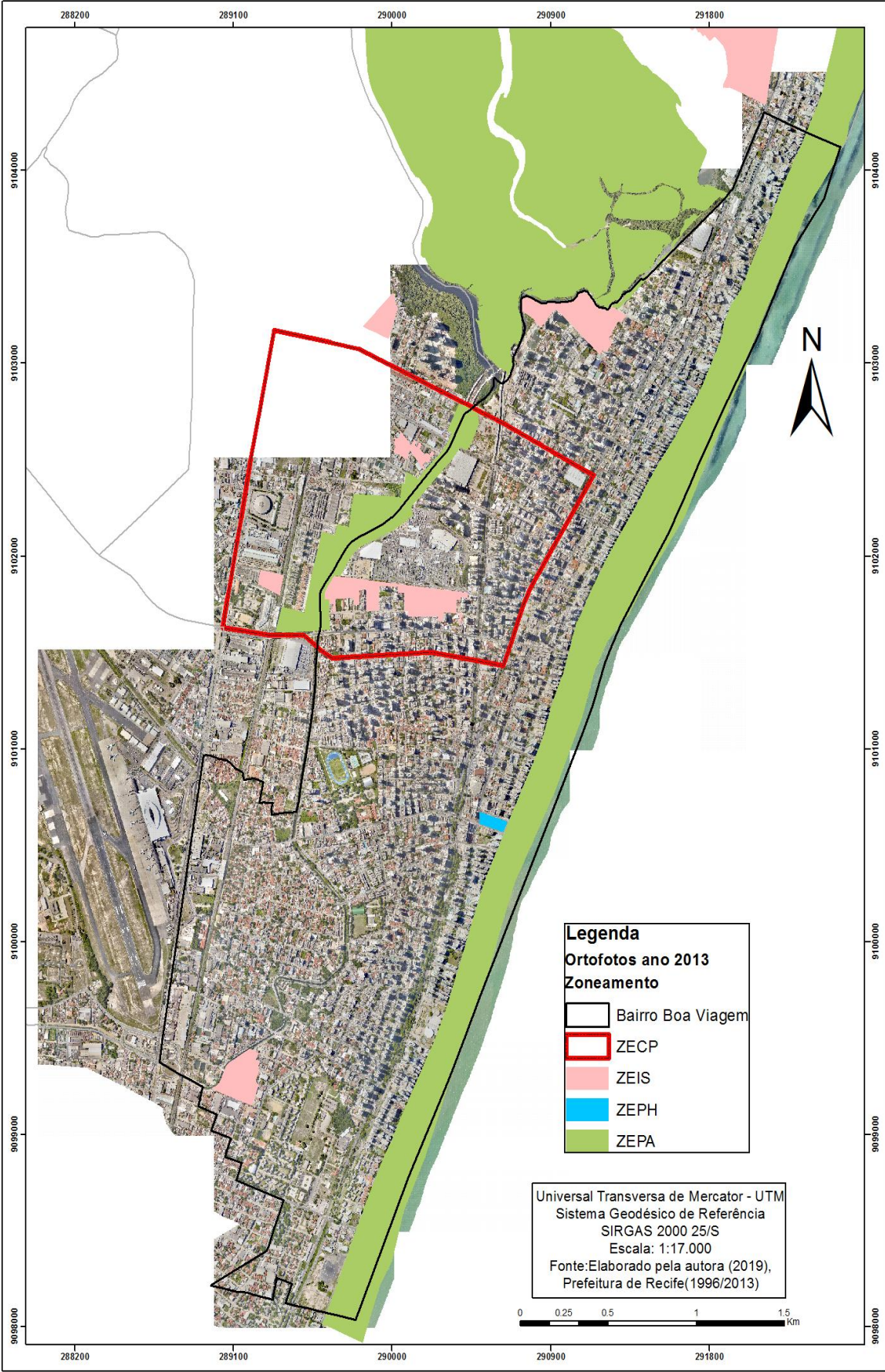
O capítulo II da Lei Nº 16.176 / 1996 refere-se ao zoneamento e delimita o território municipal em cinco zonas: Zonas de Urbanização Preferencial (ZUP), Zonas de Urbanização de Morros (ZUM), as Zonas de Urbanização Restritas (ZUR), as Zonas de Diretrizes Especiais (ZDE). Das Zonas de Diretrizes Específicas quatro estão na área de estudo: as Zonas Especiais de Interesse Social-ZEIS, as Zonas Especiais de Proteção Ambiental-ZEPA, as Zonas Especiais de Centro-ZEC e a Zona Especial do Aeroporto-ZEA.

Na Figura 27 identificamos dentro do bairro suas classes de zoneamento: A Zona Especial de Centro Principal-ZECP onde estar inserido o Shopping Recife, pertencente à ZEC, com alta intensidade de uso e ocupação do solo com atividades de comércio e serviços; Três ZEIS, áreas de assentamentos habitacionais de população de baixa renda, Borborema, Entra Apulso e Ilha do Destino; A ZEPH, Zonas Especiais de Preservação do Patrimônio Histórico-Cultural, Igreja da Boa Viagem e a ZEPA que são áreas de interesse ambiental e paisagístico necessárias à preservação do ambiente, orla de Boa Viagem, Parque Nacional dos Manguezais e Parque do rio Jordão.

Todas essas zonas têm um maior grau restritivo e exigem um tratamento especial em relação aos seus parâmetros reguladores no que se refere ao uso e ocupação. Por estarem contidas dentro da ZUP 1, prevalece o que a legislação fala sobre os índices de urbanização com coeficiente de ocupação 4,0 o maior da cidade, e construção a partir de 4 pavimentos para edificações.

Isso caracteriza alto nível de potencial construtivo permitido pela legislação para o bairro com destaque para a e a Zona Especial de Centro Principal-ZECP e a Zona Especial do Aeroporto-ZEA que não está inserida no limite do bairro, mas influenciou intensamente a expansão urbana do bairro.

Figura 27 - Zoneamento do Bairro de Boa Viagem



Fonte: A Autora (2019).

Diante da análise das figuras 25,26 e 27, das legislações que regulamentam o uso e ocupação do solo e de autores como Santos (2013), Oliveira *et al.* (2015), Maragotto (2016) é possível relacionar alguns dos impactos ocasionados pelo desenvolvimento não planejado na cidade de Recife e especificamente no bairro de Boa Viagem, como os aterros e desmatamentos da vegetação de mangue, os inúmeros e altos prédios que margeiam a linha de costa provocam a diminuição de áreas verdes e sombreamento que por sua vez causa redução da incidência solar direta na areia e desconforto térmico.

Estes autores destacam também a construção de grandes obras que provocam a eliminação das áreas de restingas, excesso de concreto e a forte emissão de gases do efeito estufa que propiciam o surgimento de ilhas de calor, impermeabilização do solo o acúmulo de lixo e a precária coleta dos resíduos sólidos e a canalização dos rios Jordão e Jequitinhonha.

Em sua pesquisa sobre a praia da Boa Viagem, Araújo (2008) também chama a atenção para problemas enfrentados na área devido à urbanização e o mau planejamento do uso do solo, entre eles a erosão costeira que restringe as áreas disponíveis nas praias, compromete o patrimônio público e privado. Isso obriga o uso de medidas que nem sempre são sustentáveis a médio e longo prazo para evitar prejuízos. As construções, pavimentação (calçadão) e edifícios, ultrapassam os limites mínimos interferindo na dinâmica costeira. Cita também a diminuição da cobertura herbácea presente principalmente na parte norte da praia e os recifes de arenito que são susceptíveis a impactos antrópicos.

Se antes o crescimento dos grandes centros urbanos nordestinos ocorria, em muitos casos, em decorrência da instalação de indústrias, hoje um dos principais vetores dessa expansão se dá pelo fortalecimento da atividade turística. O processo de valorização das zonas costeiras e a sua incorporação pelo lazer também se vincula a uma ação conjunta do planejamento público e da iniciativa privada, que desencadeiam novos processos e funções ao longo do tempo (CUNHA,2017).

A ocorrência dos problemas ambientais apresentados pelos autores referidos acima demonstra, segundo Dorneles (2010) a importância do zoneamento como um importante instrumento de planejamento, a fim de garantir uma repartição, e ocupação ordenada do território juntamente com a proteção do meio ambiente e com o desenvolvimento econômico e social. É um instrumento fundamental dentro dos planos diretores das cidades e sua implantação garante um controle por parte

dos gestores municipais, no que diz respeito às atividades econômicas, sociais, turísticas, de lazer, no desenvolvimento das regiões e na redução das desigualdades sociais e econômicas.

4.3 AVANÇO DA URBANIZAÇÃO NA ÁREA DE PRAIA

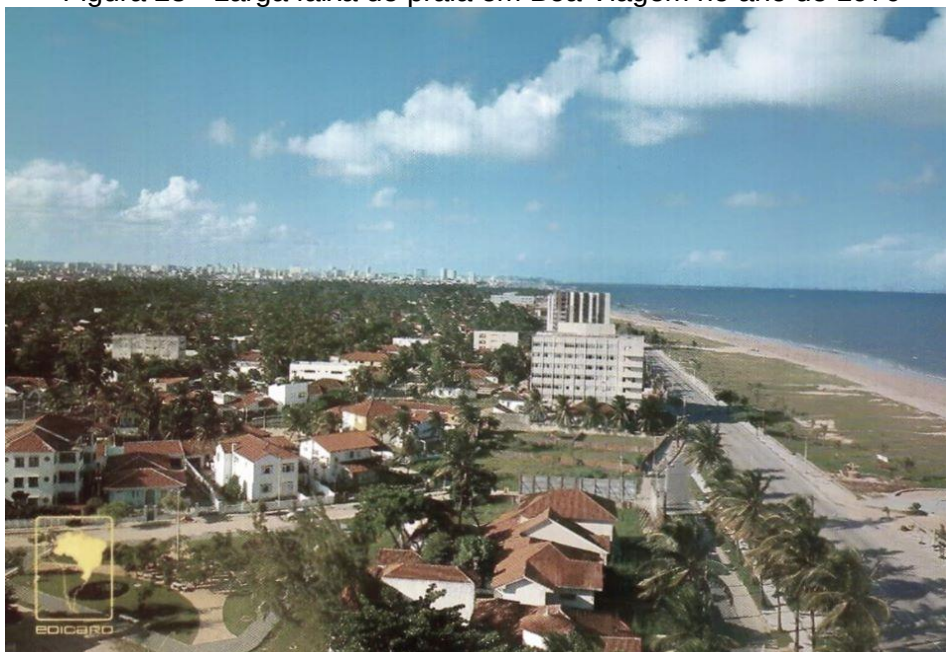
A análise quantitativa e temporal da classe de usos e ocupação do solo que corresponde à faixa de praia demonstrou uma redução de 0,437 Km² em 1974 para 0,383 Km² no ano de 2013. O que significa a faixa de praia sofreu uma perda de 0,054 km² de área nesse intervalo de tempo pode parecer que a faixa de praia não foi afetada, mas analisando com cuidado identifica-se que houve uma perda de praia de 54.000m² o que é muito significativo em um local que a faixa de praia já era reduzida.

Gois *et al.* (2013), Da Silva e Gonçalves (2018) e Mendonça e Mendonça (2010), realizam estudos sobre o processo erosivo na praia de Boa Viagem e segundo esses autores as causas da erosão nessa praia estão relacionadas à pressão gerada pelo aumento da área de impermeabilização, que reduziu o envio de sedimentos para a área praial.

Ainda de acordo com os referidos autores o processo erosivo na praia, teve início após o alargamento da Avenida Boa Viagem, realizado no fim da década de 1980. Com a redução da área da pós-praia. A praia perdeu a área onde depositava areia e servia para amortecer a força das ondas nas grandes marés. Na primeira ressaca do mar a areia que havia sido reduzida por falta de sedimentos e avanço da calçada, foi retirada e as ondas passaram a bater no muro do calçadão.

Na Figura 28 observamos que em 1970 iniciava a urbanização em direção ao litoral, mas as áreas verdes predominavam e as construções de grandes empreendimentos imobiliários, em algumas áreas do bairro, ainda não tinham avançado em direção a praia.

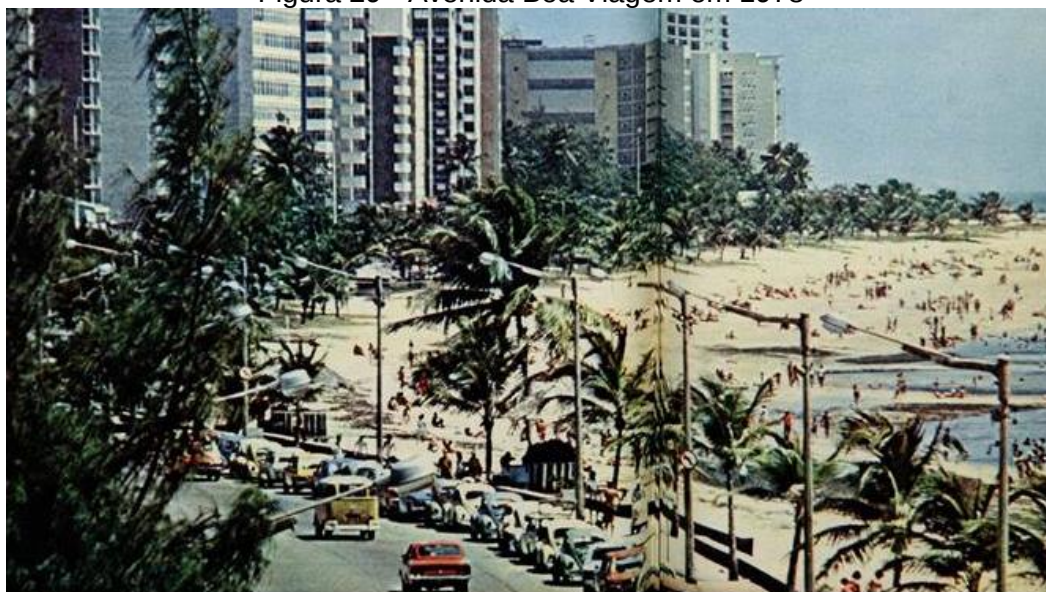
Figura 28 - Larga faixa de praia em Boa Viagem no ano de 1970



Fonte: Recife de Antigamente (2020).

Em 1978 na, Figura 29, mostra a extensa faixa de praia ao longo da Avenida Boa Viagem, onde os banhistas desfrutavam de grande área de lazer em um ambiente preservado. Já existiam grandes prédios, mas o avanço das construções era contido, ação que foi se modificando no espaço de tempo estudado na pesquisa.

Figura 29 - Avenida Boa Viagem em 1978



Fonte: O Cruzeiro (1978).

A concepção do Ser Humano como agente transformador do ambiente costeiro, a partir das diversas técnicas de uso e ocupação do solo, tem sido cada

vez mais incorporada nos estudos sobre a questão ambiental. O simples fato de o ser humano não se reconhecer como parte desse ambiente, passa a ser o suficiente para ampliar sua interferência sem se preocupar com a capacidade de suporte do meio, tendo como resultado a degradação do ambiente conduzido pelas diversas formas de impactos (SILVA,2015b).

Muitos dos problemas causados na zona costeira poderiam ser evitados, se houvesse um melhor conhecimento sobre os processos geológicos, geomorfológicos e dos ventos, ondas, marés e correntes atuantes na dinâmica costeira. Porém, com o uso e ocupação predominantemente nestas áreas para a expansão das atividades de desenvolvimento econômico tem comprometido a qualidade ambiental e o equilíbrio da dinâmica natural. Esta análise expressa que os valores de uso e transformação do solo urbano acabam se sobressaindo aos de preservação das zonas de praia.

Silva (2015b) destaca que o litoral brasileiro é considerado como Área de Preservação Permanente (APP) e as ações impactantes e a posterior degradação do meio, em determinados casos, são provenientes da própria dinâmica dos processos naturais, fato muito comum de ocorrer na zona costeira. A implantação dos empreendimentos imobiliários na Via Costeira, o crescimento da população, da complexidade urbana e sobretudo o desenvolvimento de atividades de turismo tem sido responsável pelo desencadeamento de uma série de problemas ambientais e impactos de ordem social.

Segundo Vasconcelos *et al.* (2012) o processo de formação das metrópoles litorâneas ocorreu sem os devidos estudos de forma integrada referentes aos aspectos ambientais, econômicos e aos de sustentabilidade ambiental. Tal fato explica a problemática ambiental enfrentada pelas metrópoles litorâneas.

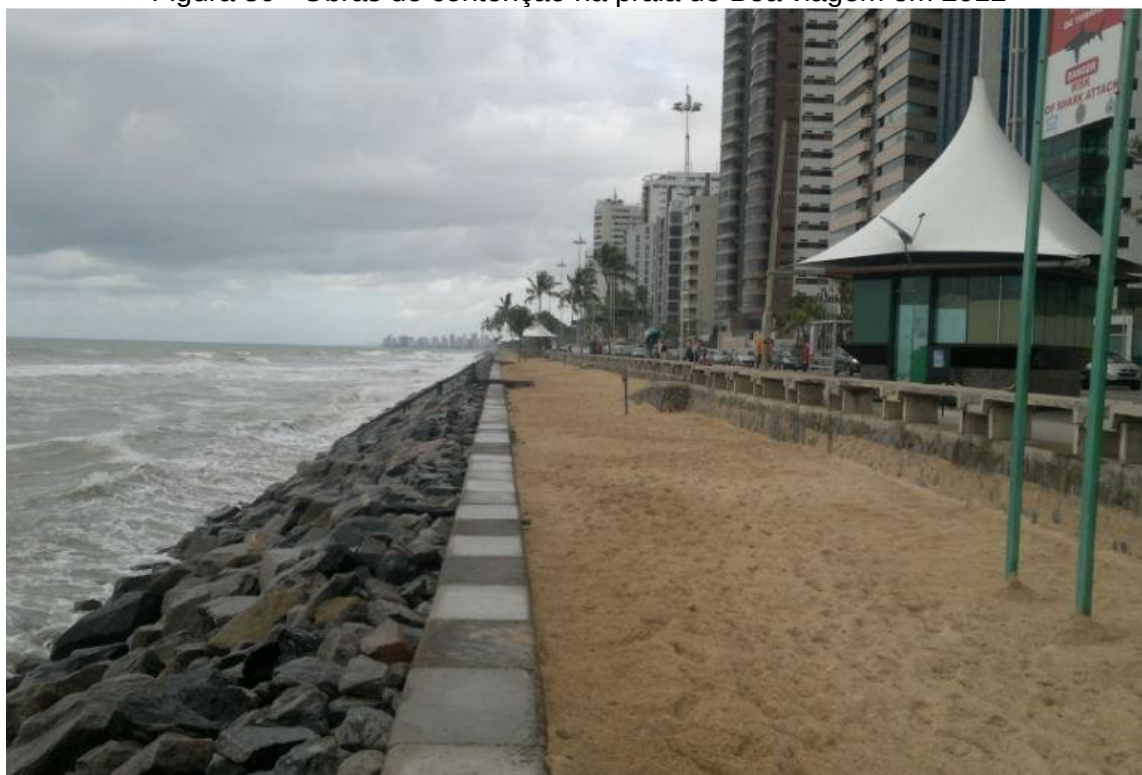
Cunha (2017) esclarece que no Nordeste brasileiro foi estabelecido um modelo de planejamento que induzia o seu crescimento econômico através de atividades do setor terciário e na indústria. Essa lógica se repetiu em algumas regiões metropolitanas do Nordeste, como nas cidades de Recife e Salvador. Assim, as desigualdades geradas por essa atividade conduziu novas estratégias de desenvolvimento pelo poder público e pela iniciativa privada, sendo uma delas o turismo. Isto trouxe muitas transformações no uso e ocupação do solo de ambientes costeiros.

Nas Figuras 30 e 31 observam-se as consequências da erosão na praia de Boa Viagem é observada uma área reduzida na Praia de Boa Viagem, que se

estende por mais de três mil metros, nas proximidades da rua Cel. Benedito Chaves, ao norte, até Brigadeiro Cyro, ao sul. Em toda essa extensão a faixa de areia está substituída por pedras, formando uma barreira para proteger a muralha do calçadão do avanço do mar.

Na praia de Boa Viagem, um exemplo do crescente desenvolvimento e da ação antrópica na via costeira, são as obras de contenção do avanço do mar na orla, Figura 30. Após a construção do calçadão a beira mar na década de 1980 houve um impacto no ambiente praiar e iniciou um processo de erosão na área.

Figura 30 - Obras de contenção na praia de Boa viagem em 2012



Fonte: Fernando Castilho/ JC Online (2012).

Na Figura 31 é possível observar a extensão das obras de contenção em Boa Viagem além outras as intervenções de caráter estrutural como o alargamento das vias e calçadão, resultando na redução na área de praia identificada nas ortofotocartas referente ao ano de 2013.

Figura 31 - Extensão das obras de contenção na praia de Boa Viagem



Fonte: Observatório do Recife (s.d.).

Entre as diversas ações antrópicas realizadas em ambientes costeiros que causadoras de impactos e que podem ser identificados na Praia de Boa Viagem, Silva (2015b) cita:

- a) Construção de empreendimentos imobiliários e comerciais causando diminuição da cobertura vegetal, impermeabilização do solo;
- b) Construção de muros de contenção em proteção ao patrimônio particular devido o processo erosivo causando modificação da morfologia local e degradação da paisagem;
- c) Emissão de efluentes, provocando contaminação das águas e da praia;
- d) Descarte de resíduos sólidos, responsáveis pela contaminação das águas e transformação da paisagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As transformações culturais ocorridas no Brasil estão vinculadas ao mundo contemporâneo, dessa forma o papel do homem na transformação do espaço e de ambientes costeiros ocorre também em virtude da necessidade de lazer, do desenvolvimento econômico e urbano.

O processo de urbanização acelerado acarreta inúmeros problemas socioambientais para a população, devido à falta de infraestrutura das cidades ao receber um grande número de pessoas. Esse aumento da população urbana gera mudanças na paisagem, com a substituição da cobertura vegetal e aumento da impermeabilização do solo.

Para investigar a evolução do uso do solo e os impactos da urbanização na área de estudo, utilizou-se de ortofotocartas para análises temporais, pois são eficientes no monitoramento da ocupação formal e informal das áreas urbanas e rurais com precisão de dimensões e alto grau de detalhamento.

A utilização de cartografia e SIG apoiado na interpretação das feições pela classificação visual dos objetos tornam-se eficiente para análise temporal do uso do solo. A construção de mosaicos georreferenciados das fotografias aéreas permitiu uma visão panorâmica da área de estudo. A análise por técnicas de fotointerpretação e a utilização de fotografias aéreas integradas à base cartográfica permitiu obter resultados eficientes quanto à evolução das ações antrópicas no bairro de Boa Viagem.

Até a década de 1970 a praia de Boa Viagem era composta por residências de veraneio e destinada ao turismo. Com início das infraestruturas e da exploração turística, Boa Viagem passou por uma grande transformação da paisagem natural, as áreas verdes, casas de veraneio e os lotes vazios foram substituídos por edifícios residenciais principalmente próximos a praia. A infraestrutura trouxe novos acessos e com isso o processo de ocupação no intervalo de tempo estudado, a partir deste período o bairro passou a ser alvo da especulação imobiliária.

O bairro de Boa Viagem sofreu intensas transformações, através das políticas públicas, como construções e alargamento das avenidas, e de ordem privada caracterizada pela intensa especulação imobiliária, do desenvolvimento de grandes centros comerciais e/ou residenciais. A distribuição das áreas construídas no bairro apresentou um crescimento no entorno da praia e locais próximo ao aeroporto e no

Shopping Recife que estar relacionado com o crescimento econômico e imobiliário de Boa Viagem.

Através dos mapas de uso e ocupação do solo e gráficos foi possível observar as mudanças ocorridas entre os anos de 1974 e 2013. Considerando que a área total do bairro houve um crescimento da área construída de 32,41% entre o intervalo de tempo. Foram constatadas reduções das áreas de praia de 0,64%, solo exposto de 6,65% e área verde de 25,12% no decorrer de 39 anos. Os resultados mostraram que no ano de 2013 a área construída chega a mais de 90% do total bairro e como consequência houve uma redução de cobertura vegetal.

Constatou-se assim, que por meio das geotecnologias, ortofotocartas e mapas de uso e ocupação de solo foi possível investigar as transformações ocorridas no bairro de Boa Viagem desencadeando problemas provocados pela intensa urbanização e mau planejamento do uso do solo. Fatores como empreendimentos imobiliários, turismos e legislação municipal influenciaram o crescimento do bairro. Entre os impactos identificados na pesquisa destacamos a redução da cobertura vegetal, aumento da impermeabilização do solo e a instalação de processos erosivos na praia de Boa Viagem.

Recomenda-se aplicar a análise do uso e ocupação do solo em outros bairros da cidade de Recife para acompanhar o crescimento urbano e auxiliar nas melhorias no sistema viário, saneamento básico além de estudos do processo erosivo nas áreas de praia.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. B. **Fotogrametria**. 2 ed. Curitiba: SBEE, 2003, 274 pg.

ARAÚJO, M. C. B. **Praia de Boa Viagem, Recife-PE: análise sócio-ambiental e propostas de ordenamento**. 2008. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1998**. Brasília: Diário Oficial da União, 1988.

BRASIL. Ministério da Defesa Comando da Aeronáutica. **Portaria Nº 957/GC3 de 9 de julho de 2015**.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/ Secretaria do Patrimônio da União. **Projeto Orla: implementação em territórios com urbanização consolidada**. São Paulo: Instituto Polis; Brasília: MPOG, 2006.

BENAVIDES SILVA, V. C.; MACHADO, P. de S. SIG na análise ambiental: susceptibilidade erosiva da bacia hidrográfica do Córrego Mutuca, Nova Lima – Minas Gerais. **Revista de Geografia**, v. 31, n 2, p. 66 - 87, 2014.

BRITO, F. O deslocamento da população brasileira para as metrópoles. **Estudos Avançados**, USP São Paulo, v. 20 n. 57, p. 221-236. 2006.

BRITO, F.; HORTA, C.J.G.; AMARAL, E.F.L. A urbanização recente no Brasil e as aglomerações metropolitanas. **Open Science Framework Preprints**. 2018.

CHEN, J. GIS based multi criteria analysis for land use suitability assessment in City of Regina. **Environmental Systems Research**, v. 3, n. 13, 2014.

COSTA, S. O. S.; FRANÇA, E. M. S.; LIMA, C. E. S.; LIMA, D. R. M.; GOMES, D. D. M. A cartografia no auxílio do planejamento territorial urbano do município de Garanhuns – PE. **REGET**. UFSM, Santa Maria. v. 18, n. 3, p. 1101-1108, 2014.

COSTA, M. F.; ARAUJO, M. C. B.; CAVALCANTI, J. S. S.; SOUZA, S. T. Verticalização da Praia da Boa Viagem (Recife, Pernambuco) e suas Consequências Socioambientais. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, v.8, n.2, p. 233-245, 2008.

COSTA, M. F.; ARAUJO, M. C. B.; CAVALCANTI, J. S. S.; SOUZA, S. T. Verticalização da Praia da Boa Viagem (Recife, Pernambuco) e suas Consequências Socioambientais. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, n. 8, p. 233-245, 2008. Disponível em: http://www.aprh.pt/rgci/pdf/RGCI-128_Ferreira-da-Costa.pdf. Acesso em: 28 out. 2018.

COELHO, L.; BRITO, J. N. **Fotogrametria Digital**. Rio de Janeiro: UERJ, 2007. 196p.

CUNHA, G. B. **Urbanização litorânea e planejamento na metrópole:**a produção do espaço urbano de Fortaleza. 2017. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

CRAVEIRO, M. V.; PAMBOUKIAN, S. V. D.; CAMPOS NETO, S.; BARROS, E. A. R. Ferramentas Computacionais para geoprocessamento em projetos de engenharia, arquitetura e urbanismo. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA*, 40., Belém- PA. **Anais [...]**. Belém: ABENGE, 2012. p. 1-9. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/7/artigos/104298.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2018.

DEOLINDO, J. S. **Utilização da fotogrametria nos processos de regularização fundiária**. 2013. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico - Florianópolis, SC, 2013.

DIVULGA PERNAMBUCO. **Avenida Boa Viagem em 1950**. Disponível em: <https://divulgapernambuco.webnode.com.br/galeria-de-fotos/imagens-antigas/>. Acesso em: 11 mar. 2020.

DORNELES, A. C. B. O zoneamento e sua importância como um instrumento de planejamento urbano. **Cadernos da Escola de Direito e Relações Internacionais**, Curitiba, v. 1, n.13 p. 452-467, 2010. Disponível em: <http://revistas.unibrasil.com.br/cadernosdireito/index.php/direito/article/view/539>. Acesso em 1 ago. 2019.

FREIRE, M. E. L. **Patrimônio ferroviário:** a preservação para além das estações. 2017. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano. Universidade Federal de Pernambuco, 2017.

FREIRE, M. E. L.; LACERDA, N. Patrimônio Ferroviário: em busca dos seus lugares centrais. **Urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana**, Curitiba, v.9, n. 3, set./dez. 2017.

GOIS, L. A.; OLIVEIRA, N. M. G. A.; MANSO, V. A. V. Processos erosivos costeiros da praia de Boa Viagem Recife-PE. **Revista Mercator**, Fortaleza, v. 12, n. 27, p. 111 a 133, 2013.

GONÇALVES, R. M.; PACHECO, A. P.; TANAJURA, E. L. X.; SILVA, L. M. Urbanização costeira e sombreamento na praia de Boa Viagem, Recife-PE, Brasil. **Revista de Geografia Norte Grande**, [online]. 2013, n.54, p.241-255, 2013. Outros temas.

HUSSAIN, E. **Urban land cover mapping and building extraction from high resolution images**. 2010. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação Filisofia. Purdue University - West Lafayette, Indiana, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/index.php>. Acesso em: 10 ago. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA IBGE. **Manual Técnico de Uso da Terra**. Manuais Técnicos em Geociências, n. 7, 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81615.pdf>. Acesso em 20 jan.2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA IBGE. **Monitoramento da cobertura da Terra do Brasil 2014-2016**. 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101625.pdf>. Acesso em 20 fev.2020.

INFRAERO. **Aeroporto Internacional do Recife/Guararapes – Gilberto Freyre**. 2016. Disponível em: <https://www4.infraero.gov.br/aeroportos/aeroporto-internacional-do-recife-guararapes-gilberto-freyre/> >. Acesso em: 29 de jul. 2019.

JABLONSKY, T. **Igreja de Nossa Senhora da Boa Viagem**. 1957. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=411422>. Acesso em: 09 mar. 2020.

JC ONLINE. **Maré alta castiga a orla de Boa Viagem**. 2012. Disponível em: <https://jc.ne10.uol.com.br/canal/cidades/noticia/2012/09/05/mare-alta-castiga-a-orla-de-boa-viagem-55208.php>. Acesso em: 08 mar. 2020.

JENSEN, J. R.; COWEN, D. C. **Remote sensing of urban/suburban infrastructure and socio- economic attributes**. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, v. 65, n. 5, p. 611-622, 1999.

JORDÃO FILHO, R. S.; OLIVEIRA, T. S. M. Planejamento e sustentabilidade urbana. **Caderno de Organização Sistêmica**. v.3, n. 2, 2013.

LIMA, P. F. T. T.; NEVES, G. M.; BARRETO, E. P.; SILVA, C. F. A.; MANSO, V. A. V.; CARNEIRO, M. C. S. M.; SILVA, D.L. Estudos Sedimentológicos das praias dos municípios de Recife e Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco. **Revista Brasileira de Geografia Física** v.11, n.7 2287-2314. 2018.

LIU, T. **Integrating geographic information technologies for land change analysis and modeling in an urban area**. Tese (Departamento de Geografia Doutorado em Filosofia). Universidade do Estado da Flórida. Faculdade de Ciências Sociais e Política Pública. 2014, 147p.

MARAGOTTO, M. G. **Impacto da verticalização das áreas edificadas em zonas costeiras com recurso a sistemas de informação geográfica: análise comparada Praia da Boa Viagem (Brasil) e Praia da Rocha (Portugal)**. 2016. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia e Planejamento Territorial, Especialidade em Detecção Remota e Sistemas de Informação Geográfica. Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Lisboa, 2016.

MARAGOTTO, M. G. **Sistemas de informação geográfica orientados para o ordenamento do litoral. O caso da Boa Viagem – Recife – PE – Brasil**. 2012. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Gestão do Território -

área de especialização em Detecção Remota e Sistemas de Informação Geográfica. Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de ciências sociais e Humanas, Lisboa, 2012.

MAZUR, S. **Proposta de simbologia para mapas de uso e ocupação do solo de projetos de assentamento de reforma agrária**. 2013. 180f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

MANCHETE. **Boa Viagem**.1970. Edição Especial,outubro 1970. Disponível em : https://www.facebook.com/pg/recantigo/photos/?ref=page_internal. Acesso em: 10 mar. 2020.

MANCHETE. **Boa Viagem**.1965. Edição 0679(1). Disponível em : https://www.facebook.com/pg/recantigo/photos/?ref=page_internal. Acesso em: 10 mar. 2020

MENDONÇA, F. J. B.; MENDONÇA, R. L. Determinação da Linha de Costa das Praias do Município de Recife-PE. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, 3., 2010, Recife-Pernambuco, **Anais [...]**, Recife-Pernambuco, v. 1. p. 01-05, 2010.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 4ª Edição revista e ampliada São Paulo: Blucher, 2010. 367 p.

OLIVEIRA, T. R. S.; CORREIA, K. V.; ARRUDA, G. B.; MELO M. C.S. S.; BARCELLOS, R. L. Estudo comparativo do fenômeno da erosão marinha e seus impactos na praia de Boa Viagem, Recife – PE. **Estudos Geológicos**. Recife-Pernambuco v. 25, n.1, p. 119-136, 2015.

O Observatório de Recife. **Foto**. Disponível em: <https://www.observatoriodorecife.org.br/mpf-articula-pacto-para-conter-a-erosao-costeira-na-regiao-metropolitana/>. Acesso em: 08 mar. 2020.

O Cruzeiro.**Avenida Boa Viagem**.1978. Edição 2433. Disponível em: https://www.facebook.com/pg/recantigo/photos/?ref=page_internal. Acesso em: 10 mar. 2020.

ONU, ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS. **Perspectivas da Urbanização Mundial**. 2010. Disponível em: <<https://esa.un.org/unpd/wup/>> .Acesso em: 03 mar. de 2020.

PERNAMBUCO, Prefeitura do Recife. **Informações Geográficas de Recife - ESIG**. Disponível em: <http://www.recife.pe.gov.br/ESIG/>. Acesso em: 1 nov. 2018.

PERNAMBUCO, **Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco - CONDEPE/FIDEM**. Disponível em: <http://www.condepefidem.pe.gov.br/web/condepe-fidem/apresentacao19>. Acesso em 1 nov. 2018.

PERNAMBUCO, Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco - CONDEPE/FIDEM. **ORTOFOTOCARTAS 1974**, Recife, 2019.

PEREIRA, A. Q. Urbanização-metropolização e vilegiatura no litoral nordestino brasileiro. **Mercator**. Fortaleza, v. 14, n. 4, Número Especial, p. 107-121, dez. 2015.
PONTUAL, V. Tempos do Recife: representações culturais e configurações urbanas. **Revista Brasileira de História**. São Paulo, v. 21, n 42, p. 417-434. 2001a.

PONTUAL, V. **Uma cidade e dois prefeitos: narrativas do Recife das décadas de 1930 a 50**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2001b.

PRADO, F.A. **Sistema hierárquico de classificação para mapeamento da cobertura da terra nas escalas regional e urbana**. 2009. 167 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Cartográficas) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Presidente Prudente, 2009.

RECIFE, Prefeitura Municipal de. **Código de Urbanismo e Obras**, Nº 7427/1961, Recife, 1961.

RECIFE, Prefeitura Municipal de. **Lei de Uso e Ocupação do Solo**, Nº 14.511/1983, Recife, 1983.

RECIFE, Prefeitura Municipal de. **Uso e Ocupação do Solo da Cidade do Recife**, Nº 16.167/1996, Recife, 1996.

RECIFE, Prefeitura Municipal de. **Plano Diretor do Município do Recife**, Nº 17.511/2008, Recife, 2008.

RECIFE, Prefeitura Municipal de. **Plano Diretor de Desenvolvimento da Cidade do Recife**, Nº 15.547/1991, Recife, 1991.

RECIFE, Prefeitura Municipal de. **Revisão do Plano Direto do Município do Recife**. Recife, 2004, pp. 42. Disponível em< <http://www.recife.pe.gov.br/pr/secplanejamento/planodiretor/>> Acesso em: 20 jul. 2019.

RECIFE, Prefeitura Municipal de. **Diaguinóstico do Plano Direto do Município do Recife**. Recife, 2004. Disponível em http://www.recife.pe.gov.br/pr/secplanejamento/planodiretor/diagnostico_ii.html Acesso em 30 ago. 2019.

RECIFE, Prefeitura Municipal de. **ortofotocartas 2013**. Recife, 2013.

Recife de Antigamente, **Fotos antigas**. Disponível em: <https://www.facebook.com/recantigo/>. Acesso em: 07 mar. 2020.

RAMOS, R. P. S.; ALEXANDRE, F. S.; DE DEUS, R. A. S. G.; LIMA, C. E. S.; COSTA S. O. S.; GOMES, D. D. M. Análise multitemporal do uso e cobertura da terra no município de Garanhuns-PE. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 19., 2019, Campinas, Galoá. **Anais [...]**. Campinas, Galoá, 2019. Disponível em: <<https://proceedings.science/sbsr-2019/papers/analise->

multitemporal-do-uso-e-cobertura-da-terra-no-municipio-de-garanhuns-pe>. Acesso em: 12 jul. 2019.

REYNALDO, A.; ALVES, P. R.M. Origem da expansão do Recife: divisão do solo e configuração da trama urbana. *In: SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN URBANISMO*, 5., 2013, Barcelona-Buenos Aires,. **Anais [...]**. Barcelona: DUOT, p. 877-890, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/2099/14495> > Acesso em: 13 out. 2018.

ROCHA, A. P. **Avaliação espaço-temporal da suscetibilidade a movimentos de massa utilizando produtos fotogramétricos e modelagem espacial multicritério na dinâmica de áreas de risco nas microrregiões do Jordão e Ibura, Recife, PE.** 2015. 141f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

ROSENFELDT, Y. A. Z.; LOCH, C.O. Uso de imagens multitemporais para o planejamento urbano e caracterização de áreas irregulares. **Revista Brasileira de Cartografia**, n. 65/6, p. 1153-1166. 2013. Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto.

SÁ SILVA, R. F.; MENEZES, S. J. M.C.; SOUZA, M. O. A.; AMORIM, M. C. Cálculo do índice de arborização urbana (índice de área verde) como indicador da qualidade socioambiental para a cidade de Três Rios, Rio de Janeiro. *In: SIMPÓSIO DE GESTÃO AMBIENTAL E BIODIVERSIDADE*, 5., 2016. Três Rios, Rio de Janeiro, **Anais [...]**.Três Rios, Rio de Janeiro: UFRRJ, 2016. Disponível em: https://www.itr.ufrrj.br/sigabi/wp-content/uploads/5_sigabi/Sumarizado/104.pdf. Acesso em 02 nov. 2018.

SABIÁ, D. M. B.; GONÇALVES, R. M.; SILVA, D. C. P.; MENDONÇA, F. J. B.; SILVA, L. M. Cartografia costeira aplicada na identificação de características do zoneamento urbano. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA*, 25., 2011. Curitiba - PR - Brasil,. **Anais [...]**, Curitiba - PR - Brasil, 2011 Disponível em: <https://www3.ufpe.br/laccost/images/documentos/14-ct06-vf.pdf> > Acesso em: 13 out. 2018.

SANTOS, O. A. A. A região metropolitana do Recife e os desafios do planejamento urbano frente à crise ambiental contemporânea. **Revista OKARA: Geografia em debate**, João Pessoa, PB, DGEOC/CCEN/UFPB, v.8, n.1, p. 179-194, 2013.

SANTOS, C. S.; CASTRO, C. M. S.; RIBEIRO, T. R. Aplicações de imagens de satélite de alta resolução no planejamento urbano: o caso do cadastro técnico multifinalitário de Mata de São João, Bahia, *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR*, 25. 2011, Curitiba, PR., **Anais [...]**. Curitiba, PR.: INPE, 2011. Disponível em: <http://mar.te.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/marte/2011/07.15.14.43/doc/p1683.pdf>. Acesso em 01 nov. 2018.

SANTOS, S. M.; BARCELLOS, C. **Abordagens espaciais na saúde pública.** Brasília, DF: FIOCRUZ, 2006. 138 p.

SÁNCHEZ, R. La debilidad de la gestión del riesgo en los centros urbanos. El caso del Área Metropolitana de Santiago de Chile. **Revista de Geografía Norte Grande**, n. 47, p. 5-26, 2010.

SILVA JUNIOR, M. A. B.; SILVA, S. R. Impactos da urbanização e das alterações climáticas no sistema de drenagem do Recife/PE. **Revista Brasileira de Geografia Física**. Recife-Pernambuco v.09, n.06, p. 2034-2053. 2016.

SILVA, A. N. **A expansão urbana como agente de transformações ambientais no município de Paripueira - AL**. 2019. 88 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Universidade Federal de Pernambuco, 2019.

SILVA, L. M.; GONÇALVES, R. M. Análise e detecção das modificações antrópicas no ambiente praial em Boa Viagem, Recife - PE. **Cadernos de Geociências (UFBA)**, v. 14, p. 54-63, 2018.

SILVA, M. J. **Uso e ocupação do solo e a transformação da paisagem na faixa litorânea da Via Costeira, Município de Natal/RN**. 2015. 142 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015 a.

SILVA, F. L. M. **Praias de Pernambuco: as socionaturezas do bem público**. 2015. 212 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal de Pernambuco, CFCH, Recife, 2015 b.

SILVA, D. C. Evolução da Fotogrametria no Brasil. **Revista Brasileira de Geomática**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, v.3, n. 2, p.81-96, jul/dez. 2015 c.

SILVA, Cleiton Ferreira da. Intervenção urbana e uso do solo na Zona Sul do Recife: análise sobre as transformações urbanas dos bairros do Pina e Boa Viagem. **Caderno de Geografia**, v. 26, n. 45, 2016 .

SILVEIRA JÚNIOR, R. S. **A regulação urbanística no ordenamento do espaço urbano: os impactos da Lei 16.176/96 no bairro de Boa Viagem – Recife – PE /** Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano. Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação, Recife, 2016.

SOUZA, W. F. de. **Sensoriamento remoto e SIG aplicados à análise da evolução espaço-temporal da linha de costa do município de Icapuí, Ceará-Brasil**. 2016. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PERNAMBUCO - UFPE. **Núcleo de Estudos em Gestão Urbana e Políticas Públicas – NUGEPP**, Recife, Pernambuco 2008.

VASCONCELOS, R. A conta do crescimento desordenado Décadas de falta de planejamento causaram impactos ambientais em Boa Viagem. Grupo de

pesquisadores tenta entender e refrear esse processo. **Diário de Pernambuco**, Recife, 09 nov. 2018, p. C6.

VASCONCELOS, R.; BEZERRA, O. (org.). **Atlas ambiental do Recife**: Prefeitura da cidade do Recife/Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente, 2000.

VASCONCELOS, Fábio Perdigão et al. Proposta de matriz de impactos ambientais para áreas de interesse turístico: o caso da regeneração da praia de Iracema em Fortaleza, Ceará. In: CORIOLANO, Luzia Neide; VASCONCELOS, Fábio Perdigão (Orgs). **Turismo, território e conflitos imobiliários**. Fortaleza: EdUECE, 2012. P. 335-352.