

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE ARTES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

**JANAÍNA SCHMIDEL BAPTISTA**

**DA ECOLOGIA À ARQUITETURA DA PAISAGEM**  
**Os elementos naturais como recurso projetual para as estruturas**  
**urbanas na região hidrográfica entre Vitória e Serra (ES)**

VITÓRIA  
2015

**JANAÍNA SCHMIDEL BAPTISTA**

**DA ECOLOGIA À ARQUITETURA DA PAISAGEM**

**Os elementos naturais como recurso projetual para as estruturas urbanas na região hidrográfica entre Vitória e Serra (ES)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo, na área de Concentração em Processos Urbanos e Políticas Físico-Territoriais.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daniella do Amaral Mello Bonatto.

VITÓRIA

2015

**JANAÍNA SCHMIDEL BAPTISTA**

## **DA ECOLOGIA À ARQUITETURA DA PAISAGEM**

### **Os elementos naturais como recurso projetual para as estruturas urbanas na Região entre Vitória e Serra (ES)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo, na área de Concentração em Processos Urbanos e Políticas Físico-Territoriais.

Aprovada em 07 de dezembro de 2015.

#### **COMISSÃO EXAMINADORA**

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daniella do Amaral Mello Bonatto**

**Universidade Federal do Espírito Santo**

**Orientadora**

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Eneida Maria Souza Mendonça**

**Universidade Federal do Espírito Santo**

---

**Prof. Dr. Homero Marconi Penteado**

**Universidade Federal do Espírito Santo**

---

**Prof. Dr. Eugenio Fernandes Queiroga**

**Universidade de São Paulo**

## AGRADECIMENTOS

---

Durante os 12 anos de vivência nesta instituição, da graduação ao mestrado, muitas pessoas transitaram no meu cotidiano acadêmico, pessoal e profissional. Existiram os constantes mesmo que a distância fizesse-os presente apenas nas conversas virtuais diárias, e aqueles fugazes, boêmios, companheiros de viagem, chefes, professores, amigos e amores. Mais do que agradecimentos, fica aqui o reconhecimento daqueles que acompanharam e contribuíram para a realização desta dissertação, que incentivaram e estenderam a mão quando precisei.

À Prefeitura Municipal da Serra, por todos os documentos e informações cedidas. Em especial a Secretaria de Desenvolvimento Urbano pelos departamentos de Projetos e Obras Públicas (DPO), pelos quatro anos de aprendizado intenso. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES), pois sem o apoio e colaboração este trabalho não teria sido possível.

Aos amigos Ivana Souza Marques, Gabriela Leandro, Fabrícia Delfino Rembiski, Pollyanna Rizzoli Santos e Rafael de Melo Passos, obrigada por todo carinho, dedicação e paciência que tiveram ao longo destes anos. Esta dissertação, e muitos outros trabalhos, seriam muito deficientes sem a presença de vocês nas discussões, além do fator de que não teria a menor graça.

Aos professores que direta ou indiretamente contribuíram tanto no conhecimento adquirido quanto no desenvolvimento, muito obrigado! Rogério Almenara, Karla do Carmo Caser, Milton Esteves Junior, Clara Luiza Miranda, Edna Aparecida Nico-Rodrigues e Ione Mota Marroquim, vocês foram parte importante nesse caminho de aprendizagem. Em especial, aos professores Eugenio Fernandes Queiroga e Eneida Maria Souza Mendonça membros da Banca Examinadora, por terem atendido ao convite e pelas indicações para a elaboração desta dissertação.

Ao Homero Marconi Penteadado, muito obrigada pela paciência, incentivo e “sacodes”. Suas inserções foram importantes na minha formação acadêmica, desde a graduação. Durante as aulas de Paisagismo compreendi que a prática de projetar, seja no ato de criar e/ou modificar os espaços adequando-os as atividades sociais, podem e devem se integrar à busca de equilíbrio com os espaços e fluxos naturais.

Meu especial agradecimento à Daniella do Amaral Mello Bonatto, por aceitar orientar este trabalho, além da acolhida, confiança, conversas e referências compartilhadas. Por não permitir que eu interrompesse o processo. Esta dissertação é fruto da solicitude e solidariedade perante minhas dificuldades. Serei eternamente grata.

À minha mãe, Danuza Schmidel: obrigada, por tudo!

*“Desde a lenta aparição do Homem como espécie animal, os ecossistemas foram por ele modificados, assim como ele foi influenciado em seu desenvolvimento físico, e até intelectual, pelo meio ambiente, ou seja, pelos demais componentes do ecossistema no qual participa. Os caçadores primitivos, utilizando o fogo como técnica de caça, já alteraram a vegetação, as populações de insetos, de répteis, de pequenos mamíferos, etc. Por isso, opor o ‘meio natural’ a um ‘meio modificado pelo homem’ nos parece não ter significado. Constitui má colocação do problema, que leva a discussão falsa. No momento atual, já não existe nenhum ecossistema que não seja modificado pelo homem, só que as modificações são de natureza diferente e de importância diversa. Uma atitude intelectual, mas objetiva, para a conservação ou planejamento consiste em distinguir uma situação inicial, como se fora livre de toda intervenção.” (TRICART, 1977, p. 17).*

A presente dissertação tem como objetivo refletir sobre o papel dos elementos naturais na conformação espacial na cidade contemporânea numa abordagem fundamentada nos princípios da ecologia da paisagem. O questionamento a ser averiguado é de “como as estruturas urbanas podem exercer funções para o sistema ecológico?”. Utiliza como objeto de análise a Região Hidrográfica entre os municípios entre Vitória e Serra (ES), dada a importância histórica desta área para a economia do Estado, principalmente, a partir de 1960/70 com a transferência do complexo industrial e portuário para a divisa entre os dois municípios. De acordo com os objetivos pretendidos se fez necessário a adoção de método de pesquisa que compreenda a paisagem urbana como um sistema interativo entre processos naturais e as lógicas de ocupação sociocultural, logo foi adotada a metodologia desenvolvida por Carl Steinitz que transita entre as esferas de conhecimento da ecologia, arquitetura da paisagem e desenho urbano. Realiza-se um levantamento de dados relativos a constituição biofísica da área de estudo, assim como uma síntese reflexiva dos aspectos morfológicos urbanos, com a finalidade de servir de base para a criação de diretrizes de intervenção com enfoque ecossistêmico, pautados na diminuição das tensões entre o ambiente urbano e natural, de modo que a preservação e valorização dos elementos naturais estejam associadas ao desenvolvimento urbano que ofereça qualidade para os todos seres vivos, além do ambiente construído que dá suporte a vida humana.

**Palavras chave:** paisagem; ecologia; desenho urbano; elementos naturais; espaços livres.

## ABSTRACT

---

This dissertation aims at reflecting on the role of natural elements in the spatial framework of contemporary cities in an approach grounded on principles of landscape ecology. The question to be answered is “How can urban structures play relevant roles to the ecological system?” The study analyzes the Hydrographic Region between the municipalities of Vitória and Serra (ES, Brazil) given the historical importance of this area to the state’s economy, mainly after 1960/70 with the transfer of the industrial and port complexes to the border between these two municipalities. Our intended goal required a research method that comprises urban landscapes as an interactive system between natural processes and the socio-cultural occupation notion. Thus, the study adopted the methodology developed by Carl Steinitz, which roams among the ecological knowledge, landscape architecture and urban design spheres. We gathered data concerning the biophysical constitution of the study area, as well as a reflective synthesis of urban morphological aspects. The goal was to base the creation of intervention guidelines focusing on the ecosystem and on decreasing the clash between natural and urban environments. Thus, the study aims at preserving and valuing natural elements that are associated to urban development and that offer quality to all living beings and a built environment to support human life.

**Keywords:** Landscape; ecology; urban design; natural elements; open spaces

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 01 – MAPA DE CONTEXTUALIZAÇÃO: AMÉRICA LATINA, BRASIL, ESPÍRITO SANTO, REGIÃO METROPOLITANA DA GRANDE VITÓRIA, COM DESTAQUE PARA A DELIMITAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA LITORÂNEA SUL ENTRE MUNICÍPIOS DE VITÓRIA E SERRA. ....	19
FIGURA 02 - METODOLOGIA PARA ESTUDO DA PAISAGEM.....	22
FIGURA 03 – DIAGRAMA CONCEITUAL. ....	25
FIGURA 04 – REPRESENTAÇÃO DOS ELEMENTOS DA PAISAGEM NUMA MATRIZ, COM IDENTIFICAÇÃO DAS CONEXÕES ENTRE OS FRAGMENTOS (ECOSYSTEMS PATCHES) E CORREDORES (CORRIDOR).....	44
FIGURA 05 – DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO. ....	57
FIGURA 06 – VISTA AÉREA DA BAÍA DE VITÓRIA, COM A REGIÃO PORTUÁRIA NO CANTO ESQUERDO, NA PARTE CENTRAL A REGIÃO DA VILA OPERÁRIA E HORTÍCOLA E O NOVO ARRABALDE. AO FUNDO É POSSÍVEL VISUALIZAR A PRAIA DE CAMBURI E A PONTA DE TUBARÃO. ....	60
FIGURA 07 – CRONOLOGIA DOS ATERROS REALIZADOS NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA, ENTRE OS ANOS DE 1900 À 1996.....	61
FIGURA 08 – VISTA DO PÁTIO ENTRE OS GALPÕES NO PORTO DE VITÓRIA ONDE ERA DESCARREGADO O MINÉRIO TRAZIDO DAS MINAS DE ÍTABIRA, POR VOLTA DA DÉCADA DE 1940. ....	62
FIGURA 09 - VISTA AÉREA DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO TERMINAL MARÍTIMO DE TUBARÃO (ES), ENTRE 1971 E 1972. ....	63
FIGURA 10 - EXPANSÃO URBANA DA REGIÃO METROPOLITANA DA GRANDE VITÓRIA, ENTRE OS ANOS DE 1976 E 2005.....	66
FIGURA 11 – MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO.....	67
FIGURA 12 - ESQUEMA EVOLUTIVO DA SEDIMENTAÇÃO QUATERNÁRIA NAS FEIÇÕES DELTAICAS DA FORMAÇÃO BARREIRAS, PRESENTE EM GRANDE PARTE DA COSTA LESTE BRASILEIRA.....	69
FIGURA 13 – MAPA DA MACRO UNIDADE MORFOLÓGICA, UNIDADES MORFOLÓGICAS E MORFODINÂMICAS ENTRE SERRA E VITÓRIA. ...	70
FIGURA 14 – MAPA COM A DELIMITAÇÃO DAS UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DA REGIÃO DE VITÓRIA E SERRA.....	73
FIGURA 15 - LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO PARCIAL DE CAMBURI, 1955. INDICAÇÃO DO TRAÇADO INICIAL DO ATUAL BAIRRO DE JARDIM CAMBURI [1], A IMPLANTAÇÃO DA PISTA DO AEROPORTO EURICO SALLES [2], E A AVENIDA FERNANDO FERRARI [3]. NOTA-SE AINDA A PRESENÇA DOS VALES E CORPOS D'ÁGUA, DAS PLANÍCIES SEMIÚMIDAS, DOS CORDÕES ARENOSOS E A EXTENSÃO DO MANGUEZAL. ....	74
FIGURA 16 - VISTA DA PRAIA E BAIRRO DE JARDIM CAMBURI POR VOLTA DE 1970. DESTAQUE O CÓRREGO E A ÁREA DESCAMPADA NO CENTRO DA FOTOGRAFIA CORRESPONDE AO LOCAL ONDE ATUALMENTE ESTÃO OS EDIFÍCIOS DE ALTÂNTICA VILLE.....	75
FIGURA 17 – OTTOBACIAS HIDROGRÁFICAS DO ESPÍRITO SANTO.....	77
FIGURA 18 – MAPA COM A DELIMITAÇÃO REGIÕES HIDROGRÁFICAS ENTRE OS MUNICÍPIOS DE VITÓRIA E SERRA.....	78
FIGURA 19 – MAPA COM A DELIMITAÇÃO MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS NA REGIÃO HIDROGRÁFICA ENTRE OS MUNICÍPIOS DE VITÓRIA E SERRA. ....	79
FIGURA 20 – VISTA AÉREA DA LAGOA MARINGÁ E RODOVIA ES-010.....	81
FIGURA 21 – VISTA DO CÓRREGO MARINGÁ, TRECHO JUNTO À PONTE EM MAGUINHOS.....	81
FIGURA 22 –VISTA AÉREA DA FÓZ DO CÓRREGO MANGUINHOS. ....	81
FIGURA 23 – VISTA DA FÓZ DO CÓRREGO MANGUINHOS. ....	81
FIGURA 24 – VISTA AÉREA DO VALE DO CÓRREGO BICANGA. ....	82
FIGURA 25 – VISTA DA FÓZ DO CÓRREGO BICANGA. ....	82
FIGURA 26 – VISTA AÉREA DO VALE DO CÓRREGO CARAPEBUS.....	83
FIGURA 27 – VISTA DA FÓZ DO CÓRREGO CARAPEBUS. ....	83

FIGURA 28 – VISTA AÉREA DO VALE DO CÓRREGO DO BAÚ. ....	84
FIGURA 29 – VISTA DA OCUPAÇÃO IRREGULAR JUNTO A FOZ DO CÓRREGO DO BAÚ. ....	84
FIGURA 30 – REGIÃO DE CAMBURI EM 1970. ....	85
FIGURA 31– REGIÃO DE CAMBURI EM 1978. ....	85
FIGURA 32 – REGIÃO DE CAMBURI EM 1998. ....	86
FIGURA 33– REGIÃO DE CAMBURI EM 2007. ....	86
FIGURA 34 – VISTA AÉREA DO VALE CÓRREGO CAMBURI E DO TRECHO DO BAIRRO ONDE O MESMO FOI CANALIZADO. ....	87
FIGURA 35 – VISTA AÉREA DAS LAGOAS REPRESADAS EM MEIO A PLANTA INDUSTRIAL QUE INTEGRAM O CÓRREGO CAMBURI. ....	87
FIGURA 36 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL ENTRE OS MUNICÍPIOS DE VITÓRIA E SERRA. ....	90
FIGURA 37 – LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO DA ÁREA DE ESTUDO, 1970. ....	96
FIGURA 38 - VISTA DA PRAIA E BAIRRO DE JARDIM CAMBURI POR VOLTA DE 1970. DESTAQUE PARA O CÓRREGO CAMBURI AO FINAL DA PRAIA DE MESMO NOME. ....	97
FIGURA 39 – VISTA AÉREA DE JARDIM CAMBURI, COM DESTAQUE PARA O CONJUNTO HABITACIONAL PARA OS TRABALHADORES QUE PARTICIPAVAM DA CONSTRUÇÃO DA CVRD. 1970. ....	98
FIGURA 40 - VISTA AÉREA DE JARDIM CAMBURI, COM DESTAQUE PARA O TRAÇADO E O CURSO D'ÁGUA. 1970. ....	98
FIGURA 41 – VISTA AÉREA DO TERRENO ONDE SERIA POSTERIORMENTE LOCADA A UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO EM TORNO DE 1960/1970. ....	98
FIGURA 42 – VISTA AÉREA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO EM TORNO DE 1970/1975, ONDE AO FUNDO PODE-SE PERCEBER O URBANIZAÇÃO DE JARDIM DA PENHA. ....	98
FIGURA 43 – VISTA AÉREA DO CANAL DA PASSAGEM E PRAIA DE CAMBURI. 1970. ....	99
FIGURA 44 - VISTA AÉREA DA PRAIA DE CAMBURI, DESTAQUE PARA O BAIRRO DE JARDIM DA PENHA. ....	99
FIGURA 45 – LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO DA ÁREA DE ESTUDO, 1978. ....	100
FIGURA 46 – LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO DA ÁREA DE ESTUDO, 1998. ....	101
FIGURA 47 – LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO DA ÁREA DE ESTUDO, 2010. ....	102
FIGURA 48 – VISTA AÉREA DO CANAL DA PASSAGEM COLÉGIO SAGRADO CORAÇÃO DE MARIA. DESTAQUE PARA O FATO DE QUE A NÃO EXISTIA PONDE DE CAMBURI E NEM O ATERRO DO CANAL DA PASSAGEM. 1960/70. ....	103
FIGURA 49 - VISTA AÉREA DA PRAIA DE CAMBURI, DESTAQUE PARA O BAIRRO DE JARDIM DA PENHA. ....	103
FIGURA 50 – VISTA AÉREA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA LITORÂNEA ENTRE OS MUNICÍPIOS ENTRE VITÓRIA E SERRA EM 1979, DESTAQUE PARA A OBRA DE TERRAPLANAGEM QUE POSSIBILITOU A IMPLANTAÇÃO DA USINA SIDERÚRGICA DE TUBARÃO JUNTO AO LITORAL; E AO CENTRO O RESIDENCIAL LARANJEIRAS JÁ CONSTRUÍDO. ....	105
FIGURA 51 – MAPA COM A INDICAÇÃO DOS ATERROS, MALHA URBANA E OS VETORES DE CRESCIMENTO DA ÁREA DE ESTUDO. ....	106
FIGURA 52 - PRAIA DE CAMBURI EM MEADOS DE 1920. DESTAQUE PARA A IMPONÊNCIA DO MESTRE ÁLVARO NO PLANO DE FUNDO DA FOTOGRAFIA. AUTOR DESCONHECIDO. ....	109
FIGURA 53 - PRAIA DE CAMBURI EM 1970. AINDA NÃO EXISTIA O ATERRO E O PÍER DE IEMANJÁ, NOTA-SE O INÍCIO DA OCUPAÇÃO POR EDIFICAÇÕES BAIXAS, QUE AINDA PERMITIAM UMA APREENSÃO DA PAISAGEM EM CONJUNÇÃO COM O MESTRE ÁLVARO NO PLANO DE FUNDO DA FOTOGRAFIA. ....	109
FIGURA 54 – VISTA DA PONTE DE CAMBURI NO ANO DE 2013. ....	109
FIGURA 55 – MAPA DAS ÁREAS SEMINATURAIS, DE USO INTENSIVO E CONSTRUÍDO DA ÁREA DE ESTUDO, COM BASE NO LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO DO ANO DE 2012. ....	111
FIGURA 56 – COMPARTIMENTOS FISIAGRÁFICOS NA ÁREA DE ESTUDO ....	119
FIGURA 57 – EXEMPLO DE VIAS COM INFRAESTRUTURA ECOLÓGICA MARGEANDO AS DUAS CALÇADAS. ....	120

FIGURA 58 – EXEMPLO DE VIAS COM INFRAESTRUTURA ECOLÓGICA EM APENAS UM LADO DA RUA.....	120
FIGURA 59 – EXEMPLO DE DA CONFIGURAÇÃO DE PLATÔS PARA CONTENÇÃO ESCALONADA DAS ÁREAS DE ENCOSTA. ....	121
FONTE: ADAPTADO DE MORETTI (1986, P.31 E 70) .....	121
FIGURA 60 – ETAPAS DE RESGATE DAS MARGENS DE CÓRREGOS. ....	122
FIGURA 61 – PROPOSTA DE SISTEMA DE PARQUES PROPOSTO PARA OS CÓRREGOS DA ÁREA ES ESTUDO SITUADOS NO MUNICÍPIO DA SERRA. ....	123
FIGURA 62 – EXEMPLO DE VIAS COM INFRAESTRUTURA ECOLÓGICA MARGEANDO AS DUAS CALÇADAS.....	124
FIGURA 63 – EXEMPLO DE VIAS COM INFRAESTRUTURA ECOLÓGICA EM APENAS UM LADO DA RUA.....	124
FIGURA 64 – IDENTIFICAÇÃO DO TRECHO TAMPONADO NO CÓRREGO CAMBURI .....	126
FIGURA 65 – PROPOSTA DE TRANSFORMAÇÃO PARA A VIA DE LIGAÇÃO ENTRE O PARQUE BOTÂNICO E A PRAIA DE CAMBURI. ....	127

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
Objetivos.....	18
Escolha do objeto .....	18
Metodologia.....	21
Conteúdo por capítulo.....	26
<b>1. A ECOLOGIA COMO FUNDAMENTO PARA O PROJETO DA PAISAGEM .....</b>	<b>27</b>
1.1. A importância de Ian McHarg para o pensamento ecológico da natureza como recurso projetual.....	35
1.2. Princípios e elementos da ecologia da paisagem.....	41
1.2.1. Fragmentos.....	42
1.2.2. Corredores .....	43
1.2.3. Matriz .....	44
1.3. A estrutura sistêmica da paisagem, o planejamento urbano ecológico e os elementos naturais como recurso projetual .....	45
<b>2. A CONSTITUIÇÃO BIOFÍSICA E OS ASPECTOS URBANOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA LITORÂNEA ENTRE OS MUNICÍPIOS DE VITÓRIA E SERRA .....</b>	<b>56</b>
2.1. As feições geomorfológicas entre Vitória e Serra .....	67
2.2. A Hidrologia e a hidrografia entre Vitória e Serra.....	76
2.3. As Unidades de Conservação Ambiental .....	89
2.4. Reflexões sobre o processo de urbanização e o ecossistema na Região Hidrográfica Litorânea entre Vitória e Serra(ES).....	95
<b>3. DA ECOLOGIA À ARQUITETURA DA PAISAGEM: OS ELEMENTOS NATURAIS COMO RECURSO PROJETUAL PARA AS ESTRUTURAS URBANAS NA REGIÃO ENTRE VITÓRIA E SERRA (ES).....</b>	<b>114</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>128</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>131</b>

## INTRODUÇÃO

---

Atualmente os atributos da zona costeira podem ser relacionados à pela importância econômica desta área, seja pela exploração dos elementos naturais, dos fluxos comerciais, da potencialidade turística, da urbanização de novas áreas, etc. Porém a relevância, da zona costeira brasileira, também se deve ao patrimônio natural devido à riqueza da biodiversidade da Mata Atlântica e quem vem sendo sistematicamente suprimida durante a expansão territorial urbana que assumi um ritmo cada vez mais acelerado em boa parte das cidades litorâneas durante o século XX. Neste sentido, temos que a “magnitude do impacto causado ou a velocidade de sua disseminação permite destacar três vetores prioritários: a urbanização, a industrialização e a exploração turística” (MORAES, 2007, p.32), logo a investigação sobre os processos de ocupação da zona costeira brasileira nos proporciona evidenciar os impactos provocados pela falta de compatibilização da urbanização com a dinâmica ecossistêmica local, uma vez que esses “são em geral extremamente predadores e alheios a qualquer princípio básico de conservação ou preservação, o que tem acarretado perdas constantes e irreparáveis, tanto paisagísticas como ambientais” (MACEDO, 2007, p.42). Na medida em que esses impactos ocorrem, acentuam-se alterações ecossistêmicas por meio do desencontro e dos conflitos entre dinâmicas sociais e os processos naturais.

A discussão sobre os conflitos socioambientais e a fragmentação do território aponta que os motivos que levaram a civilização a relegar “todos os limites de interferência sobre os recursos naturais da fase anterior atrelada ao positivismo e à ideia de progresso, sem ter tido a preocupação de criar parâmetros éticos substitutivos” (FRANCO, 2000, p.32), tornam-se a essência do processo de degradação ambiental e escassez dos recursos naturais. Esses conflitos são associados à intensificação da industrialização, devido aos modos de produção marcados pela noção de inesgotabilidade dos recursos naturais, mantendo atitudes produtivistas e progressistas configuradoras de territorialidades e ações administrativas que correspondem muito mais aos interesses de reprodução e acúmulo do capital do que às preocupações e consequências destes nos quadros sociais e ambientais.

Cabe destacar o entendimento defendido por Folch (2003, p.13), de que a paisagem não é simplesmente um cenário e, sim, um sistema. Assim, compreende-se que a paisagem, enquanto sistema, se comporta pela interconexão dos elementos que se processam sobre uma matriz biofísica pré-existente. Logo, as políticas urbanísticas, agrícolas, florestais e de manutenção e gestão dos espaços naturais devem estar coordenadas e planejadas em função de suas inter-relações na paisagem, necessariamente entendida de forma sistêmica e complexidade.

Falar de gestão e administração, para Montilla (2003, p.10), é entender a complexidade do conjunto de elementos que integram a paisagem, e constatar que estas têm sido conduzidas muito mais por uma

visão parcelar, tanto no que se refere aos estudos voltados à sua compreensão quanto aos procedimentos destinados ao seu planejamento e gestão política. Ele aponta, ainda, que as causas deste fracasso são diversas desde as distintas visões derivadas da formação e das linguagens dos profissionais como geógrafos, ecólogos, arquitetos e urbanistas, engenheiros, sociólogos, ambientalistas e economistas, passando pela falta de conhecimento de instrumentos adequados à complexidade das análises e pela carência de integração entre os diversos agentes e interesses envolvidos. O fato, para o autor, é que as decisões de ordenação urbana condicionam as dinâmicas dos sistemas naturais, do mesmo modo que o funcionamento correto das estruturas urbanas depende da dinâmica ecológica que os ecossistemas determinam.

Diante destas considerações a presente dissertação apresenta os parâmetros da ecologia da paisagem e investiga como incorporá-los no processo de planejamento e construção da cidade contemporânea, utilizando como objeto de reflexão a Região Hidrográfica Litorânea Sul limítrofe entre os municípios de Vitória e Serra (ES). Esta intenção tem origem na constatação de que a contínua e desenfreada expansão urbana é colocada em cheque devido ao cenário de escassez de recursos naturais e espaciais, além da contaminação, do desequilíbrio ambiental, que evidenciam, portanto, a necessidade de conceber e gerir a Arquitetura e o Urbanismo a partir da integração da diversidade de contextos físicos, sociais e culturais na concepção projetual.

Tal constatação é corroborada pelo arquiteto Josep Maria Montaner, no prólogo do livro “A Modernidade Superada – Ensaio sobre a arquitetura contemporânea”, onde evidencia que o que mais nos afasta da modernidade está relacionado com “a crise do paradigma do crescimento ilimitado, a passagem da gestão autoritária aos processos participativos e a crise do suposto sujeito universal e da dicotomia sujeito-objeto” (Montaner, 2012, p.11). Para ele, a superação passa, em boa parte, pela necessidade promover interfaces entre o pensamento ecológico e os seres humanos, tendo a paisagem como ponto de referência na arquitetura e no urbanismo.

Para Saquet (2013, p.19-21) muitas das abordagens sobre a configuração das cidades raramente constroem uma totalidade analítica das inter-relações entre economia, política, cultura e natureza. Logo, a análise destas deve se dar de maneira indissociável, fazendo-se necessário superar concepções simplistas ou reducionistas sobre a paisagem, seja ela urbana ou natural. Neste momento, é imprescindível compreender que a transformação da paisagem urbana requer um olhar que perceba a diversidade de ritmos com os quais ocorre a urbanização e/ou expansão das cidades, transitando-se assim, entre diferentes escalas de análises. Convém salientar que esta dissertação, por motivos didáticos e operacionais, não irá focar os conflitos sociais e suas relações com o ambiente.

A Paisagem ganha destaque neste processo, sobretudo a relações do homem com os espaços não edificado - denominado de espaços livres -, em especial os espaços naturais. Serão aqui consideradas as correntes que derivam da Geografia (tanto física e quanto cultural), da Arquitetura e Urbanismo, do Paisagismo e da Ecologia – campos estes que, de modos distintos, buscam definir e analisar a estrutura física e as relações socioculturais estabelecidas entre o sítio e as pessoas que ali habitam. Obviamente, não é pretensão deste trabalho esgotar estas perspectivas, nem substituir conceitos forjados com o tempo, mas demonstrar os pontos de tangencia e aproximação ente tais correntes.

Aziz Ab'Sáber (2003, p.9), defende que a paisagem é uma herança de processos fisiográficos e biológicos, além de simbolizar o “patrimônio coletivo dos povos que, historicamente, a herdaram como espaço de atuação de suas comunidades”. Se partirmos do princípio de que o território é compreendido como “a extensão da superfície terrestre na qual vive um determinado grupo humano, ou melhor, o espaço construído pelo homem, em oposição ao que poderíamos designar por espaço natural e que não terá sido humanizado”(LAMAS, 2011, p.37), podemos inferir que as “[...] abordagens relacionais e processuais, reconhecendo outros níveis de relações e poder, os conflitos, a apropriação e dominação do espaço, enfim, o movimento histórico e multiescalar.” (SAQUET, 2013, p.17), convergem para um efetivo entrelaçamento entre as definições de Paisagem e Território.

Os conceitos de Território e Paisagem remetem a leituras relacionadas às perspectivas filosóficas que lhes deram origem, por este motivo não são estanques, uma vez que ora as definições se complementam, ora se justapõem, ou até mesmo se contrapõem, sob alguns aspectos, conforme aponta Tardin (2008, p.43-45). No debate conceitual proposto por Dias *et all* (2009, p.228) “o conceito de território foi pensado, definido e delimitado no campo da geografia como expressão de poder sobre o espaço e seus recursos, de manutenção de um modo de vida, de uma identidade ou liberdade de ação, atrelando-se a condições de dominação-influência-apropriação”. No entanto a definição de paisagem “implica a apreensão de uma porção do espaço em três dimensões, produto da interface entre natureza e cultura, e, conseqüentemente, abrange múltiplos aspectos e sentidos, além do visual” (DIAS ET ALL, 2009, p.232), e portanto, é importante compreender as diferentes matizes e situações que se materializam em termos de percepção e dimensão temporal. Corroborando e ratificando estas concepções Maria Angela Faggin Leite (1991) utiliza o termo ambiente para explicitar a projeção ideias e construções humanas, onde

*Cada momento histórico tem uma paisagem, reflexo da relação circunstancial entre o homem e a natureza e que pode ser vista como a ordenação do ambiente, de acordo com uma imagem ideal. As mudanças nas atitudes do homem com relação à paisagem sempre foram marcadas por uma poderosa atração pela natureza. Essa atração está presente, tanto na paisagem*

*submissa dos jardins do mundo clássico, quanto no caráter social da paisagem contemporânea (LEITE, 1991, p.45).*

Problematizando sobre a relação do Homem com o Ambiente, David Drew (2010,p.03) traz uma perspectiva diferenciada sobre seus significados, afirmando que a tradição cultural desempenha papel determinante no comportamento das pessoas em relação ao espaço onde vivem. A maneira como o Homem ocidental encara o seu meio, por exemplo, deriva em parte do ideal cristão-judaico, segundo o qual o homem foi feito à imagem de Deus, portanto, tendo o direito de dominar o mundo. Segundo o autor em outras culturas/religiões orientais, como o budismo, taoísmo chinês e xintoísmo nipônico, por exemplo, a concepção de mundo produziu reações diferentes em relação à natureza:

*A ideia do homem como um ecônomo ou guardião do mundo da natureza também existe, de certa forma, no pensamento pré-cristão, e essa falta de total separação do homem e da natureza ainda persiste, em grau limitado, no islamismo e no judaísmo. O cristianismo, sobretudo em seus pronunciamentos oficiais, talvez em parte como reação aos cultos pagãos da fertilidade da terra [...], dá sempre ênfase à separação entre os seres humanos e o resto da criação. Esse distanciamento mental no pensamento do Ocidente perdura até hoje. Embora a ética cristã já não mantenha essa atitude fundamental, a ideia da natureza como um inimigo a ser combatido e subjugado permanece como parte de nossas concepções econômicas e científicas. O progresso equivale por vezes ao controle da natureza e do mundo natural, que se julga consistir de fatores de produção ou meios pelos quais o homem pode se beneficiar materialmente [...] (DREW, 2010, p.02).*

Neste aspecto, a atribuição de caráter social destinado ao termo Ambiente, em comparação com a Paisagem e o Território, é o de espaço vivido que influencia o comportamento humano em função dos valores nele inscritos, e atua como elemento normativo sobre os comportamentos e representações. Dias et all (2009, p.236), defendem que a noção de ambiente não se encerra apenas na dimensão natural, mas pressupõe uma visão integral decorrente da tomada de consciência da vida em sociedade, da relação entre as populações humanas e de suas interações com a natureza. Portanto, o Ambiente envolve o ser humano, e o Meio é o espaço/lugar onde ocorrem as relações e das quais podem ou não advir significados. Logo, o Ambiente é um estado de consciência que aflora a partir do significado dessas relações: são lugares onde os seres vivem - em salas, ônibus, florestas, praças etc., ou seja, em qualquer meio em que se encontrem. Neste contexto, entendemos que o ambiente é dinâmico porque incorpora sistemas de valores sociais e porque se transforma permanentemente, tornando-se o espaço experimentado, vivido e relacional.

A evolução da Arquitetura e Urbanismo enquanto técnica construtiva possibilitou uma transformação dos valores atribuídos tanto à cidade quanto à natureza, onde, por exemplo, durante a Baixa Idade Média e o Renascimento a cidade era sinônimo de proteção e “de civilidade em oposição à barbárie do campo e

da natureza (primitivos, selvagens e sujos), e que a partir do Barroco e do século XIX, com a consolidação da Revolução Industrial, a natureza é idealizada, em oposição à cidade” (MONTANER, 2012, p.156). Durante o período renascentista o conceito de cidade ideal foi substituído pelo formalismo e por “uma preponderância do plano regular, geométrico, adequado à necessidade de cidades fortificadas, isolando, por conseguinte, o mundo natural” (MARCONDES, 1999, p.20). Com o advento do Iluminismo, passa então a existir uma predominância da noção de naturalismo que perdura até os dias atuais, numa tentativa de restaurar uma relação de contato com uma natureza perdida, abrindo a possibilidade de propostas de cidades-jardins que mantêm este caráter conservador e nostálgico quanto à forma que a natureza estaria associada à cidade.

Durante o século XX o projeto racionalista da cidade industrial pensou o urbano como uma máquina, no qual o zoneamento funcionalista servia como regra básica devido à Carta de Atenas, apesar disto coexistiu neste período um movimento de resistência que propunha um retorno nostálgico a uma natureza idealizada de tempos pré-cidades. Frente as mudanças climáticas a partir século XX, a consciência ecológica surge em meio a esta ambiguidade e é fruto da reflexão sobre a preservação dos elementos naturais, a contaminação do planeta e as mudanças climáticas. Um dos precursores da compatibilização da máquina urbana com a natureza foi Frank Lloyd Wright na criação de cidades jardins afastadas dos centros industrializados voltados a moradia associada a qualidade de vida.

A busca pela preservação, conservação e proteção presente na consciência ecológica contemporânea é fruto da crítica à sociedade moderna, e derivam do gerenciamento ambiental que tem com conceito de referencia a ecologia e o ecossistema. Na obra “Ecodinâmica”, o geógrafo Jean Tricart (1977, p.16), nos elucida que “a ecologia tem por objetivo o estudo dos vários seres vivos em suas relações mútuas e com o meio ambiente. O homem participa dos ecossistemas em que vive. Ele os modifica e, por sua vez, os ecossistemas reagem determinando algumas adaptações do Homem”. Evidencia ainda que as interações são constantes e intensas, correspondendo à percepção de que na Terra nada está desarticulado, ou é aleatório ou caótico. Logo, a Ecologia consiste numa consciência holística de interconexão entre os seres vivos (biocenose) e o sistema em equilíbrio (biótopos).

Ecossistema é definido pelo autor como o conjunto de seres vivos que são dependentes dos seus iguais, dos outros seres vivos e do ambiente no qual vivem. Do ponto de vista metodológico “um sistema é um conjunto de fenômenos que se processam mediante a fluxos de matéria e energia, que originam relações de dependência mútua entre os fenômenos” (TRICART, 1977, p.19), evidenciando assim que as consequências que esse sistema apresenta são a soma das propriedades dos componentes, numa atividade dinâmica própria. Para o mesmo autor, os conceitos de ecologia, ecossistema e sistema são os melhores instrumentos lógicos para relativizar os problemas na paisagem, uma vez que as técnicas

de investigação conferem um caráter dinâmico à natureza e permitem uma integração dos conhecimentos anteriormente isolados e dispersos em vários campos de estudo:

estudar os problemas do meio ambiente responde ao nosso conceito de que a ciência deve contribuir para o bem público. A abordagem a ser adotada é, necessariamente, a ecológica. Devemos estimar o impacto das ações técnico-econômicas do Homem sobre o ecossistema (TRICART, 1977, p.15).

O entendimento de Tricart (1977) vai ao encontro da visão de Montaner (2012, p.158) sobre o papel que a arquitetura deve assumir no presente momento, uma arquitetura baseada na ecologia do construído, que enfrente a recuperação de territórios degradados, e estabeleça uma relação positiva entre o sistema ecológico e os seres humanos, mas sem cair numa nostalgia de uma arcádia perdida. Defende, ainda, que deve ser almejada uma arquitetura que construa sem destruir, no contexto de um urbanismo que integre as redes sociais existentes, que recupere, portanto, a construção de esferas ambientais para a vida, a biosfera. Montaner aborda, ainda, que

*Há no desafio ecológico um elemento de crítica radical a certos aspectos da modernidade e da civilização ocidental: sinal de um ponto de inflexão no transcurso do desenvolvimento desde o renascimento. Constitui um aviso de que a transformação da natureza pelo homem e a tendência de se impor critérios dos centros às periferias chegaram a um limite. O grande desafio para a humanidade consiste em ser capaz de corrigir, com as ferramentas da tecnologia e os conhecimentos da natureza, os grandes erros que ameaçam as condições de vida no planeta. A ecologia também nos fala da busca por uma nova modernidade em que os paradigmas sejam outros – uma ecosofia<sup>1</sup>, como definiu Félix Guatarri -, de uma nova subjetividade, das relações intersubjetivas e do ambiente; uma modernidade superada na qual a arquitetura e o urbanismo têm uma de suas maiores responsabilidades: a superação dos elementos mais destrutivos e dominadores do racionalismo e da própria modernidade (MONTANER, 2012, p.169).*

Para Tricart (1977, p.15) é possível o homem “viver sem aço ou sem petróleo, mas não sem água, sem ar, sem alimentos. Isto é evidente. Mas infelizmente, é frequente a instalação de fábricas que destroem o meio ambiente e torna a vida humana quase impossível, para atender a uma finalidade apenas econômica”. Conseqüentemente, equacionar divergências entre as atividades humanas e os sistemas naturais se apresenta como condição para a manutenção da vida na Terra, e será o foco desta dissertação.

---

<sup>1</sup> O termo Ecosofia foi denominado por Felix Guatarri (1990, p.08 ), durante os anos de 1960, na junção das palavras ecologia e filosofia. Conceito que visa aproximar as atitudes ecológicas das relações sociais e da subjetividade humana com a finalidade de desenvolver práticas que tendam a modificar as relações entre os três registros ecológicos: natureza, relações sociais e subjetividade humana.

## **Objetivos**

Esta dissertação busca compreender o papel dos elementos naturais na cidade contemporânea, por meio do questionamento de “como as estruturas urbanas podem exercer funções para sistema ecológico?”. Utiliza-se como objeto de análise a Região Hidrográfica Litorânea Sul entre os municípios de Vitória e Serra (ES), a fim de examinar a conexão entre o desenvolvimento urbano e as funções ecossistêmicas da paisagem. Para tal, esta dissertação apresenta uma leitura crítica e multidisciplinar da influência dos elementos naturais na configuração urbana, em especial da região de estudo. Portanto, faz-se necessário compreender o panorama da ocupação e transformação territorial entre os Municípios de Vitória e Serra, numa abordagem fundamentada nos princípios da ecologia da paisagem e sobre formas de apropriação do sítio durante a urbanização.

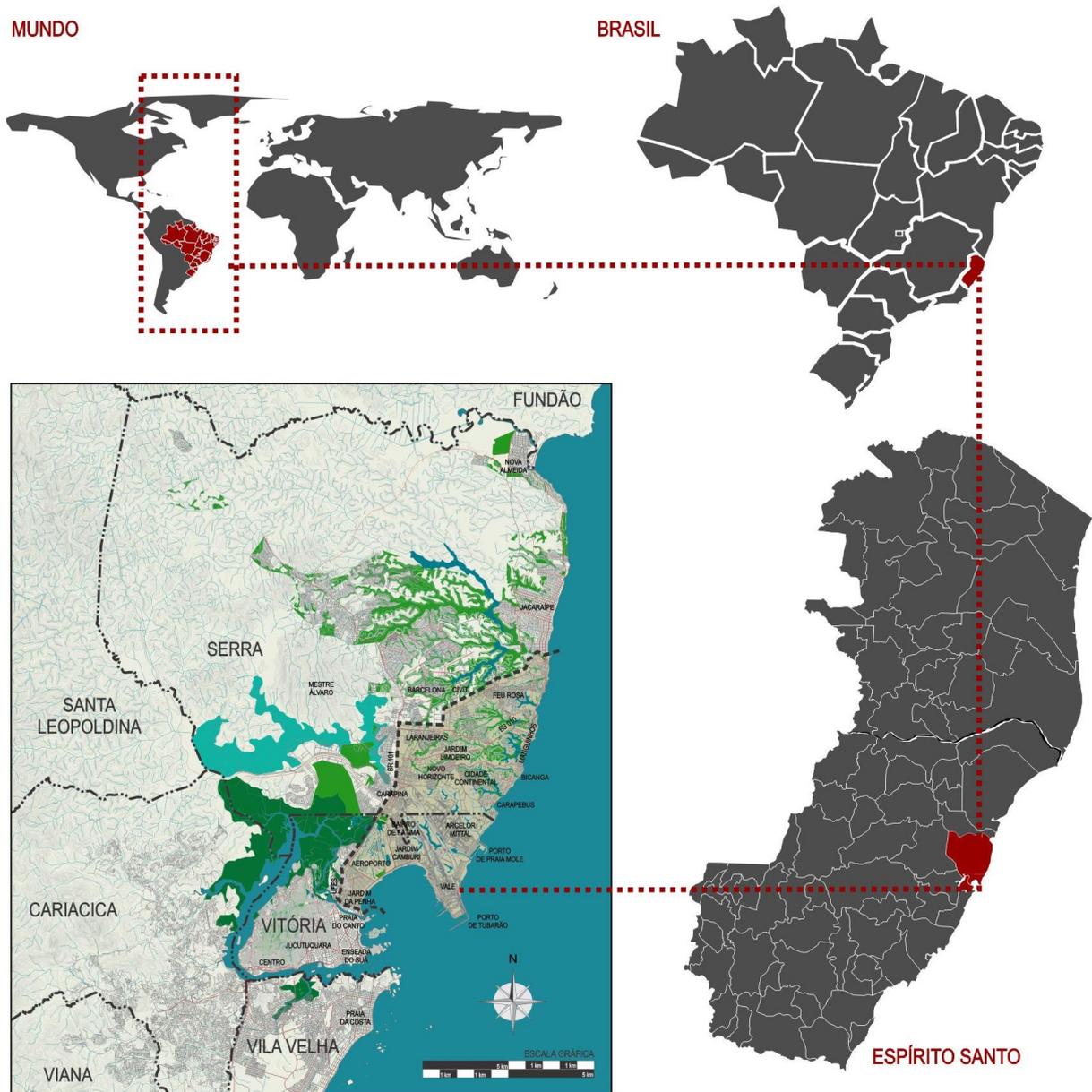
Neste sentido a identificação dos conflitos entre as maneiras de expansão/ocupação e a manutenção da qualidade ambiental urbana na região de estudo visa avaliar os impactos causados pela ocupação urbana sobre o ecossistema a fim de apontar métodos que auxiliem a equacionar divergências entre as maneiras como são construídos os espaços de atividades humanas e os sistemas naturais.

## **Escolha do objeto**

A relevância da escolha da Região Hidrográfica Litorânea Sul entre os municípios de Vitória e Serra (fig.01) como objeto de estudo se deve à percepção da importância histórica desta para a economia do Estado, principalmente pela instalação do complexo industrial/portuário na Ponta de Tubarão, a partir da década de 1960/70, fator que impulsionou o vetor de crescimento urbano no sentido norte da ilha de Vitória. A atração exercida pela zona costeira no processo de ocupação do território brasileiro teve um custo ambiental de impacto considerável, pois boa parte das cidades se desenvolveram de maneira extensiva, dispersa e linear. Exemplo desta situação, é a ocupação das áreas com ecossistemas de restinga: as matas se espalham pelos terrenos mais planos da zona costeira e por isto são mais propícios à urbanização, pelo baixo custo que sua implantação exige.

A relevância teórica da pesquisa deve-se ao entendimento de que a Paisagem deve ser vista como um sistema integrado entre os elementos naturais em conjunto com as ações humanas, logo, como uma formação antroponatural. O que no caso de regiões litorâneas deve levar em consideração os ecossistemas e os assentamentos urbanos em um sistema de conservação que proporcione benefícios tanto para a manutenção dos habitats como para a cidade. Tal necessidade é reforçada pela constatação de que a tal região carece de abordagens teóricas como a proposta por esta pesquisa.

Figura 01 – Mapa de contextualização: América Latina, Brasil, Espírito Santo, Região Metropolitana da Grande Vitória, com destaque para a delimitação da Região Hidrográfica Litorânea Sul entre municípios de Vitória e Serra.



Fonte: desenvolvido pela autora.

A delimitação da matriz de estudo utiliza a Região Hidrográfica Litorânea pertencente à otobacia do Rio Santa Maria da Vitória, formada pela associação de bacias contíguas com características naturais, sociais e econômicas similares mas que diferem das demais bacias por desaguiarem diretamente no mar, não se conectando diretamente ao rio principal. Tal característica permite isolar os dados sobre as características naturais (solo, relevo, massas d'água, vegetação, etc.), e questionar os limites políticos-administrativos presente na área de estudo.

Uma vez que compreendemos que os sistemas naturais são importantes no fornecimento de água, no controle e proteção contra enchentes e erosão, que constituem *habitat* para a fauna, a montagem de cenários em regiões urbanas deve levar em consideração os atributos e problemas da relação homem-natureza, urbano-natural. Logo, a escolha da área de estudo foi pautada no contexto geral do quadro ambiental entre os municípios de Vitória e Serra e visa à identificação dos espaços sob o ponto de vista dos processos ecossistêmicos, para reflexão de como as estruturas físicas das cidades podem ser planejadas, projetadas e construídas com a dupla funcionalidade urbana e ecológica.

O objetivo, portanto, não é discutir as motivações que levaram a sociedade capixaba a ocupar a área de estudo, mas sim de refletir sobre uma diminuição das tensões entre o urbano e o natural. O questionamento latente está em identificar papel do elementos naturais em meio urbano da área de estudo e de que maneira a leitura da paisagem, enquanto materialização dos processos ecológicos se torna estratégica no reconhecimento, compreensão e intercessão projetual, Este nível de reflexão necessita, portanto, de uma abordagem metodológica que reconheça o contexto do tempo, mas também o desempenho dos processos ecossistêmicos.

## Metodologia

De acordo com os objetivos pretendidos, se faz necessário adotar métodos de pesquisa que abordem de maneira sistemática dados referentes às esferas de conhecimento que transitam entre a ecologia, arquitetura da paisagem e desenho urbano. Em virtude da complexidade de sistematização necessária a metodologia que julgamos ser mais adequada é a desenvolvida por Carl Steinitz <sup>2</sup>, uma vez que este dedicou grande parte de seus esforços na melhoria dos métodos pelos quais arquitetos e demais profissionais, organizam e analisam as informações sobre a paisagem, a fim de auxiliar na tomada as decisões em intervenções.

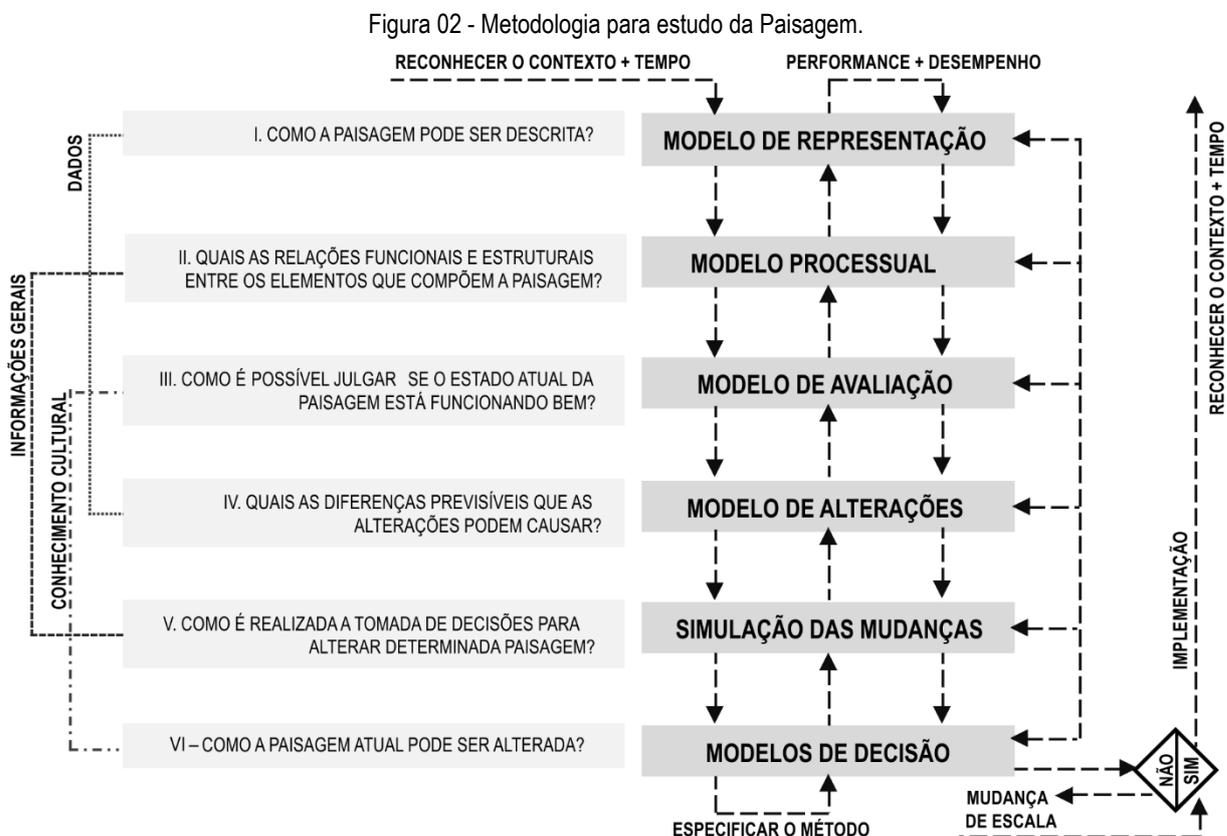
A produção de Carl Steinitz consiste numa sequência de artigos, palestras e estudos que visam a esta sistematização e que podem ser aplicadas a outras regiões. Exemplo disto são publicações e estudos como *Alternative Futures for Monroe County* (Pensilvânia), em 1995, onde é analisada a maneira como o desenvolvimento pode ter impacto na área do Pocono Mountains, oferecendo uma compreensão e síntese da paisagem local como objeto que fundamenta as possibilidades e decisões a serem tomadas no planejamento do condado (STEINITZ, 1994). Já no estudo *Biodiversity and Landscape Planning: Alternative Futures for the Region of Camp Pendleton* (Califórnia), nos anos de 1996 e 1997, o debate foi sobre como o crescimento urbano e as mudanças na região em franco desenvolvimento entre São Diego e Los Angeles influenciaram a biodiversidade da área (STEINITZ, 1996) .

Dentre as demais pesquisas desenvolvidas por Carl Steinitz chama a atenção, em especial, o trabalho *Alternative Futures for the Upper San Pedro River Basin, Arizona and Sonora* em virtude de evidenciar as inter-relações que vêm pressionando o gerenciamento dos recursos naturais (STEINITZ, 2002). Na década de 1980 o Congresso Nacional do Estado Unidos criou a área de mata ciliar em torno do Rio São Pedro, por sua significativa biodiversidade, também reconhecida pela população pelo valor estético e recreacional, a fim de preservar as espécies ameaçadas de extinção bem como os recursos hídricos. No entanto, o nível de proteção oferecido não garantiu, no longo prazo, a viabilidade desta mata ciliar como habitat importante para preservação da vida silvestre. Tal situação foi fruto da não percepção de que alterações no regime hídrico (lençol freático, fluxo raso e intermitente), pelas populações ribeirinhas afetaram drasticamente a vegetação e por consequência estavam ameaçando os habitat e outros valores ambientais. Neste estudo a compreensão dos processos hidrológicos, que definem as relações entre o uso da terra e a dinâmica da vegetação, é fundamental para o manejo de toda a região e que o planejamento e intervenção devem permear a associação entre o de uso do solo e o padrão da biodiversidade. A metodologia proposta por Steinitz (1990), consiste em um conjunto de seis perguntas

---

<sup>2</sup> Atualmente professor da Harvard Graduate School of Desing, na cadeira de Arquitetura e Planejamento da Paisagem.

chaves, que associam reflexões numa abordagem integradora sobre a paisagem, que estão representadas de forma esquemática na figura 02.



Fonte: Adaptado de Steinitz (1990, p.137).

As três perguntas iniciais buscam evidenciar o estado atual da paisagem, como os elementos da paisagem operam, e avaliar se o sistema. A quarta e quinta pergunta visam à simulação e criação de cenários alternativos, e a última pergunta instiga quais as decisões são necessárias para implantação de projetos de intervenção. Nessa metodologia tona-se necessário questionar-se de maneira inversa, de modo a introduzir as interconexões, as circunstâncias, os métodos de intervenção e o demais campos teóricos envolvidos. Steinitz argumenta a necessidade de tal inversão:

*"para decidir a realização de uma alteração (ou não), é necessário saber como avaliar as alternativas (VI). Para ser capaz de avaliar as alternativas, é necessário conhecer os seus impactos por meio de simulações e comparações (V). Para ser capaz de simular as alterações, é necessário saber o que é alterado (IV). Para ser capaz de considerar a necessidade de alterações no processo (se houver), é imprescindível avaliar como a situação atual está acontecendo (III). Para ser capaz de avaliar a situação, é necessário compreender como o processo funciona (II). E, a fim de compreender como ele funciona, são necessários esquemas de representação para descrever seu estado atual (I)."* (STEINITZ, 1990, p.138, tradução nossa).

A utilização desta metodologia em trabalhos acadêmicos de diversos níveis Graduação, Mestrado ou Doutorado deve levar em conta o grau de abrangência e especificidade necessária para cada local. Em nível de pós-graduação, Steinitz (1990, p.143) ressalta que as três primeiras perguntas são passíveis de serem sistematizadas de forma eficiente dada a autonomia que o pesquisador já possui. Contudo avaliar as possibilidades de mudanças, os impactos e as decisões acabam se tornando especulações, baseadas nas definições de problemas e julgamentos comparando situações semelhantes e históricas. No quadro 01 estão apresentadas as seis perguntas chaves, os níveis de investigação e a abrangência de cada uma destas, bem como outras perguntas complementares a serem realizadas sobre a paisagem a ser estudada de acordo com Steinitz (1990, p.137).

Quadro 01 – Metodologia aplicada ao estudo da Paisagem

PERGUNTAS CHAVES	NÍVEL DE INVESTIGAÇÃO	PERGUNTAS COMPLEMENTARES
I – Qual o estado da paisagem a ser descrita, em termos dos elementos, limites/bordas, espaço/área, e tempo?	Este nível de investigação apresenta o “ <i>modelo de representação</i> ” estudado.	Qual é a linguagem utilizada na representação? Quais as qualidades a serem representadas? Quais os meios eficazes de representação? Quais os elementos e atributos que constituem a paisagem? (Forma? Cores? Texturas? Árvores? Nascentes? Montanhas? Pontos? Linhas? Área? Espaço? Movimento? Coerência? Imagem? Tempo? Musica?). Qual a definição de Paisagem?
II – Como funciona a paisagem? Quais as relações funcionais e estruturais entre os elementos que compõe a paisagem?	Este nível de investigação apresenta o “ <i>modelo processual</i> ” estudado.	Como podemos compreender o funcionamento da paisagem? Como podemos perceber e utilizar as relações entre os elementos da paisagem? Como podemos descrever essas relações? Quais são as regras? Quais os sistemas de análise? Qual a complexidade de conhecimento necessário? Será necessário compreender itens da Geografia Física (hidrologia e geomorfologia)? Qual o nível de estabilidade da paisagem ao longo do tempo? Serão levados em conta itens provenientes da Geografia Cultural? Como a paisagem é afetada/influenciada pela economia, legislação, urbanização (ou a arquitetura de modo geral), tecnologia, sociologia?
III – Como é possível julgar se o estado atual da paisagem está funcionando bem?	Este nível de investigação apresenta as métricas de julgamento, constituindo, portanto, a “ <i>avaliação do modelo</i> ” estudado. Leva em consideração itens como: a beleza (estética), a saúde pública, a satisfação do	Como podemos atribuir valores distintos à paisagem? O que esses valores significam? Qual a base que temos para expressar se uma paisagem é bela ou ecologicamente saudável?

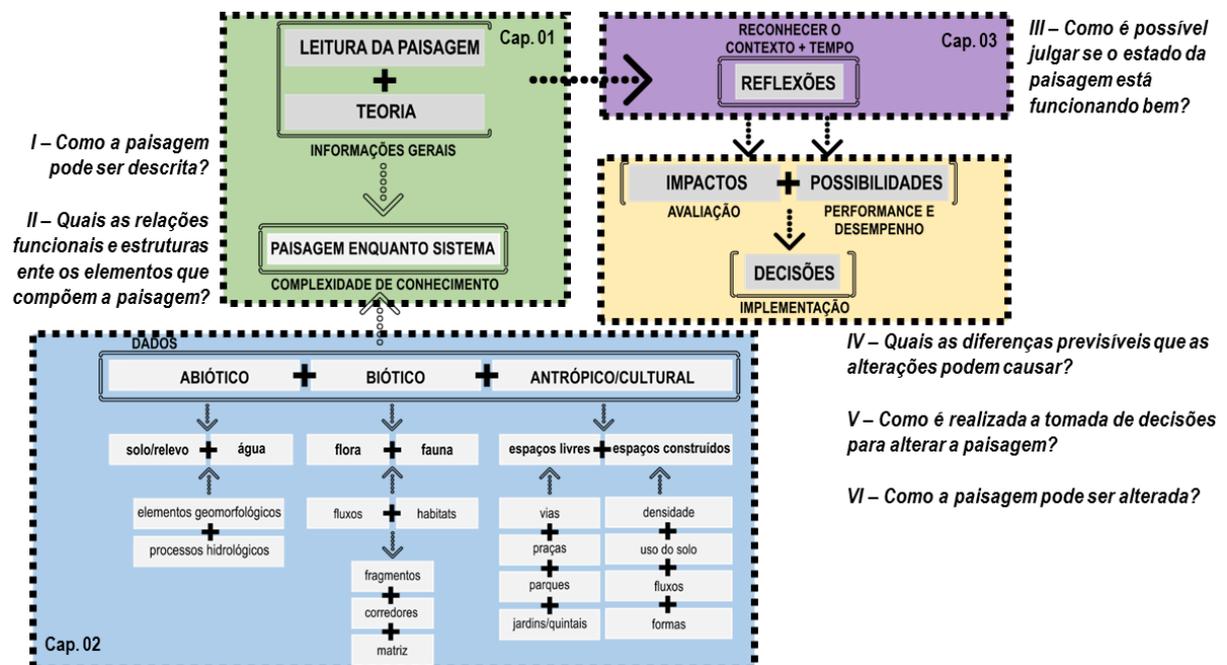
	usuário, o custo, o fluxo de nutrientes, a diversidade de habitats, etc.	
IV – Como a paisagem atual pode ser Transformada/ Modificada / Alterada? Seja por meio de ações de conservação ou mudança. Traz-nos a referência de: O quê, onde e quando?	Este nível de investigação apresenta os “modelos de alterações” no estudado. Existindo pelo menos dois aspectos importantes a serem considerados: como a paisagem pode ser alterada por tendências atuais?; e como a paisagem pode ser alterada pela ação projetual, levando a modelos de intervenção?	O que aconteceria à paisagem sem a devida intervenção projetual?  Como os estudos de precedentes históricos e os de intervenções semelhantes podem fornecer itens para a transformação do modelo estudado?  Os projetos representam adequadamente as mudanças?
V – Quais diferenças previsíveis que as mudanças podem causar?	Este nível apresenta qual o impacto pode ser inferido ao modelo após intervenção. Fazendo, portando, uma “simulação das mudanças”, e levando em conta as ações projetuais propostas.	Como a mudança pode ser medida?  Quem irá mensurar? O Arquiteto? Especialistas?  Quem está habilitado a julgar os resultados e impactos provenientes das simulações?
VI – Como é realizada a tomada de decisões para mudar (ou conservar) determinada paisagem? Como é realizada a comparação entre as alternativas?	Este nível de investigação nos apresenta os “modelos de decisão” estudado.	Como sabemos se temos um bom projeto?  Como sabemos se temos o melhor projeto?  A quem cabe decidir? O Arquiteto? O cliente? O público em geral? As futuras gerações? A própria paisagem?  Quais as métricas de julgamento (beleza, ecologia, eficiência energética, equidade social, etc.), e porque estas foram combinadas no processo de decisão?  A decisão será baseada numa visão local, regional ou global?  O que acontecerá a longo e curto prazo?  Como os estudiosos enxergam este tipo de mudanças?  As mudanças e decisões serão questionadas em termos da tradição ou pelo intercâmbio conceitual entre as disciplinas envolvidas?

Fonte: Adaptado de Steinitz (1990, p.137), tradução nossa.

Logo, a presente dissertação busca investigar o estado atual da paisagem na região de estudo, em termos de estruturas, função e relações entre os elementos que a compõe com objetivo de apresentar métricas de julgamento se esta encontra-se ecologicamente saudável. Dessa maneira serão utilizadas as três primeiras perguntas chaves para a organização do conteúdo dos capítulos destinado ao referencial teóricos e levantamento de dados. Porém, esta dissertação também busca-se desenvolver diretrizes de intervenção projetual com ações ligadas a conservação ambiental pautada na interface entre o pensamento ecológico e melhoria do espaço urbano, elementos presentes na quarta pergunta chave.

O diagrama conceitual para a abordagem e leitura crítica sobre a Região Hidrográfica Litorânea Sul entre os municípios de Vitória e Serra (ES), está representado na figura 3, cujo ponto de partida organizacional está na interpretação da paisagem por meio dos princípios da Ecologia da Paisagem. Logo, leitura consiste no levantamento de dados principalmente sobre os elementos abióticos, mas também tangenciar mesmo que de maneira superficial os elementos bióticos e cultural/social. A fim de esclarecimento, os fatores abióticos são relativos ao elementos e processos atuantes na geomorfologia e hidrologia, os fatores bióticos dizem respeito ao fluxo da fauna e aos habitats destes, e por último o cultural que diz respeito às racionalizações humanas de organização e construção do ambiente urbano – seja na configuração de espaços livres ou construídos – logo, neste ponto são abordados itens relativo à densidade, uso do solo, as formas e fluxos.

Figura 03 – Diagrama conceitual.



Fonte: desenvolvido pela autora.

O levantamento e reflexão sobre as informações gerais auxiliam para o reconhecimento do contexto físico e da escala temporal da transformação da área frente ao processo de urbanização e avaliar o estado ecossistêmico da área de estudo. O objetivo é de embasar as possibilidade de transformação ou alteração em função da identificação dos impactos que a área recebe e averiguar as possibilidades de ação para implantação de diretrizes ecossistêmicas associadas a ações e políticas públicas. No reconhecimento do contexto e tempo na leitura da paisagem é realizada uma contextualização histórica dos principais fatores que impulsionaram a ocupação da área de estudo, assim como itens relativos a intensificação do adensamento urbano.

Para compreender o funcionamento da paisagem são utilizados os fundamentos da ecologia da paisagem devido à abordagem espacial e funcional dos sistemas da biosfera e geoesfera. Nesta perspectiva são abordadas literaturas pertinentes à Ecologia da Paisagem, Geomorfologia e Hidrologia, no auxílio à compreensão das relações funcionais e estruturais entre os elementos que compõem a paisagem. Com relação aos processos naturais presentes na região, são identificados dados relativos a geomorfologia, hidrologia, unidades protegidas entre outros elementos, tornando possível uma reflexão mais abrangente do espaço, a partir dos seus condicionantes e potenciais. Logo, são utilizadas informações georeferenciadas em formato digital, referentes à geomorfologia e hidrografia para auxiliar na interpretação das feições do relevo, ortofotos e dados de classificações do solos, além de informações coletadas da situação *in loco*, mediante visitas em campo.

### **Conteúdo por capítulo**

Para alcançar o estabelecimento dos objetivos pretendidos, o primeiro capítulo apresenta os princípios das relações funcionais e estruturais entre os elementos que compõem a paisagem, contextualizando novos paradigmas na ordenação urbana. Desta maneira são apresentados os princípios e a evolução da utilização da ecologia da paisagem, com abordagem de como as estruturas urbanas podem atuar como agentes de serviços ecológicos, além da elucidação do papel da biodiversidade urbana.

No segundo capítulo é apresentada uma caracterização da Região Hidrográfica Litorânea entre os município de Vitória e Serra (ES), por meio de uma contextualização da expansão urbana entre os Vitória e Serra, uma vez que tal proximidade e relação influenciaram (e continuam influenciando), as características populacionais, a infraestrutura viária, o perímetro urbano e o uso do solo e até mesmo os planos municipais de desenvolvimento. São abordados neste capítulo elementos da constituição biofísica, identificando os componentes da paisagem (geomorfologia, hidrologia, cobertura vegetal) e uma reflexão sobre os efeitos do processo de urbanização sobre o sistema natural da Serra, analisando qual o grau de transformação ambiental e paisagística diante de tal processo. O objetivo deste capítulo, portanto, consiste em questionar qual o papel do planejamento municipal e a eficácia dos sistemas de proteção legal, pela avaliação dos valores atribuídos à paisagem.

No terceiro capítulo são explicitados meio de intervenção associados ao planejamento e desenho do paisagem urbana, relacionando “o que, onde e quando?”, na busca de auxiliar futuras tomadas de decisão.

## 1. A ECOLOGIA COMO FUNDAMENTO PARA O PROJETO DA PAISAGEM

A cidade se transforma, constantemente. Tendo como premissa de que “a cidade é um ecossistema, e como tal, contém uma comunidade de organismos vivos onde predomina o homem, um meio físico que vai se transformando fruto da atividade interna, e um funcionamento à base de trocas de matéria, energia e informação” (FRANCO, 2000, p.57), essa afirmação traz a consciência das interações entre os fatores que permeiam nosso cotidiano e muitas vezes passam despercebidos. Nesta perspectiva a cidade deve ser entendida como um organismo vivo da mesma maneira como o homem, portanto, dependente do solo, do ar, da água, logo, dos processos ecológicos. As interações entre estes elementos e consequências destas acabam por evidenciar uma série de conflitos entre as dinâmicas naturais e a humanas, resultando numa forma urbana. José Garcia Lamas defende que

*o desenho urbano exige um domínio profundo de duas áreas de conhecimento: o processo de formação da cidade, que é histórico e cultural e que se interliga às formas utilizadas no passado mais ou menos longínquo, e que hoje estão disponíveis como materiais de trabalho do arquitecto urbanista; e a reflexão sobre a forma urbana enquanto objectivo do urbanismo, ou melhor, enquanto corpo ou materialização da cidade capaz de determinar a vida humana em comunidade. Sem o profundo conhecimento da morfologia urbana e da história da forma urbana, arriscam-se arquitectos a desenhar a cidade segundo práticas superficiais, usando “feitos” sem conteúdo disciplinar (LAMAS, 2011, p. 22).*

Nesta linha de pensamento sobre a forma da cidade, Montilla (2003, p.10), afirma que o modo como as decisões de gestão urbana condicionam as dinâmicas e os sistemas naturais na cidade, a eficiência dos processos ecológicos e saúde do ecossistema determina o funcionamento das estruturas urbanas. Defende, ainda, que as políticas urbanísticas, de infraestrutura, agrícola e florestal devem estar condicionados à interações sistêmicas e complexas que geram a paisagem. Também para Franco (2000, p.64), Font (2003, p.208), e Folch (2003, p.27) a consolidação da industrialização (e, conseqüente intensificação do consumo de bens duráveis e matérias primas), em conjunto com o crescimento acelerado das cidades e a exclusão e/ou transformação das dinâmicas naturais são fatores, entre outros, que delinearam a construção da paisagem contemporânea e nos possibilita correlacionar que a degradação do ambiente (e seus recursos) está intimamente ligada aos valores capitalistas de uso do solo como mercadoria, e que na maioria das vezes constrói mais em função da quantidade em detrimento da qualidade urbana.

Temos, que a relação entre o homem e a natureza no século XX foi fortemente marcada pela degradação ambiental, cuja principal causa desta situação foram os avanços tecnológicos proporcionados pela sociedade industrial em prol do desenvolvimento econômico, assentado sobre a noção de desenvolvimento econômico como antagônico à qualidade ambiental. Cujo ritmo do processo desta

alteração dos ecossistemas vem conduzindo o planeta para um avançado estado de degradação, a tal gravidade que já torna-se reconhecida a necessidade pelos setores da sociedade a procura de amenizar práticas que acompanhem teorias e modelos baseados em novas formas de relação do Homem com a Natureza, num caráter de mudança de Sociedade e Cultura, na busca de um desenvolvimento econômico e equilíbrio pautado no ecológico.

Logo, torna-se indispensável ao homem contemporâneo recuperar o contato com os processos naturais como maneira alterar comportamento para que essa relação torne-se saudável. Uma tradução desta relação de equilíbrio deve acontecer também em nível governamental: não é mais possível que exista um distanciamento entre o planejamento (institucionalizado e burocrático) e a sua materialização na cidade (lê-se aqui sitio físico). Para Font (2003, p.17), esse distanciamento entre o planejamento e a efetivação das ações se coloca como um ponto de partida para expressar a falência do modos operacionais vigentes do planejamento urbano, demandando sua revisão metodológica e executiva, além de orientação sob outras lógicas. Nesse contexto, ainda para o autor, a ausência de uma simbiose entre o planejamento urbano e o ambiental demanda revisão nos mecanismos de ordenação e regulação da relação cidade-sítio.

Na reflexão sobre os sistema de espaços livres da cidade de São Paulo, Queiroga et all (2012, p.301), discorrem sobre os fatores que levam a esta ausência de simbiose cujo principal problema são observados na política de Planejamento, Projeto, Implantação e Gestão dos espaços livres no municípios. Apesar disto, observa-se que a partir das décadas de 1990 e 2000 a administração municipal tem se voltado para atender as demandas populacionais acerca da melhoria das condições ambientais da cidade, entre outros fatores. Destacam que os principais fatores de desarticulação, até o presente momento são relativos à

*“desarticulação e sobreposição de funções entre secretarias e órgãos públicos das três esferas (municipal, estadual e federal), levando a conflitos de competência e expondo a multiplicidade de agentes produtores e gestores atuando simultaneamente sobre os Espaços Livres Públicos. [.. Aliada a uma... ] Dificuldade de implementação de uma política de gestão ambiental coerente em face da velocidade do processo, da densidade de ocupação urbana e da falta de interesse político real. [.. Reforçada pela ... ] falta de recursos públicos para ações como desapropriações, aquisições e manutenção (QUEIROGA et all, 2012, p.301-304),*

Os autores complementam que esta situação agravada pela “indefinição de critérios de distribuição de praças, parques e outras tipologias espaciais, de acordo com as características de cada tecido urbano específico e da cidade como um todo. [...e...] a falta de manutenção dos espaços públicos ou de manutenção precária, devido à carência crônica de recursos materiais”(QUEIROGA et all, 2012, p.304). Identificam ainda que a ausência de um plano de arborização urbana consistente, de plantio aleatório,

difuso e pouco criterioso das árvores debilita a qualidade ambiental e paisagísticas em determinadas áreas do município.

Partir da ecologia à arquitetura da paisagem, como proposto por esta dissertação, vai em direção à demonstrar como foram interligados os conceitos e as formas de abordagens da relação cidade-sítio, ou homem-natureza, especialmente durante o século XX; e delinear alguns princípios para entender tanto a natureza ao redor quanto dentro das cidades, mostrando distribuição e planejamento dessas áreas. Trabalhar com a paisagem durante muito tempo esteve ligado à pintura: um pintor pintava aquilo que via, a paisagem na sua versão mais intocada ou com pouca interferência humana. Estes foram denominados de Pintores Paisagistas durante o Renascimento, onde a noção de Paisagem começa a ser alterada apenas na virada do século XIX para o XX, por meio do reconhecimento da ecologia e das realizações transformadoras do homem deixando de estar ligada apenas a aspectos visuais. A evolução do conhecimento sobre a Paisagem atualmente conta com vários processos que não são necessariamente visíveis, para os quais temos métodos de estudar, compreender, analisar e não unicamente contemplar a paisagem.

A Paisagem não pode ser definida apenas pelo contexto físico, porque “ela também reflete nossas memórias e valores, as experiências que vivemos em um lugar – como cidadãos, trabalhadores, visitantes, estudantes, turistas. É o contexto físico, cultural e social de nossas vidas”, como defende Kathryn Moore (2014, p. 469). A autora complementa ainda que essa perspectiva exige que redefinamos a natureza e a dicotomia que nos afastou, uma vez que os sistemas naturais não acabam onde as construções começam. Logo, a Paisagem para o Arquiteto Paisagista é um conceito holístico, no qual, sobre uma base física atuam de modo complexo os seres vivos, é um processo dinâmico e que resulta da interação dos fatores abióticos, bióticos e humanos, que variam conforme o tempo e o local. Estes são os itens que diferenciam a paisagem da ecologia: a paisagem é o resultado visível dos processos que estão em constante transformação e contribuem para o caráter do *genius loci*, enquanto a ecologia lida com processos ambientais e que não estão ou são necessariamente visíveis.

A compreensão da ecologia aplicada à arquitetura, ou mesmo à cidade, como um pensamento mais amplo, proporciona um conhecimento interativo dos processos que ocorrem na natureza: ela explica como o mundo natural funciona e se comporta, alertando para o mundo abaixo da superfície, para os processos escondidos e a sua evolução, contribuindo para o desenvolvimento de projetos que levem estas interconexões para além de níveis estéticos, mas sim pela complexidade ecológica. Felson e Pollak (2014, p.356) evidenciam que “os ambientes urbanos são poucos compreendidos em termos ecológicos, em parte, porque são complexos, mas também porque a disciplina da ecologia, desde o seu surgimento como um campo do conhecimento no início do século XX, tem evitado as pessoas”. Os

autores ainda esclarecem que é necessário aumentar a quantidade e a qualidade das pesquisas sobre a Ecologia Urbana, com métodos inovadores que ultrapassem fronteiras entre as disciplinas envolvidas, e que sejam capazes de lidar com as mudanças climáticas, mitigar e reduzir a degradação ecológica, aumentar a resiliência das cidades e melhorar a saúde. Sugerem uma reformulação das abordagens projetuais quanto às relações entre natureza e cultura nas cidades.

Cecilia Herzog, no livro “Cidade para Todos – (re)aprendendo a conviver com a Natureza” aponta que a essência da palavra ecologia significa “o estudo das relações entre os diferentes seres vivos, seus ambientes e como se adaptam às mudanças a que estão sujeitos” (HERZOG, 2013, p.75), logo é aplicável ao meio urbano pois semelhante aos ecossistema natural é constituído de fatores abióticos (inertes) e bióticos (seres vivos) que interagem além de “procurar entender como as conexões ocorrem, ou seja estuda as relações tróficas” (HERZOG, 2013, p.77) . A autora complementa que as atividades humanas, denominadas de antrópicas afetam diretamente os fatores abióticos e bióticos e tornaram-se campo para o estudo da Ecologia Urbana, devido ao pensamento “de que vivemos em sistemas interdependentes ecológicos e sócias” (HERZOG, 2013, p.76), logo compreender como os fatores bióticos e abióticos associados as atividades antrópicas interagem significa estabelecer uma maneira interativa para os sistemas.

Pensar a Ecologia Urbana, enquanto campo disciplinar, significa estudar as “interações entre os organismos, estruturas construídas e o meio ambiente natural, onde as pessoas estão agregadas dentro das cidades” (FORMAN, 2014, p.312), tal campo de estudo é recente se comparado com a Ecologia, que surgiu na Alemanha em 1860, e em 1890 já era disciplina científica reconhecida em quase toda a Europa. E a Ecologia Urbana transpõe, de maneira geral, o conceito de ecologia à cidade e torna-se relevante para campos aliados que estudam as interações das pessoas, por exemplo, com outras pessoas (sociologia, urbanismo, psicologia, etc.), com estruturas construídas (arquitetura), com o ambiente natural (saúde pública), entre outros. Gera uma nova possibilidade de pensar o urbanismo, um “*Urbanismo Ecológico*” como denominado por Mostafavi (2014, p.29), onde a “cidade não pode mais ser pensada apenas como um artefato físico; ao contrário, devemos estar atentos às relações dinâmicas, tanto visíveis quanto invisíveis, que existem entre os vários domínios dessa grande extensão de ecologias urbanas, mas também rurais”.

Apesar da Ecologia Urbana ser uma disciplina embrionária, está crescendo rapidamente e emerge como campo fundamental tanto para ecologia mas também para soluções sociais uma vez que problematiza a relação do homem com o meio em que vive. Para Forman (2014, p.313) as principais pesquisas sistemáticas que estão sendo desenvolvidas atualmente concentram-se em: mapeamento de habitats e biótopos (Berlim); Tipos e diversidades de espécies (Berlim e Melbourne); Gradiente urbano-rural

(Melbourne e Baltimore); Modelagem e fluxo biogeoquímicos e de materiais (Phoenix e Seattle); Sistemas biofísicos-humanos integrados (Phoenix, Baltimore, e Seattle); e transformação, função e estrutura da região urbana (análise mundial). Estes campos de pesquisa, em torno da relação sociedade e ambiente, seguem a lógica de que através da história da formação do Planeta, tomamos o conhecimento das ordenações e propagações das formas de vida, dos habitats e das funções, por meio da relação simbiótica e do equilíbrio dinâmico do sistema – o que resulta numa propagação de ordem. Em “Valores, processos e forma”, McHarg (1968, p.201) afirma que

*“É preciso que consideremos a natureza e o homem como um processo evolutivo obedecendo a leis, dotado de noção e orientação e que é submetido ao teste final que é a sobrevivência. Precisamos ficar cientes de que a natureza compreende um sistema intrínseco de valores em que a energia é a moeda corrente, e a propriedade é constituída pela matéria e seus ciclos – os oceanos e o ciclo hidrológico, as formas de vida e o papel que representam, os mecanismos de cooperação estabelecidos pela vida, não nos esquecendo do seu potencial genético. Neste processo a medida do sucesso, em termos da biosfera, é o acúmulo de negentropia nos sistemas físicos e ecológicos, a evolução da percepção ou da consciência e a extensão das simbioses – sendo que todas podem ser consideradas como criação.”*

O homem possui um papel especial no processo de equilíbrio, e tanto McHarg (1968, p.202) quanto Drew (2010, p.02) estranham a tradição ocidental que insiste sobre a divindade exclusiva do ser humano, ou sua superioridade independente, no domínio e a capacidade de subjugar a Terra. A partir do processo evolutivo da Terra, pode-se considerar o mundo como um processo criativo que envolve toda a matéria e todas as formas de vida, e neste sentido “o ambiente, as plantas, os animais e o homem e as suas diversas manifestações são reveladas pela forma” (MCHARG 1968, p.202), logo tanto a forma quanto o processo são aspectos inseparáveis. McHarg esclarece ainda que desde o produto manufaturado, a sala, a rua, o prédio, a cidade ou a metrópole, o jardim, a região podem ser examinados em termos de processo, manifestados por formas que podem ser inadequadas ou adequadas, dependendo da maneira pela qual foi elaborada pela homem, e isso é arte.

Os processos naturais devem ser entendidos como a maneira que a estrutura sistêmica da paisagem acontece por meio de ações que dão vida aos movimentos e que desencadeiam conexões entre todos os elementos da natureza, sejam as estruturas da superfície ou do subsolo: as formas do relevo, o clima, a vegetação e a água (os processos naturais), ou as vias, as quadras e as edificações (os processos urbanos). Para efeito de esclarecimento, os processos urbanos são “todos os aspectos do desenvolvimento físico e social de uma cidade, que têm o território como suporte e recurso para a satisfação de suas necessidades materiais e sociais” (SCHUTZER, 2012, p.42), e os processos naturais dizem respeito a “todos os processos físicos que envolvem o funcionamento da paisagem, nas relações

entre solo, subsolo, dinâmica climática, cobertura vegetal, vida biológica, em maior ou menor estágio de alteração antrópica” (SCHUTZER, 2012, p.42).

A reflexão sobre o ambiente urbano e o ambiente natural indica a necessidade de buscar uma maneira interativa, um elo que se possa fazer convergir as categorias de análise, aqui entendida como a Arquitetura da Paisagem – uma vez que esta correlaciona os processos urbanos e naturais e não faz das características do ambiente natural apenas item de preâmbulo enciclopédico nos planos de intervenção dos planejadores, que muitas das vezes não os incorporam às características físicas como elementos de projeto para o desenho urbano. Temos, portanto, que tanto a ecologia urbana possibilita refletir a maneira de interação do homem com a natureza e a arquitetura da paisagem é o meio de ação para a reintrodução da biodiversidade na cidade. Logo existe dois campos:

*a ecologia NAS cidades – estuda os padrões e os processos ecológicos que ocorrem em ambientes urbanos, compara esses padrões com outros ambientes e verifica de que modo a urbanização interfere na ecologia das espécies animais e vegetais; ecologia DAS cidades – procura compreender como ocorrem as interações entre os sistemas sociais e ecológicos, de modo a poder propor planos e projetos que mantenham as funções vitais sociais e ecológicas para um ecossistema urbano saudável (HERZOG, 2013, p.109-110)*

Por estes motivos esta dissertação trabalhará com a *ecologia DAS cidades* uma vez que planejar e projetar devem ser pensados para preservar as interconexões ecossistêmicas urbanas com objetivo de manter os processos e fluxos abióticos, bióticos e humanos. Logo, entende-se que a biodiversidade em meio urbano é essencial para manter uma paisagem resiliente, onde os estudos baseados nas estratégias de condução da água, da fauna e das pessoas conotam importância diferenciada pois possibilitam criar novas abordagens que visam conciliar a manutenção de ecossistemas naturais à ocupação humana. Apesar dos ambientes urbanos e a biodiversidade ainda serem vistos como mutuamente excludentes, e conforme Paulo Pellegrino (2006), tal situação está sendo modificada uma vez que “alguns trabalhos de planejamento urbano mais recentes reconhecem os serviços ecológicos que a manutenção da biodiversidade no ambiente urbano pode trazer tanto para uma maior sustentabilidade dos fragmentos remanescentes no interior da zona urbanizada, como para áreas naturais” (PELLEGRINO 2006, p.59). Torna-se evidente que apesar da pouca importância que ainda é dada aos fragmentos ou corredores bioecológicos em meio urbano, a necessidade de integrar os conceitos de Ecologia da Paisagem aos critérios urbanísticos é fundamental para contribuir na melhoria das condições dos espaços urbanos e garantir a manutenção dos processos naturais.

Sabe-se que os processos de desmatamento e a reafirmação topográfico contribuem para o agravamento de riscos ambientais, como por exemplo o aumento das ocorrências de inundações e a poluição da água. A locação de vias e edificações, a impermeabilização do solo e a implantação de obras

de drenagem têm gerado uma grande pressão sobre os recursos hídricos, principalmente por modificar a dinâmica da água nas bacias hidrográficas. É interessante observar a hidrodinâmica, uma vez que esse processo se mostra mais abrangente que o próprio movimento da água no solo (seja por meio do escoamento superficial, infiltração, percolação, armazenamento e evaporação), pois envolve também as atividades que impulsionam e desencadeiam os processos erosivos, deposicionais, pedogênicos, além do comportamento do solo face à ação física e química da água. A hidrodinâmica atua, ainda, sobre a vegetação e parece ser a melhor síntese entre a relação dialética entre os processos naturais e a superfície na qual se encontram.

O papel da vegetação na relação entre os processos naturais e processos urbanos, para Schutzer (2012, p.105), está na proteção dos recursos hídricos e da biodiversidade, na preservação e melhoria das condições climáticas e do solo, além da integração social. Portanto, a água e a vegetação possuem uma participação importante na composição da paisagem, onde a árvore ganha destaque por ser o “elemento mais elaborado da flora, o mais complexo e evoluído” (SCHUTZER 2012, p.103), além do fato de ser justamente com este elemento que o homem acaba por realizar uma relação dialética e psíquica a qualidade do espaço que habita. O ser humano deve ter a oportunidade de estar em contato com a natureza em meio urbano, mas que isto ocorra além da presença de vasos com plantas ou “arbustinhos” podados nos jardins das casas, mas por meio do contato dos elementos em seus estado e ambiente natural. Logo, o papel da vegetação no meio urbano vai além de fatores dialéticos e psíquicos, já que o processo de sucessão vegetal também faz parte do sistema ecológico, onde a

*“vegetação coloniza o solo e prepara sua transformação em solo orgânico, que por sua vez possibilita o armazenamento de nutrientes e água em seus poros. Isso possibilita a chegada do extrato arbustivo e das árvores pioneiras, que passam a projetar sombra. Esta, então, permite uma maior proteção da umidade do solo por um tempo mais prolongado, ajudando a preservar o volume do lençol freático. Nesse estágio, a dependência da oferta de água via precipitação ainda é muito intensa, em virtude de as raízes das árvores se abastecerem nas proximidades do lençol freático. São as raízes das árvores que irão atingir essa zona umedecida do solo e prover suas necessidades durante os períodos de baixa disponibilidade de chuvas. Com o sombreamento projetado pelas arvores sobre o solo estão dadas as condições para a manutenção de umidade no solo e de proteção para que os novos vegetais possam se desenvolver. É esse processo de sombreamento, colonização e transformação do solo pela flora e suas raízes que contribui para a manutenção do lençol freático e da própria sustentabilidade da flora, onde ela mesma pode produzir seu sustento”(SCHUTZER, 2012, p.100).*

Contudo, a eliminação massiva da biodiversidade animal e vegetal se torna cada vez mais preocupante uma vez que pode ser considerado de proporção devastadora igual ou até superior as atividades glaciais.

A presença da fauna, da flora e dos demais elementos constitutivos que formam os sítios, mesmo nesta sociedade pós-moderna que busca ainda ser realmente ecológica, são vistos por parte da população como algo que mais atrapalha do que colabora para o cotidiano. Exemplo claro é a visão por parte dos moradores sobre a presença das árvores em meio urbano, que no senso comum 'faz sujeira, danifica calçada, atrapalha a fiação elétrica e as redes de infraestruturas urbanas, tira a visibilidade nas vias', e no meio rural que traz um sentido de espaço desorganizado se comparada ao campo geometrizado e produtivo.

Estudar a estrutura sistêmica da paisagem em meio urbano deve associar uma abordagem mais ampla que envolve desde o comportamento dos elementos naturais, além das implicações sociais relativas à organização espacial e econômica. A proposta de um sistema de espaços livres deve levar em consideração fatores urbanos, que para Queiroga et al (2012, p.310) dizem respeito: a densidade demográfica, características etárias e econômicas da população; a organização e constituição do tecido urbano sobre uso e ocupação do solo, verticalização, permeabilidade e impermeabilidade; o sistema viário, enquanto hierarquias, mobilidade coletiva ou individual; a complexidade de hábitos da população, seja na disponibilidade de tempo, possibilidade de convivência e diversidade cultural. Fora este item, identificam ainda que deve ser observado a dinâmica de mercado imobiliário, as parcerias público-privadas, os investimentos futuros, as estruturas político-administrativas e a legislação referente às formas de parcelamento do solo e destinação de áreas públicas para futuras áreas de expansão urbana.

Abarca, portanto, em seu escopo aspectos tanto abrangentes quanto múltiplos relativos aos aspectos estratégicos de planejamento ambiental e ordenamento territorial mas também de gestão dos recursos hídricos e gerenciamento dos espaços vegetados/florestados ligados ao abastecimento público e à manutenção da biodiversidade. Deve ser respeitado o suporte físico como o "clima local/regional; solo; presença de corpos d'água (lagoas, orlas, represas, rios, córregos); macro e microdrenagem; cobertura vegetal (matas e bosques de porte); dinâmicas ecológicas preexistentes; integridade das condições ambientais (canalizações, ocupação de encosta, entre outros) (QUEIROGA et al 2012, p.310), em função das características limitações da drenagem, principalmente em meio urbano na possibilidade de inserção e articulação de sistema de espaços livres públicos seja de recreação e/ou de conversação.

Nos itens a seguir serão apresentados os conceitos, as lógicas que voltam o pensamento da ecologia da paisagem aplicada à arquitetura da paisagem, passando pela importância da contribuição metodológica de Ian L. McHarg e Richard T. T. Forman - com sistematização de dados que servem para embasar o planejamento urbano ambiental integrado, abordando os princípios da ecologia da paisagem sobre estrutura, sistema e transformação, o planejamento urbano ecológico e os elementos naturais como recurso projetual.

## **1.1. A importância de Ian McHarg para o pensamento ecológico da natureza como recurso projetual**

Para Douglas Farr (2013, p.06), “passamos mais tempo nos locomovendo, geralmente de carro, de edifício em edifício do que aproveitando os ambientes abertos que existem entre eles”, tal situação priva o homem dos benefícios físicos e mentais proporcionados pela de caminhadas e exercícios, por exemplo, em locais associados a aspectos e elementos naturais. Para o autor, essa falta de contato humano com os elementos e processos naturais cegou parte da humanidade para os danos que causamos ao planeta, por meio do consumo excessivo destes que são visto como recursos a serem explorados, ou simples objetos inanimados. A ponto de que esta extração dos elementos naturais acontecer numa taxa na qual a Terra não consegue sustentar, o que para McHarg (1968, p.208) acabou por ser o fator principal que impulsiona o movimento ambientalista a criticar a lógica de consumo de bens e materiais após o processo inicial da industrialização.

Em meio a este cenário o movimento ambientalista teve um significativo fortalecimento a partir da década de 1960, em função da crítica ao uso de agrotóxicos empregados na agricultura realizada por Rachel Carson no livro *Silent Spring* (CARSON, 1962), devido à constatação da contaminação dos solos e da água, que afetava diretamente a reprodução das aves, levando-as até a morte. Em grau de importância semelhante, para o movimento ambientalista, está a discussão de Ian McHarg, exposta principalmente no livro *Design With Nature* (McHARG, 1992). Para Gorski (2010, p.85) o trabalho de visa orientar “as intervenções antrópicas em equilíbrio com as condições naturais do sítio”, além do ressaltar a importância de não apenas preservar o patrimônio ambiental, mas manejá-lo e nele intervir adequadamente. A importância de Ian McHarg vai além, uma vez que foi o pioneiro sobre a utilização do Geographic Information System (GIS), do Transecto Natural, e de outros princípios ecológicos com um olhar voltado ao planejamento e arquitetura da paisagem.

Ian L. McHarg, (1920-2000) foi um dos arquitetos paisagistas pioneiros do movimento ambientalista que percebeu a necessidade de preservar os atributos do ambiente natural. Nascido na cidade Glasgow (Escócia), migrou para os Estados Unidos após a II Guerra Mundial, onde graduou-se em Arquitetura da Paisagem e Planejamento da Cidade na Harvard School em 1949, local onde anos depois também obteve grau de mestre e doutor em Planejamento Urbano. Em meados de 1960 McHarg começa a lecionar na Universidade da Pensilvânia desenvolvendo o Departamento de Arquitetura da Paisagem em torno da temática Homem e Meio Ambiente.

Com a primeira onda do movimento ambientalista nos campi universitários norte-americanos, no final dos anos 1960 e início de 1970, McHarg tornou-se uma figura importante devido ao esforço de tornar pública a discussão sobre a inter-relação dos seres humanos com o seu ecossistema. No final da década

de 1960 com o lançamento do livro “Design with Nature”(MCHARG, 1992), não são lançados apenas instruções (ou um passo a passo) sobre como gerir uma região com seus usos apropriados, mas sim um marco para o pensamento sistematizado que considera um planejamento sistemático do uso do solo como uma alternativa ao desenvolvimento desordenado das áreas urbanas. O livro é escrito em dezesseis capítulos, intercalando capítulos conceituais - onde o autor descreve suas ideias principais, seus propósitos e os meios para alcançá-los e trabalhos profissionais por ele desenvolvido.

Segundo o método de análise de McHarg, os fenômenos naturais são processos interativos e dinâmicos, que podem ser avaliados por obedecerem a princípios físicos, além de oferecerem tanto oportunidade quanto restrições ao uso humano. A natureza enquanto recurso projetual, segundo este método, apresenta características e lógicas fundamentais para a sua manutenção e a ocupação urbana deve respeitar, o que leva ao primeiro capítulo onde é colocada uma questão que permeia todo o livro: a cidade ou o campo? A resposta para tal é a o próprio questionamento, uma vez que tanto a cidade quanto o campo são fontes de estímulo diferenciados para as emoções do homem em relação a natureza. O livro se desenvolve nesta busca: procurar o lugar da natureza no mundo do homem, que gradualmente evolui para procurar o lugar do homem na natureza. No décimo capítulo, intitulado “Processes as Values” (MCHARG, 1992, p.103) a metodologia está apresentada em detalhe com a exposição do plano físico para a Ilha de Baltimore, cuja finalidade consistiu em indicar áreas onde os usos poderiam ocorrer com menor ou maior benefício social.

Em linhas gerais o método desenvolvido por McHarg consiste em: identificar os processos atuantes no ecossistema que compreendem a área de estudo; identificar e mapear os elementos integrantes dos processos; interpretar e avaliar as informações, organizando-as em um sistema valorativo; e verificar as possibilidades de existir usos simultâneos e compatíveis. Neste aspectos, a metodologia desenvolvida por Steinitz (1990) aproxima-se exponencialmente da defendida de McHarg, sendo que as vantagens de utilização destas provêm: do método racional (derivado principalmente das ciências exatas); do seu procedimento com características de reprodutibilidade; e o fato de apropria comunidade envolvida poder empregar o seu sistema de valores no momento de decisão.

Atualmente, a metodologia iniciada por McHarg sofreu um extraordinário desenvolvimento devido às novas tecnologias de mapeamento para realização das cartas temáticas, cuja síntese fornece a aptidão para as atividades potenciais humana, ou a vulnerabilidade de cada recurso natural. Tardin (2008, p.50), ressalta que “as contribuições relativas aos elementos biofísicos no sistema de espaços livres revelam tanto a possibilidade de preservar os processos naturais, como a oportunidade de promover a interseção entre ecologia e meio urbano no projeto territorial”, uma vez que “a ecologia é uma dimensão importante no processo de tomada de decisão relativo às intervenções urbanísticas, mais que um atributo

acrescentado posteriormente, mediante exigências de estudos de impacto ambiental para intervenções concebidas a partir de considerações puramente formais ou funcionais” (TARDIN, 2008, p.50).

Para Chris Reed (2014, p.324), as ideias de ecologia e planejamento que remontam ao trabalho de McHarg, entre os anos de 1960/1970, uma vez que a fundamentação de critérios para os melhores lugares e maneiras de ocupar o sítio são obtidas por meio de análise e avaliação dos recursos naturais (geologia, solo, água, habitat, entre outros). O autor identifica ainda que, apesar da metodologia ser criticada por apenas mapear e quantificar os elementos da paisagem, “a teoria e prática de McHarg abriram a visão do planejamento para a ideia da interconexão de cidade e subúrbios com o mundo natural.” (REED, 2014, p.324), numa abordagem de *projete com a natureza*, no qual proximidade, afinidade e parentesco caracterizam as ideias sobre as relações entre os mundo humano e não humano.

A relevância que a obra de McHarg traz para a compreensão da relação do ser humano com o ambiente, é a possibilidade de conciliar as aspirações da sociedade tecnológica com a preservação dos processos ecológicos existentes, com as peculiaridades da paisagem local. A preservação implica a valorização das próprias características do meio físico, mas também a qualidade satisfatória de vida. Logo, cada área seja ela terrestre ou aquática, terá uma adequabilidade intrínseca para certos usos (sejam únicos ou simultâneos), onde podem ser atribuídos diferentes valores e hierarquizados dentro de cada categoria de uso. Para o autor “a função do ser humano é compreender a natureza e, portanto, também o próprio homem, e intervir para intensificar o seu processo criativo” (MCHARG 1968, p.203), logo se considerarmos as cidades pós-industriais como locais que já não são mais os favoritos para residência (visto a proliferação dos subúrbios, e/ou os refúgios em meio à natureza), algo dessa relação e a própria compreensão do meio urbano está equivocada, necessitando ser revista (ou revisitada).

Para Farr (2013, p.13), apesar do olhar sistêmico de Ian McHarg sobre a paisagem, parece até irônico constatar que o autor acaba por desconsiderar os movimentos sociais na tarefa de tentar melhorar as cidades integrando sua construção/projeto com os sistemas naturais. Este comportamento característico do movimento ambientalista não os é exclusivo, pois evidencia a autoafirmação que cada campo disciplinar assumi na defesa das suas abordagens. Para McHarg tal dissociação entre o movimento social e a natureza é justificada devido à constatação de que o padrão econômico vigente na época, e que está em vigor até os dias atuais, assumi um papel antiético à ecologia visto a exploração intensa da natureza, enquanto os campos da sociologia, história, governos e leis parecem ignorar tal situação e degradação do ambiente. O que nos remete a Dedord (1997, p.27) de que o homem alienado daquilo que produz e de onde vive, mesmo criando os detalhes do seu mundo está separado dele e acaba que tudo se transforma em mercadoria, reforçando assim a ideia da natureza como algo a ser consumido, explorado.

Para Franco (1997,p.212) a aplicação da filosofia presente na obra *Design With Nature* (McHARG, 1992) torna-se cada vez mais aceita pelas práticas de planejamento que visam ao manejo dos elementos naturais e ao desenvolvimento sustentado, uma vez que o este necessita de interconexão dos processos físicos de vida na terra, do clima, da água, das plantas e animais de forma contínua para transformação de materiais abióticos e bióticos, para a perpetuidade da biosfera que sustenta a vida na Terra. Para Chris Reed (2014, p.324), embora a metodologia de Ian McHarg possa ser facilmente criticada por suas alegações em relação à objetividade dos componentes que compõem a paisagem apenas como elementos a serem mapeados e quantificados, esta metodologia abriu a visão do planejamento e gestão da paisagem para a ideia de interconexão de cidades e subúrbios com o mundo natural. O mesmo autor salienta ainda que as pesquisas desenvolvidas durante as décadas de 1980 e 1990 por Richard Forman criaram um novo entendimento e terminologias para os sistemas ecológicos que passaram a ser descritos e caracterizados segundo suas formas, identidades, adjacências, sobreposições e justaposições.

Essa transição abriu a possibilidade de um discurso crítico sobre a arquitetura e o urbanismo, pois reconheceu a importância da natureza viva e dinâmica dos sistemas ecológicos - onde os elementos físicos não devem ser mapeados estaticamente, pois eles auxiliam no movimento e troca de matéria. Logo, enquanto não existir uma transformação na percepção da ecologia pelos agentes e atores de gestão social, a pauta ligada à preservação ambiental será tida como radical, e continuará a separar os seres humanos do ambiente natural - dicotomia indesejável e que precisa ser superada pelo planejamento da paisagem, urbano e ambiental. Conforme Nina-Marie Lister (2014, p.536), apesar do radicalismo inicial, o campo disciplinar da ecologia amadureceu nas últimas duas décadas em função dos arquitetos paisagistas, que se tornaram cada vez mais fascinados com a ciência dos sistemas vivos, no contexto metafórico para a relação entre os humanos e os seus ambientes construídos, dos socioculturais aos político-econômicos. Tornou-se uma ciência crítica e social, que vai além das relações complexas entre organismos biológicos e seus ambientes, discutindo sobre tudo o que faz relação com o ser humano - desde a arquitetura, o urbanismo, a cultura, a religião.

A palavra paisagem é, em geral, erroneamente utilizada como sinônimos de natureza selvagem, lugar intocado, algo que não pode ser encontrado perto ou dentro da cidade (SCHWARTZ, 2014, p. 524). Neste sentido, as concepções do urbanismo ecológico questionam exatamente esses pressupostos de separação, isolamento, previsibilidade e controle sobre os sistemas vivos após o planejamento cartesiano determinista, além da visão mecanicista enraizada nos ideais de ordem, predição e controle (LISTER, 2014, p.537), fator que levou a necessidade de uma nova concepção de urbanismo pautado na multiplicidade, pluralidade, diversidade, complexidade e a paisagem como um agente atuante na

ordem e forma urbana, por reforçar não apenas a consideração sobre o funcionamento da paisagem num sentido mais amplo (a geologia, a topografia, as ecologias vegetais e animais), mas também às dinâmicas associada das relações humanas, que tange à conceituação da arquitetura da paisagem. Conforme Schwartz (2014, p. 524), apenas “quando as cidades são pensadas como organismo vivos, mais do que coleções de edifícios” é criado um *habitat* onde as pessoas valorizam e se conectam emocionalmente aos lugares (a denominada biofilia), pois sem essa conexão humana a um espaço os esforços de criar ambientes saudáveis não serão bem sucedidos.

Felson e Pollak (2014, p.356), ressaltam que os ambiente urbanos são pouco compreendidos em termos ecológicos, em parte devido à complexidade, mas também porque a disciplina da ecologia, desde seu surgimento como campo de conhecimento no século XX, tem evitado as pessoas. Os autores evidenciam a importância e a necessidade de elevar a quantidade e a qualidade das pesquisas sobre a ecologia urbana, sendo esta essencial no desenvolvimento de estratégias capazes de lidar com as mudanças climáticas, no aumento da resiliência das cidades e na melhoria da saúde na população. Tais pesquisas devem ser pautadas em métodos inovadores que ultrapassem as fronteiras entre as disciplinas e reformulem as abordagens projetuais quanto à relação entre a natureza e a cultura nas cidades.

A partir da segunda metade do século XX, produziu-se uma ampla reflexão sobre a interferência do homem sobre o meio biótico e abiótico, principalmente após três eventos em específico, pois as discussões estavam em torno de “estratégias para viabilizar condições de qualidade de vida humana, equacionando desenvolvimento e manutenção dos recursos naturais” (GORSKI, 2010, p.99): a I Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano realizada em Estocolmo (Suécia, em 1972), cuja preocupação estava centrada na exploração da natureza; a I Conferência das Nações Unidas em 1977 realizada em Mar Del Plata (Argentina) com foco nos recursos hídricos e os problemas que ameaçavam a qualidade e disponibilidade das águas; o, III Encontro Mundial da ONU, de 1983, onde foi instituída a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), que em 1987 publica o relatório *Nosso Futuro Comum*, ou Relatório Brundtland como ficou conhecido, que apresentava o conceito de desenvolvimento sustentado e o entendimento de que as demandas presentes não podem impor a escassez das futuras gerações.

As medidas, diretrizes e estratégias discutidas nestes eventos possibilitaram categorizar os conflitos, além de estabelecer políticas, princípios e marcos legais que visam ao baixo impacto nos ambientes naturais e que proporcione um maior equilíbrio entres estes e a urbanização. Boa parte dessas intervenções estão centradas em medidas de planejamento e gestão referentes aos recursos hídricos articulados com o planejamento urbano para equacionar a drenagem urbana e promover áreas livre que qualificam a vida da população, o que os americanos denominam de Infraestrutura Verde. Esses

procedimentos, para GORSKI (2010, p.103), “vêm ganhando espaço como sistema de ações integradas, divulgado amplamente em manuais, revistas ou *sites* voltados para planejamento e projetos de baixo impacto sobre o meio ambiente”, assuntos que são abordados no item 1.3 deste trabalho, discutindo os princípios espaciais da natureza, como é possível utilizá-los como recurso projetual e de planejamento com enfoque ecológico urbano.

O julgamento sobre os conflitos e o estado no qual se encontra a paisagem, por meio do questionamento de se esta está ou não funcionando adequadamente, traz a possibilidade de investigar as métricas, os padrões, e os valores que são atribuídos aos elementos naturais por uma determinada comunidade. Dwyer (2014, p 372) entende que a forma e a estrutura física das cidades tem influências diretas na economia, na coesão sociocultural e no funcionamento dos sistemas ecológicos, e por esses motivos “gráficos interpretativos produzidos em conjunto com uma cartografia crítica são ferramentas úteis para compreender a estrutura subjacente das cidades e suas regiões metropolitanas” (DWYER, 2014, 372), uma vez que revelam as relações estruturais e a espacialidade das diferentes partes da cidade.

Para Martha Schwartz (2014, p. 525) “a paisagem urbana – que nós humanos compartilhamos com sistemas ecológicos e habitats vegetais e animais – forma nossa identidade como indivíduos e se torna a imagem da cidade”. Tal imagem pode ser degradada e feia, ou diversa e esplêndida, além de auxiliar na determinação da qualidade da saúde, dar suporte à economia e promover felicidade em seus habitantes. Portanto, levar em consideração itens como a estética, a saúde pública, satisfação da comunidade com o local, mas também avaliar o fluxo de nutrientes, a diversidade de habitats e espécies vegetais e da fauna, conforme metodologia proposta por Carl Steinitz (1990) descrita no início deste trabalho, formam a base de expressão para avaliar a paisagem, sob o ponto de vista de se está é aceita pela população e se está ecologicamente saudável.

Como dito anteriormente, as pesquisas voltadas à ecologia urbana visam fornecer informações necessárias para preservar e valorizar a biodiversidade como estratégia para conduzir e conter a expansão urbana sobre os espaços naturais, devido ao reconhecimento de que a degradação dos processos ecossistêmicos está diretamente ligada ao planejamento que visa priorizar atividades econômicas, comerciais e de uso humano sobre os demais sistemas vivos. Tal realidade evidencia a necessidade de uma transformação no planejamento urbano para que este leve em conta o bem estar da população, que está diretamente ligado às interações com o ambiente no qual vivem. Logo o planejamento urbano com enfoque ecológico, ou a Ecologia Urbana para Forman (2014, p.312) é uma alternativa para guiar os projetos de manutenção da paisagem em função dos princípios relativos que indicam que a cidade é um ecossistema heterogêneo cujas dinâmicas e processos humanos e naturais interagem profundamente.

## 1.2. Princípios e elementos da ecologia da paisagem

Enquanto a metodologia de Ian McHarg ainda se estabelecia durante os anos 1980/1990, novas ideias sobre ecologia começavam a emergir das pesquisas realizadas por Richard T.T. Forman, “no qual foram criadas novos entendimentos e terminologias para os sistemas ecológicos, que passaram a ser descritos como matrizes, teias e redes, por exemplo, e que foram caracterizados por adjacências, sobreposições ou justaposições” (REED 2014, p.324). Os princípios da ecologia da paisagem, defendidos por Richard T.T. Forman, reconhecem a importância da natureza viva e a dinâmica dos sistemas ecológicos e foi essa transição que possibilitou a abertura de novos horizontes para o discurso crítico de arquitetos paisagistas. Nesta concepção os elementos não são mais mapeados de forma estática, mas sim correlacionados aos movimentos e trocas de matéria. Ampliando a discussão por deixar de focar na busca do equilíbrio previsível dos sistemas, mas investigando sistemas em estado constante de transformação. Esta ampliação da discussão se fez necessária, uma vez que

*Na maior parte de sua história, a disciplina da ecologia reprimiu o fato de que todos os ambientes resultam de um entrelaçamento de processos biológicos como tomadas de decisões humanas. A teoria ecológica dominante da comunidade clímax não atribuía importância significativa à história da paisagem; ao contrário, entendia a sucessão como uma trajetória em direção a um ponto máximo de estabilidade e via as mudanças de uso do solo como artefatos paisagísticos. Apenas recentemente os ecologistas reconheceram mais amplamente que nenhum local é intocado e que as mudanças no meio ambiente proporcionadas pelas atividades humanas desempenham um papel significativo na definição de sistema ecológico (FELSON ; POLLAK , 2014, p.356).*

Com relação à distribuição da natureza em regiões urbanas, para Forman (2014, p.317), as áreas naturais tendem a ser escassas, “mas as formas de natureza podem ser revitalizadas por meio de intervenções arquitetônicas e planejamento”. Contudo, tais intervenções devem ser baseadas na compreensão das formas da natureza, logo é necessário ter conhecimento de como a paisagem é descrita, em três características fundamentais: estrutura, funcionamento e transformação. O funcionamento corresponde ao movimento e ao fluxo dos animais, das plantas, da água, dos materiais e da energia através de uma estrutura. E a transformação corresponde à dinâmica ou a alteração nos padrões espaciais e/ou no funcionamento ao longo do tempo.

A definição de ecologia<sup>3</sup> para Forman (1995, p.19) está associada a interações entre os organismos e seu ambiente, logo a ecologia da paisagem será a aplicação destas interações entre os elementos físicos

---

<sup>3</sup> “Ecology is generally defined as the study of the interactions among organisms and their environment. Landscape was described as a kilometers-wide mosaic over which local ecosystems recur. Thus landscape ecology is simply the ecology of landscape, and similarly, regional ecology, is the ecology of regions. The spatial

e os seres vivos. As características das partes integrantes da paisagem, ou padrão, podem ser definidas por meio do seu tipo, extensão, forma e configuração de acordo com a disposição espacial. Para Ferran Rodà (2003, p.43) este conjunto de propriedades é o que se denomina de estrutura da paisagem, e representam uma imagem de como é um determinado trecho da superfície terrestre, num momento determinado. O autor esclarece ainda que é evidente que a paisagem não é estática, logo sua estrutura se transforma conforme o tempo; e é esta transformação que constitui a dinâmica da paisagem. O padrão que compõe o mosaico de ecossistemas reúne espaços contínuos e descontínuos, composto por basicamente quatro tipos de estruturas: os fragmentos, os corredores, as fronteiras e a matriz (*patches, corridors, boundary e matrix*).

### 1.2.1. Fragmentos

Pode-se definir os fragmentos<sup>4</sup>, segundo Forman e Godron (1986, p.83), como uma área de superfície não linear, que possui aparência diferenciada da área ao seu redor, cujo tamanho, forma, tipo e heterogeneidade variam de acordo com as características. Normalmente, os fragmentos da paisagem constituem comunidades de plantas, animais, ou seja um conjunto de espécies, contudo podem ser caracterizadas também pela presença de tipos específicos de solo ou edifícios. Para Tardin (2008, p.46), os fragmentos são peças do mosaico que possuem características homogêneas e podem adquirir formatos variados, sendo que estes atributos por sua vez tem implicações para a produtividade, a biodiversidade, o solo e a água.

O questionamento “porque os atributos dos fragmentos são importantes?” nos faz refletir a importância de dimensionar, ou correlacionar a dimensão dos fragmentos com processos ecológicos ali presentes. Forman (1995, p.43) evidencia que o tamanho e o formato dos fragmentos afetam diretamente os processos ecológicos, por exemplo: a construção de estradas em áreas florestais podem vir a afetar a reprodução da vegetação, dependendo da maneira como são configuradas as bordas; em regiões de

---

*elements within landscape have been called landscape elements. Local ecosystems, ecotopes, biotopes, biogeocoenoses, geocomplexes, sites, and more” (FORMAN, 1995, p.19).*

<sup>4</sup> *“We may define patch as a nonlinear surface area differing in appearance from its surroundings. Patches vary widely in size, shape, type, heterogeneity, and boundary characteristics. In addition, patches are often embedded in a matrix, a surrounding area that a different species structure or composition. Normally, patches in a landscape are plant and animal communities, that is, assemblages of species. However, some patches, could be lifeless, or at least contain primarily microorganism, and are then much more prominently characterized by the presence, for example, of rock, soil, pavement, or buildings.” (FORMAN;GODRON, 1986, p.83).*

proteção de mananciais e corpos d'água a qualidade destes depende diretamente do tamanho e quantidade de vegetação ao redor; na gestão do fluxo e quantidade de peixes está diretamente atrelada à qualidade da água. O autor se refere ainda às áreas urbanas, em específico aos conjuntos habitacionais suburbanos onde a reserva de áreas naturais é um assunto controverso. Evidencia que apesar de ter papel fundamental da construção da paisagem, o ser humano e as atividades urbanas produzem perturbações nos processos ecológicos, principalmente quando introduzem novos organismos (sejam estas vegetações, animais ou até mesmo pessoas), criando uma nova lógica, e portanto, novos fragmentos com atributos próprios que diferem daquele anterior a ocupação urbana.

### 1.2.2. Corredores

Os mecanismos que originam os corredores, segundo Forman e Godron (1986, p.153), são os mesmos que originam os fragmentos, porém constituem superfícies que tendem a seguir um eixo condutor. Para esses autores existem três tipos de estruturas básicas: corredor linear (line corridors), que corresponde à faixas de vegetação ao longo de elementos construídos, como por exemplo estradas, canais de irrigação, etc., e que não necessariamente possuem um número considerável de organismo no interior); corredores verdes (strip corridors), que corresponde à faixas de vegetação que no interior possui um número de organismo abundante; e corredores verde à beira de um curso d'água (stream corridors), que corresponde à faixa de vegetação que contém como eixo um canal de fluxo de água, e que servem para controle e qualidade da água, nutrientes e erosão. Identificam ainda que normalmente a área central dos corredores possuem maior valor de habitat, uma vez que proporcionam maior proteção e fluxo de matéria entre os elementos envolvidos. No quadro 02 são apresentadas seis categorias que evidenciam a importância dos corredores para o sistema ecológico e social.

Quadro 02 – importância dos corredores para o ecossistema

CATEGORIA	DESCRIÇÃO
<b>BIODIVERSIDADE</b>	Os corredores fornece proteção à biodiversidade, incluindo habitats-chave (para espécies raras, ameaçadas de extinção, ou de grande alcance), além de rotas de dispersão para colonização, seguintes extinção local.
<b>GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS</b>	Os corredores melhoram a gestão dos recursos hídricos, tais como controle de enchentes, controle de sedimentação, capacidade do reservatório, água limpa, possibilitando a existência das populações de peixes e atividade de pesca.
<b>PRODUÇÃO AGRÍCOLA</b>	Uma faixa linear de vegetação associada a área agrícola pode funcionar como quebra-vento atuando no controle à erosão do solo.
<b>RECREAÇÃO</b>	Atividades de recreação podem existir em áreas de corredores por meio de caminhadas, ciclismo, canoagem ou a simples apreciação da natureza contribuindo para a conservação da vida selvagem.

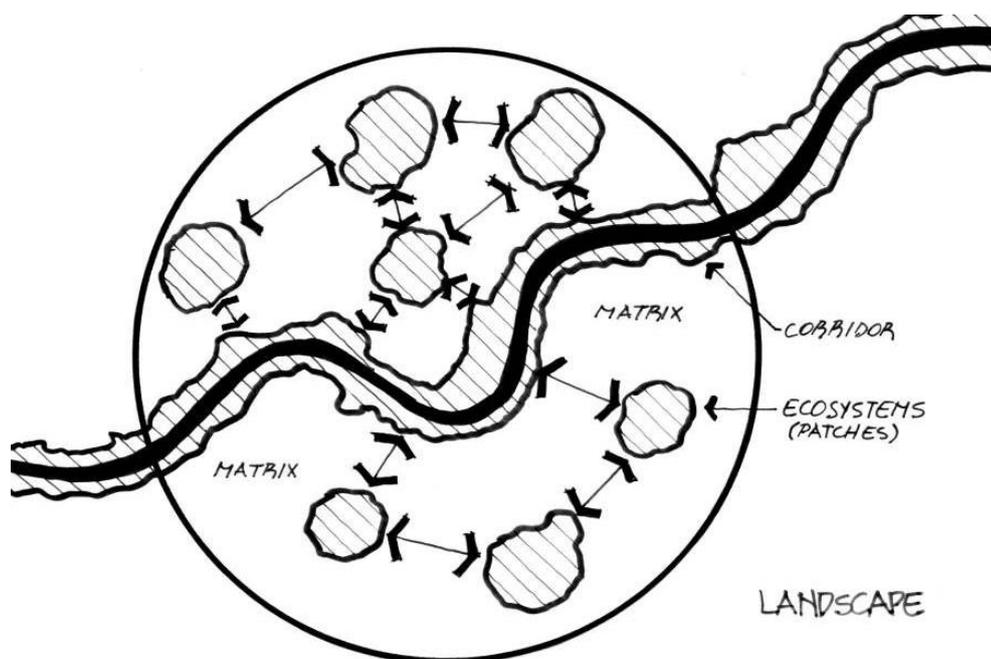
<b>COESÃO CULTURAL</b>	O sentimento de comunidade ou de coesão cultural pode ser reforçada pelos cinturões verdes, uma vez que criam identidade para a vizinhança, além de fornecer corredores para vida selvagem que atravessam estradas.
<b>ROTA DE DISPERSÃO</b>	Os corredores fornecem rotas de dispersão de espécies isoladas em reservas naturais, como por exemplo em faixas litorâneas que ameaçadas pela elevação do nível do mar em caso de mudança do clima.

Fonte: adaptado de Forman (1995, p.145-146).

### 1.2.3. Matriz

A matriz pode ser considerada a estrutura mais importante para compreensão e análise da paisagem. Conforme Forman e Godron (1986, p.159), a matriz é por definição a estrutura de maior área e que exerce o controle da dinâmica ecossistêmica da paisagem (fig. 04). Parece lógico, portanto, afirmar que quanto uma característica é consideravelmente mais extensa do que outras dizer que esta é a matriz dominante da paisagem. Como exemplificação desta caracterização pode-se tomar matriz da bacia hidrográfica, que para Machado e Torres (2012, p.40), consiste na rede de drenagem de um curso d'água que confluem até resultar um leito único e de uma só saída. A rede de drenagem neste caso é formada não apenas pelo solo mas também pela vegetação presente na área, e sofre influência da declividade das montanhas, dos montes e das colinas para orientar o sentido da direção das águas, que determinam os limites.

Figura 04 – Representação dos elementos da paisagem numa matriz, com identificação das conexões entre os fragmentos (ecosystems patches) e corredores (corridor).



Fonte: PENTEADO (2004, p.25).

A matriz portanto faz relação ao domínio que abrange grandes áreas e está relacionada à dimensão escalar geofísica, na combinação de geomorfologia, clima hidrologia, vegetação e fauna, o que Guerra e Marçal (2012, p. 120) classificam como Geossistema. Percebe-se, portanto que, seja dentro do campo da Ecologia da Paisagem ou da Geografia Física, tal estrutura é aquela caracterizada pela combinação do potencial ecológico e biológico, associado também à ação antrópica, e possui um certo grau de homogeneidade fisionômica num complexo dinamismo. Penteado (2004, p.26) esclarece que os esforços mais recentes para a compreensão e classificação da ecologia da paisagem consiste em enfatizar a necessidade de integração entre as perspectivas bioecológicas e geológicas. Logo, o entendimento da matriz por meio da ecologia passa pelo entendimento da sua espacialidade (enquanto estrutura e forma), onde os principais componentes estruturais da paisagem, de acordo com uma perspectiva antroponatural, são os fragmentos, os corredores e os assentamentos humanos, conectados por meio de uma matriz, conforme exemplificado na figura 04. O mesmo autor identifica que a função e os fluxos entre os componentes estruturais, devem ser considerados no entendimento da matriz, principalmente os fluxos hidrológicos, os fluxos de partículas, as atividades animais e as atividades humanas, uma vez que estes processos são responsáveis pelos padrões da paisagem, e que serão abordados no item a seguir.

### **1.3. A estrutura sistêmica da paisagem, o planejamento urbano ecológico e os elementos naturais como recurso projetual**

As relações funcionais do sistema biofísico correspondem aos princípios espaciais da natureza e levam em conta os atributos da matriz, à percepção visual e à acessibilidade, além das relações espaciais, baseadas na necessidade de continuidade entre os elementos do sistema, devido as relações sinérgicas entre as funções e sua espacialidade, tanto do sistema natural quanto do sistema urbano (TARDIN, 2008, p.188). As relações funcionais, espaciais e sinérgicas correspondem, portanto, as diretrizes projetuais da ordenação da natureza como recurso projetual, além de darem base para as ações de intervenção e planejamento urbano com enfoque ecológico.

Na maioria das cidades brasileiras, e talvez até mundialmente falando, a degradação dos processos ecossistêmicos reflete o fato de que o planejamento tende a priorizar as atividades humanas de circulação de veículos, uso públicos e privados dos espaços, e segurança, sobre os demais sistemas vivos. Felson e Pollak (2014, p.357), explicam que a “prevalência das superfícies impermeáveis reduz o habitat e a conectividade, bloqueando os processos do solo e aumentando o escoamento descontrolado de águas pluviais, o que altera as bacias hidrográficas e transmite contaminantes para os corpos d’água”, situação que prejudica os processos biológicos pois com a falta de terra e cobertura vegetal, a cadeia

alimentar torna-se inexistente. Complementam que mais recentemente é que ecologistas vêm se dedicado aos estudos de áreas urbanas com ocorrência de padrões e processos ecológicos remanescentes – principalmente em relação à flora e fauna.

Para Richard Forman (2014, p.312), o planejamento urbano com enfoque ecológico, em outras palavras a ecologia urbana, consiste no “estudo das interações entre organismos, estruturas construídas e o meio ambiente natural, onde as pessoas estão agregadas dentro da cidade”, onde os organismos correspondem aos seres vivos (plantas e animais), as estruturas construídas são os edifícios e as ruas, e o ambiente natural é traduzido pelo solo, água e ar. Diante destes aspectos, torna-se fundamental distinguir as categorias espaciais presentes na paisagem das regiões urbanas, e podem ser divididas em quatro grandes categorias: área natural, área seminatural, área verde de uso intensivo e área construída (quadro 03).

Quadro 03 – Categorias espaciais em regiões urbanas.

CATEGORIA	DESCRIÇÃO
<b>Área natural</b>	Consiste em uma área que não é cultivada e não recebe intervenção ou uso humano, que geralmente encontra-se mais afastada da região urbana. Pode ser denominada de ecossistema natural, como por exemplo uma floresta densa.
<b>Área seminatural</b>	Consiste em uma área que parece um ecossistema natural mas foi significativamente alterada ou degradada. Pode vir a conter espaços não construídos mas de uso intensivo, como por exemplo um parque urbano ou uma área de mata nativa ao longo de uma estrada.
<b>Área verde de uso intensivo</b>	Consiste em uma área em que a o predomínio de cobertura vegetal mas que é intensamente utilizada pelas pessoas, cuja intervenção exige manutenção intensa para lazer ou atividade econômica. Exemplo claro deste tipo de área são os parques, praças, ou terras agrícolas.
<b>Área construída</b>	Consiste em uma área contínua de edifícios , em geral com ruas contínuas a estes e outras estruturas criadas pelo homem, normalmente subdivididas em as áreas residências, comerciais e industriais.

Fonte: Adaptado de Forman (2014, p.314).

Essas categorias apresentadas por Forman estão de acordo com os elementos descritos no item 1.2 deste trabalho, que identificam os princípios da ecologia da paisagem de fragmentos, corredores e matriz. Tais categorias complementam as possibilidade de análise, pois é possível ter: uma área seminatural que configura um corredor de fluxo bioenergético ao longo de um curso d’água, dentro de uma matriz urbana ou uma área construída que caracteriza um fragmento urbano dentro da matriz ecossistêmica natural. Essa associação possibilita a percepção das relações funcionais do sistema natural e urbano, conforme a designação do uso do solo e das atividades, além de apontar como as características que os elementos biofísicos podem determinar as potencialidades frente à ocupação e uso do solo de maneira indiscriminada a fim de permitir o funcionamento geral dos processos biofísicos associados às atividades humanas.

As áreas naturais em regiões urbanas são escassas e costuma haver grande ocorrência de espaços degradados. Por outro lado, estes espaços são passíveis de serem revitalizados por meio de intervenções paisagísticas e arquitetônicas. O planejamento urbano com enfoque ecológico deve levar em consideração itens ligados ao crescimento urbano inteligente assim como evidenciar que a preservação dos espaços livres precisa de pesquisas que não apenas listem os elementos biofísicos, mas que os relacionem à dimensão e forma em função dos fluxos, dos habitats e diversidade de espécies. Neste sentido os estudos, identificados por Forman (2014, p.313), desenvolvidos principalmente nas universidades norte-americanas, mapeiam tanto os habitats quanto os relacionam com o gradiente urbano-rural e os sistemas biofísicos integrados.

As transformações, funções e estruturas das regiões urbanas requerem pesquisas sistemáticas sobre os espaços livres e como estes podem constituir estruturas que delimitam a expansão urbana e qualificam os espaços naturais além da percepção e utilização humana. Exemplo é o estudo realizado por Pickett et al (2001), intitulado *“Urban Ecological Systems: linking terrestrial ecological, physical, and socioeconomic components of metropolitan areas”*, sobre a abordagem contemporânea em relação aos ecossistemas em meio urbano para compreensão da dimensão espacial do ambiente físico que inclui a hidrologia, solos, clima, e os efeitos sobre a fauna e flora derivados do ordenamento do território. Em *“Resilient cities: meaning, models, and metaphor for integrating the ecological, socio-economic, and planning realms”*, Pickett et al (2004) discorrem sobre o significado da resiliência urbana como metáfora para a integração ecológica, econômica, social em termos de planejamento, onde o primeiro passo para reconhecimento dos ecossistemas urbanos passa por um ciclo de aprendizagem para que as pessoas possam se afeiçoar aos sistemas naturais e a mudança em termos de desenho urbano reconheça o potencial do diálogo entre as diversas vertentes da ecologia e planejamento em conjunto.

Em *“Advancing urban ecological studies: Frameworks, concepts, and results from the Baltimore Ecosystem Study”*, Cadenasso e Pickett (2006) correlacionam, que apesar dos estudos urbanos terem uma longa história, até o início do século XXI não eram envolvidos temas ligados a ecologia. O crescente interesse nesta articulação pode auxiliar na identificação ferramentas e abordagens mais amplas para compreensão dos sistemas urbanos. Estes autores tem como base de experiência o estudo dos Ecossistemas de Baltimore (Maryland, EUA), com projeto investigação e identificação de vários quadros, como por exemplo a dinâmica espacial de fatores abiótico e sociais, a bacia hidrográfica como ferramenta integradora, e o ecossistema humano em estudos comparativos relevantes sobre o ecossistema urbano. O estudo do ecossistema de Baltimore foi desenvolvido para investigar a estrutura e a alteração do ecossistema urbano, em relação aos fluxos de energia, matéria, capital e população da metrópole, assim como averiguar como a base ecológica afeta a qualidade do ambiente no âmbito local e regional. Tal

pesquisa promoveu avanços consideráveis no campo da ecologia urbana, como resultado da consolidação conceitual e empírica sobre o fluxo de nutrientes, a capacidade das zonas ribeirinhas em processar a poluição, a defasagem da estrutura da vegetação e os fatores socioeconômicos em meio urbano.

No estudo sobre os princípios de projeto voltado para ecologia urbana Cadenasso e Pickett (2008) apontam que, apesar da teoria da ecologia da paisagem ainda não estar completamente madura sobre a concepção e gestão das cidades, a partir do final do século XX houve uma grande relevância nos estudos e implementações de projetos. Principalmente no quesito de servir como um guia para os projetos de manutenção da paisagem, em função dos princípios relativos que indicam que: as cidades são ecossistemas, com espaços heterogêneos, dinâmicas e que os processos humanos e naturais interagem de forma significativa para o bem estar da população. Apontam ainda que as os princípios ecológicos são importantes nas cidades, e que cada aplicação dos princípios de desenho da paisagem deve ser traduzido como serviços ecossistêmicos. As pesquisas sobre ecologia urbana visam fornecer informações necessárias para preservar e valorizar a biodiversidade, com estratégias para conter a expansão urbana sobre os espaços naturais. Por este motivo Hahs e McDonnell (2013) afirmam que os ecologistas urbanos tem uma oportunidade única de aplicar técnicas e tecnologias a fim de minimizar os impactos da rápida urbanização e ajudar a criar cidades ricas em biodiversidade e resilientes para o futuro.

Em *“Assessing the effects of applying landscape ecological spatial concepts on future habitat quantity and quality in an urbanizing landscape”*, Penteado (2013) discorre sobre maneiras para avaliar os efeitos da aplicação dos conceitos de ecologia da paisagem, na determinação, quantificação e qualificação espacial para os *habitats* em regiões de expansão urbana. Em *“Open Space as an armature for urban expansion: a future scenarios study to assess the effects of spatial concepts on wildlife populations”* (PENTEADO, 2014), apresenta uma abordagem quantitativa para avaliar a aplicação de conceitos espaciais que expressam os princípios da ecologia da paisagem (fragmentos, corredores e rede), na criação de uma armadura de espaços livres em áreas sujeitas a expansão urbana. Utiliza como estudo de caso a expansão urbana prevista para cidade de Damasco (Oregon, EUA) e desenvolve oito cenários sobre o uso e cobertura da terra, modelados para o ano de 2060, conforme a configuração urbana e modelos de conservação de três espécies (uma rã, um esquilo e um pássaro). Os resultados mostraram, segundo o autor, que os conceitos espaciais da ecologia de fragmentos, corredores e rede presentes na paisagem influenciaram fortemente a quantidade e a qualidade dos habitats, e que os padrões de desenvolvimento urbano, seja este disperso ou concentrado, apresentaram menor influência sobre essas variáveis. Por meio deste tipo de simulação, que utiliza modelos matemáticos, fica evidente que os

espaços livres naturais servem como uma armadura para a expansão urbana, mas que a delimitação destas áreas deve levar em conta fatores além da configuração física, mas também o modo de vida daqueles que serão protegidos, a fauna.

Portanto, temos que os sistemas naturais são importantes para as regiões urbanas por servir como fonte de abastecimento de água, controle de enchente, proteção contra a erosão e sedimentação do solo, decomposição e absorção de resíduos, habitat para a biodiversidade, além de espaços de lazer e inspiração para os frequentadores. Estes itens, para Franco (1997, p.132), tornam-se os principais, por definirem o desenho ambiental e por consistirem na essência do projeto e planejamento com enfoque ecológico que parte da criação de cenários hipotéticos e visa responder a uma determinada questão que necessite de uma expressão espaço-temporal em qualquer escala. Utiliza, desta maneira, os princípios de conservação ambiental com o objetivo da melhoria da qualidade de vida de todos os envolvidos. A autora salienta que a montagem deste cenários exige o conhecimento profundo dos problemas levantados relativos à cultura local, na época e a velocidade de mentalidade da relação homem-natureza e, conseqüentemente das relações dos homens entre si. Deste modo, as premissas que os cenários devem contemplar a correlação entre três itens:

- **Conservação ambiental:** busca pela integridade dos ecossistemas, manutenção da biodiversidade e levar em consideração o clima, a morfologia dos solos, os sistemas de bacias hidrográficas e a organização da flora;
- **Valorização do homem e de sua auto-expressão:** item que visa a um processo contínuo de educação ambiental e justiça social, para subsidiar a melhoria da qualidade de vida pois os fatores determinantes estão associados à organização social, política e econômica, além de novas formas de tecnologia, urbanização e comunicação; e
- **Equilíbrio ecossistêmico:** desenvolvimento pautado no equilíbrio ambiental, a com compatibilização entre as características ecossistêmicas e antrópica nas pautas e ações de planejamento, num processo realizado em escalas interligadas e com visão sistêmica de modo a constituir um instrumento de intervenção na paisagem.

No que tange ao desenho urbano propriamente dito, o enfoque dado deve considerar a complexidade da relação entre o conforto proporcionado pelo ambiente físico e a maneira como o ser humano vive. Por estes motivos, para Romero (2013, p.12), pensar nos sistemas ecológico em meio urbano pode contribuir significativamente para a fisiologia humana, pois significa levar em conta o meio numa avaliação integrada da qualidade ambiental, em relação à percepção térmica, acústica, luminosa, olfativa, e tátil. A mesma autora afirma que o ambiente construído pode atuar como mecanismo de controle das variáveis

climáticas pela associação dos elementos que o envolvem como paredes, pisos e coberturas, bem como dos elementos naturais como água, solo, vegetação e sombra – o que denomina de arquitetura bioclimática cujos princípios podem ser aplicado no ambiente urbano e não apenas nas edificações (ROMERO, 2013, p.87-88).

O desenho ambiental proposto por Franco (1997) e a Arquitetura Bioclimática defendida por Romero (2013) questionam a construção da cidade formal imposta sobre a diversidade do meio natural. Ambas as autoras evidenciam que os valores tradicionais que moldaram a paisagem de nossas cidades vêm contribuído para a deterioração da saúde destas, existindo uma necessidade de se criar uma nova base teórica para a forma urbana preocupada com o ambiente e a preservação dos recursos naturais. A preocupação de ambas está em indicar caminhos mais econômicos em termos construtivos e de conscientização e participação social, na (re)modelagem da paisagem urbana com práticas diferentes das utilizadas até então. Conseqüentemente, torna-se necessário rever as funções, as formas e a estética das paisagens construídas na cidade e se tomarmos o ponto de partida da visão ecossistêmica para a qualidade da vida urbana, torna-se necessário questionar a imagem que a natureza toma nos meios culturais uma vez que na concepção ecológica a base está na necessidade de diversidade de espécies e ambientes. Com essa premissa Romero (2013, p.86) apresenta princípios de desenho urbano orientados pela concepção arquitetural do bioclimatismo a fim de associar elementos da biologia, ecologia e climatologia para transformar os ambientes urbanos em locais que ofereçam qualidade de conforto ao habitantes. Tal concepção visa correlacionar os elementos físicos, a maneira como são dispostos no espaço para cada região climática. No Quadro 04 estão descritos os princípios e critérios que devem guiar a concepção da forma dos sítios urbanos em termos de ventilação, insolação, posicionamento, direção das vias e dos lotes.

Para as regiões tropicais com clima predominante quente e úmido, como é o caso dos municípios de Vitória e Serra, “a forma deve ser aberta, sombreada, a excessiva radiação evitada, em especial a difusa, através da utilização de materiais pouco reflexivos, a ventilação favorecida em todos os ambientes e a forma dos lotes mais larga do que comprida, a fim de aproveitar ao máximo a ventilação conduzida pelas ruas” (ROMERO, 2013, p.116), sendo que para os espaços livres públicos é indicado que estes sejam arborizados, pois a sombra é um fator fundamental para conforto térmico. Uma das críticas realizadas à estas proposições são fatores relacionados ao aproveitamento da área construída e do potencial construtivo que diminui significativamente, uma vez que amplia-se a área não edificável.

Quadro 04 – Princípios para as regiões tropicais de clima quente e úmido.

CRITÉRIOS PARA LOCALIZAÇÃO E MORFOLOGIA DO SÍTIO E TECIDO URBANO	DESCRIÇÃO
<b>Localização, Ventilação e Insolação</b>	A orientação e a direção do vento dominante deve ser o elemento preponderante no momento de escolha em termos de localização do assentamento urbano, assim como a declividade natural do sítio a fim de preservar o escoamento natural das águas da chuva. Estas medidas visam minimizar os efeitos de ilha de calor pela alta temperatura associada à não circulação de vento em trechos densamente construídos, e evitar que a água fique estagnada o que propicia o desenvolvimento de micro-organismos, insetos prejudiciais à saúde.
<b>A forma do tecido urbano</b>	A situação ideal do tecido urbano para áreas pouco adensadas, em regiões quentes e úmidas, deve ser disperso, solto, aberto e extenso a fim de permitir ventilação entre as edificações, além de buscar um espaço contínuo entre as áreas não construídas e que preferencialmente sejam arborizadas visando sombreamento necessário para absorver a radiação solar. Para áreas densamente construídas deve-se buscar uma variação na altura das edificações para favorecer a ventilação, uma vez que em locais com gabarito constante forma-se uma barreira que desloca o ar por cima das edificações o que não permite com que o vento penetre no tecido urbano.
<b>Espaços livres de permanência – praças e parques</b>	Parques e praças devem ter uma predominância de áreas não pavimentadas, com densidade de arborização elevada para melhor perda de calor pela evaporação e diferencial térmico induzido, uma vez que a vegetação auxilia no estabelecimento de microclimas, pela diminuição da temperatura do ar e na absorção da radiação solar porque grande parte da energia absorvida pelas folhas é utilizada no processo metabólico.
<b>Espaços livres de passagem - vias</b>	As vias devem ser instituídas a fim de proporcionar espaços ensolarados e sombreados ao longo de sua extensão, logo a orientação destas deve ser acompanhada da inserção de elementos que proporcionem sombra, como por exemplo vegetação arbórea ao lado do poente. Nas vias e calçadas o teto formado pela copa das árvores deve ser menos densa para evitar o acúmulo de poluentes emitidos pelos veículos. As calçadas, portanto, assumem importância significativa e deve ser tratadas com a finalidade de permitir tanto a permanência quanto o trânsito confortável dos pedestres com caminhadas curtas. As superfícies devem ser pensadas visando à acessibilidade plena mas também com a substituição de parte das superfícies pavimentadas por áreas com possibilidade de drenagem da água pluvial, e áreas de absorção de radiação e reflexão solar sobre as superfícies construídas.
<b>Os lotes</b>	Para áreas com baixa densidade construída indica-se lotes com dimensões mais largas que compridas e edificações não alinhadas a fim de permitir a entrada e circulação de ar abundante proveniente das vias. As divisas entre lotes deve ser, de preferência, com elementos vazados ou naturais como vegetação, para não configurar uma barreira que impeça a circulação de ar entre os lotes.

Fonte: Adaptado de Romero (2013, p.106-109).

De modo geral, o Desenho Ambiental proposto por Franco (1997) e a Arquitetura Bioclimática defendida por Romero (2013), representam um quadro de tendências crescente em pesquisas e projetos que visam à inserção e recuperação dos espaços naturais em meio urbano. Um movimento em evidência, principalmente nos Estados Unidos e Europa, é o de *Green Infrastructure* (Infraestrutura Verde), como

intervenções de modo a integrar conceitualmente e espacialmente abordagens dos ambiente naturais em meio urbano, com abordagem sobre a conservação da terra e proteção dos recursos naturais, mas considerando a conservação associada ao planejamento das infraestruturas, do desenvolvimento e crescimento urbano de maneira integrada. Para Madureira (2012, p.34), infraestrutura verde “é cada vez mais referenciado nas abordagens e concepções relativas aos sistemas de áreas verdes urbanas. Entendida como um sistema integrado de áreas verdes multifuncionais que relaciona a cidade com a sua envolvente enquanto infra-estrutura biofísica e social integrante do território”. Esta também pode ser denominada de *infraestrutura ecológica* uma vez que “o objetivo é reintroduzir ou incrementar a biodiversidade urbana, para que seja possível ter seus serviços ecossistêmicos onde as pessoas vivem, circulam, trabalham e se divertem: nas cidades” (HERZOG, 2013, p.111), onde a ideia básica é mimetizar os processos que ocorrem na natureza. Enquanto campo disciplinar pressupõem-se a multidisciplinariedade, principalmente com relação ao levantamento, análise e diagnóstico uma vez que deve ser baseado nos sistemas na geológicos, hidrológicos, biológicos, social, circulação e metabólicos.

O termo infraestrutura verde possui diferentes interpretações de acordo com o contexto no qual é empregado, para alguns consiste em elementos vegetais que ativam os benefícios ecológicos em meio urbano, mas para outros referem-se a estruturas projetadas para serem ecológicas, como por exemplo áreas para manejo e tratamento das águas pluviais. Para Benedict e McMahon (2006, p.03) significa uma rede de espaços interconectados, planejada e gerida para benefícios humano e natural, mas também descreve um processo que promove uma abordagem sistêmica da conservação da terra, incentivando o planejamento do uso do solo. Logo, a infraestrutura verde pode ser conceituada como uma rede interconectada estrategicamente planejada de áreas naturais, rurais e outras espaços livres que conserva valores e funções dos ecossistemas naturais com propósito de manter o ar e a água limpos, além de proporcionar um leque de benefícios para o homem e a vida silvestre.

O programa de intervenções proposto pela da infraestrutura verde consiste na adoção de medidas que contribuirão para melhoria da qualidade do ambiente urbano, desde que sejam aplicadas sistematicamente, como feito nos Estados Unidos, pelo grupo *Low Impact Development* (LID) que se dedica a pesquisas de técnicas para execução deste tipo de projetos. Pellegrino (2006, p. 60), destaca as múltiplas funções da infraestrutura verde:

- Manter, criar e enriquecer os **habitats** e proteger a diversidade de espécies;
- **Proteger os recursos hídricos** e ajudar no manejo das águas pluviais, reduzindo a exposição dos moradores às áreas de risco de inundação;

- Contribuir para a melhoria do **clima local**, bem como, pelo efeito acumulativo, influir no conjunto do espaço urbano metropolitano;
- Reduzir os problemas de **saúde pública** pelo controle do contato com solo e água contaminados, bem como pela promoção de atividades físicas, redução do estresse pelo oferecimento de espaços para contemplação, interação social e expressão cultural;
- Criar um **retorno financeiro** de longo alcance em termos de valor de propriedade, investimentos urbanos e, finalmente, no aumento da base fiscal municipal;
- Oferecer **alternativas** menos custosas que a de uma infraestrutura urbana tradicional, cujo valor aumenta ao invés de diminuir com o tempo.

É, portanto, a base para as intervenções que visam à sustentabilidade urbana, construída na simbiose entre sustentabilidade social (bem-estar humano, com amplo acesso aos serviços de provisão, regulamentação e suporte cultural) e sustentabilidade ambiental (gestão adequada ao ecossistema). Pellegrino (2006, p.60) aponta que uma estrutura urbana consolidada e qualificada requer diferentes aspectos:: preservação de espaços livres, usos rurais, de beleza cênica e áreas ambientalmente relevantes; tirar vantagem do projeto de edificações compactas; criar uma variedade de escolha e oportunidade de habitação; integrar diferentes tipos de uso do solo; criar vizinhanças mais ‘caminháveis’; prover variedade de meios de transporte; fomentar espaços distintos, atraentes, com um forte significado de lugar; fortalecer e dirigir o crescimento para as áreas já construídas e ocupadas; prever zonas de transição entre áreas já ocupadas, a ocupar, áreas florestais e as áreas legalmente protegidas. Pellegrino (2006, p.64), Cormier e Pelegrino (2008, p.128-139), e Gorski (2010, p.103-104) apontam algumas intervenções com este caráter:

- **criação de trilhas ou caminhos** com pisos drenantes ao longo das vias e espaços livres em meio ao tecido urbano, como estratégia de ampliar a captação das águas pluviais além de reduzir a velocidade com a qual estas chegam aos corpos d’água. Funcionando como elemento de interligação entre áreas verdes, além de marcos visuais proporcionando a possibilidade de percursos pelas cidade;
- **jardins de absorção**, ou área de bio-retenção, com função de captar as águas das chuvas visando à recarga do lençol freático, à prevenção de inundações e propiciando ambiente para a fauna;
- **biovaletas**, ou valetas de bio-retenção vegetada, semelhante ao jardim de absorção, mas que direcionam o escoamento superficial para jardins de absorção ou sistema convencional de retenção e detenção das águas;

- **recuperação ou criação de áreas de várzeas**, alagadas ou alagadiças, para além de captar e diminuir a velocidade das águas que caminham para os rios ou demais corpos d'água, estes possam servir para abrigar ecossistema rico em biodiversidade, filtrante, além de promover oportunidade de recreação como observação de pássaros e outros animais;
- **em lajes de coberturas vegetadas** que auxilia na filtragem de poluentes das água pluvial e reduz o escoamento rápido.

A inserção de espaços naturais em meio ao tecido urbano tem constituído temática frequente em projetos paisagísticos nas cidades americanas, exemplo disto são as intervenções em cidades como Seattle (Washington, EUA), e Portland (Oregon, EUA), ambas situadas no noroeste americano. Tal inserção só é possível devido a articulação com as políticas urbanas presentes nestes estados, em função da valorização da identidade local e do sentido de cidadania por parte dos moradores. Cormier e Pellegrino (2008, p.127) evidenciam que o movimento de criação de paisagens urbanas que mimetizam as funções ecológicas e hidrológicas vai além de meras ações de embelezamento, visam desempenhar funções infraestruturais relacionadas aos manejo das águas, conforto ambiental, biodiversidade, alternativas de circulação, acessibilidade e imagem do local.

A compreensão da cidade como um sistema socioecológico conforme a infraestrutura verde propõe a agir consiste, portanto em “planejar, projetar e manejar construções e infraestruturas novas e existentes, de modo a transformá-las em espaços multifuncionais – que fazem parte de uma rede interligada de fragmentos vegetados ou permeáveis, conectados por corredores verdes e azuis, nos quais a biodiversidade protege e melhora a qualidade das águas, objetivando reestruturar o mosaico da paisagem” (HERZOG, 2013, p.111). Indicando que o enfoque está na funcionalidade e não apenas na imagem dos elementos que compõe a paisagem urbana, portanto uma abordagem sistêmica e interativa.

A partir de Schutzer (2012, p.300-301), propõe-se no quadro 05 as premissas básicas que norteiam o desenho ambiental, com a sugestão de ações a serem implementadas a fim de abranger os elementos necessários à abordagem ecológica proposta pela arquitetura da paisagem, visando à integração entre o espaço urbano e o natural. Estes itens são derivados da realização de pesquisas e intervenções físicas que envolvam a perspectiva da ecologia da paisagem, e implicar lidar com as restrições legais, a complexidade política e administrativa, além dos limites em termos de uso do solo adjacente, obstáculos e outros aspectos de zoneamento e de propriedades particulares. Para Felson e Pollak (2014, p.358), parte do desafio consiste em persuadir as entidades públicas e privadas sobre o valor das pesquisas e intervenções com caráter de conservação ambiental, além do fato de ter de convencê-las a aceitar tais propostas como experimentos.

Quadro 05 – Categorias espaciais em regiões urbanas.

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	AÇÕES
<b>Requalificação ambiental</b>	Introduzir elementos moderadores dos rigores climáticos relativos à temperatura, à umidade e à poluição, causados pela atividade e densidade da área urbana construída.	Melhorar a relação “área verdes x áreas construídas”, com introdução de vegetação de diversos portes; Criação de parques em fundos de vale, em trechos de anfiteatro das nascentes como arborização densa; Arborização de vias, além do aumento das larguras das calçadas, tanto nas áreas já consolidadas como regulamentação para novos loteamentos.
<b>Sistema de drenagem</b>	Introduzir elementos que visem combater enchentes e deslizamentos a fim estabelecer o controle do escoamento superficial das águas pluviais sobre o solo.	Favorecer a infiltração da água da chuva no solo, através do combate à impermeabilização, sobretudo nos setores elevados e planos, por meio do incentivo ao uso de pisos drenantes (em calçadas, vias, estacionamentos e nas áreas livres das edificações); Criar mecanismos de retenção da água da chuva para reuso e retardamento da chegada da água aos canais de drenagem dos fundos de vale. Construção de estruturas de retenção de água, com funções que vão desde a contemplação, amenização climática, reuso, permitindo o uso para o lazer quando a área estiver seca.
<b>Multifuncionalidade dos espaços e vivência social com os ritmos da natureza</b>	Introduzir atividades que visem restabelecer o contato humano com os processos naturais.	Locação de parques ecológicos para vivência social com programas de lazer ativo e passivo em áreas próximas ou inseridas em áreas naturais ou semi-naturais; Resgatar a calçada como ambiente de estar e de passeio, através do aumento de área, da permeabilidade, da arborização, e da articulação com princípios de <i>traffic calming</i> , objetivando estabelecer uma valorização do pedestre.

Fonte: Adaptado de Schutzer (2012, p.300-301).

Logo, as experiências ecológicas de intervenção devem integrar o comportamento humano e trabalhar nas fronteiras sociais, com estratégias que façam nexos quantitativamente e qualitativamente com dados humanos, biológicos e físicos. E é neste ponto que arquitetos e urbanistas podem ampliar e colaborar de maneira significativa com as experiências ecológicas em espaços urbanos pela elaboração de projetos em múltiplas escalas – seja de um edifício à configuração de bairros e planejamento regional, com identificação e desenvolvimento de espaços experimentais. Gintoff, (2015), identifica que a indicação de soluções híbridas para as cidades é benéfica tanto para a biodiversidade quanto para a qualidade de vida dos habitantes das cidades.

## **2. A CONSTITUIÇÃO BIOFÍSICA E OS ASPECTOS URBANOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA LITORÂNEA ENTRE OS MUNICÍPIOS DE VITÓRIA E SERRA**

A região de estudo desta pesquisa compreendendo trechos sob administração tanto do Município de Vitória quanto da Serra (figura 05). A escolha deste recorte territorial deve-se, como dito anteriormente, pela percepção da importância histórica da região para a economia do estado do Espírito Santo, principalmente após a instalação e transferência do complexo industrial/portuário na Ponta de Tubarão, à partir da década de 1960/70, fator que impulsionou o vetor de crescimento urbano no sentido norte da ilha de Vitória. A delimitação do recorte territorial leva em conta critérios relativos à paisagem, em específico a hidrografia numa abordagem ampla que envolve o estudo do comportamento da água sob a Terra em termos de distribuição, circulação, propriedades e efeitos sob a vegetação e a vida animal, e suas implicações na organização espacial das cidades.

Tendo como premissa que a paisagem é transformada no processo de construção da cidade criando novas paisagens, este processo é um contínuo de interações e transformações mantém entre si um intenso fluxo de energia e materiais. Por estes motivos é necessário conhecer o funcionamento do sistema natural para que se possa conciliar as formas de interações entre este e a implantação dos padrões urbanos. Dessa maneira o estudo sobre os componentes da paisagem com sua estrutura sistêmica, busca compreender em que medida a combinação dos fatores do meio físico (chuvas, solos, encostas, rede de drenagem, cobertura vegetal, etc.) e as transformações inseridas pelo homem, induzem e/ou causam a ignição ou aceleração de certos processos ecológicos. Guerra e Marçal (2012, p.28) indicam que “a medida que as árvores são cortadas, ruas são asfaltadas e prédios construídos, encostas são impermeabilizadas, rios são canalizados e retificados, ocorre toda uma série de respostas geomorfológicas”. Respostas estas que se manifestam nos movimentos de massa (deslizamentos) e enchentes e que vem acontecendo com maior frequência e muitas vezes assumindo níveis catastróficos.

Logo, estudar os componentes da paisagem é estudar a constituição biofísica, pois esta leva em conta não apenas as formas do relevo, mas sua origem, desenvolvimento e os processos e composição dos materiais envolvidos. Uma vez que o crescimento espacial das cidades muitas vezes descaracterizam o meio físico, faz-se necessário compreender em que medida essas transformações do ambiente são causadas pelo homem, logo, a necessidade de estudar a geomorfologia, para Guerra e Marçal (2012, p.14) consiste em considerar o papel do homem nos processos geomorfológicos e na evolução das formas do relevo.

Figura 05 – Delimitação da área de estudo.



Fonte: desenvolvido pela autora.

A delimitação da Região Hidrográfica Litorânea entre os municípios de Vitória e Serra (RHL/VS) define, portanto, a Matriz Ecosistêmica no que tange sua constituição biofísica, solo, vegetação, água e vida silvestre, além conectar as estruturas e formas urbanas aqui estudadas. A delimitação de regiões hidrográficas e litorâneas levam em consideração as áreas de influência das águas fluviais e oceânicas (constituídas por manguezais, estuários, baixo e alto curso dos corpos d'água, as praias, as dunas, as restingas), ou seja as terras adjacentes a corpos d'água responsáveis pela drenagem e captação. Logo os subitens 2.1, 2.2 e 2.3 apresentaram dados relativos aos componentes da paisagem da área estudada uma vez que a investigação e sistematização de dados referentes aos elementos biofísicos deve-se à importância de compreender como funciona a paisagem na região e quais são as relações entre esses elementos funcionais e estruturais que a compõe, correlacionando-os ao ambiente urbano construído ao longo dos últimos 50 anos.

A importância e escolha da área de estudo passa pela percepção que a conservação e preservação do ambiente litorâneo, segundo (AFONSO, 2006), deve-se ao fato de que “apesar da zona costeira ter sido a primeira porção do território brasileiro a ser colonizada, é também no litoral que ainda se concentram extensas áreas de Mata Atlântica e de ecossistemas a ela associados, como manguezais e matas de restinga, que abrigam uma das maiores biodiversidades do planeta”. A autora evidencia, ainda que “essa vegetação tem sido invariavelmente eliminada para dar lugar às atividades urbanas e agrícolas, mas, mesmo fragmentados, ainda restam importantes remanescentes desses ecossistemas, devido às escarpas e áreas alagadiças existentes” (AFONSO, 2006, p.18). Portanto, atualmente, quando a conservação dos espaços naturais é amplamente discutida em âmbito mundial, a investigação sob a pressão que a urbanização faz sobre os ecossistemas adquire importância significativa. Uma vez que a configuração de áreas urbanas se dá sobre remanescentes de áreas naturais, com a modificação da topografia, da hidrografia, da quantidade de vegetação, da permeabilidade do solo e etc. Logo, tal investigação é relativa aos fatores que influenciam e afetam a Matriz Ecosistêmica, neste caso específico a região hidrográfica entre os municípios de Vitória e Serra, cujo conhecimento necessário passa pelos campos da geografia física, do urbanismo, e da arquitetura da paisagem.

Abordar o processo de urbanização seja este pautado na transformação e/ou expansão remete a reflexão dos fatores associados as políticas públicas adotadas não apenas nesta época, mas ao longo da historiografia do estado. A ocupação inicial da região de estudo foi tardia, se comparada com a ocupação da ilha de Vitória no período colonial, uma vez que somente a partir metade do século XX o município passou a expandir efetivamente a área urbana junto às praias e depois cruzando os limites da ilha. Um dos fatores tanto da transformação do núcleo urbano já consolidado quanto das novas áreas de expansão foi impulsionado pelo contexto de desenvolvimento econômico associado ao sistema portuário.

Para Freitas e Souza (2010, p.34) a modernização da área urbana da Capital marcam a administração de Cleto Nunes e Muniz Freire, culminando na contratação do engenheiro sanitarista Francisco Saturnino Rodrigues de Brito, no final do século XIX, para o desenvolvimento projeto do Novo Arrabalde onde foram acrescido por meio de aterro de área de mar cerca de 3 milhões de metros quadrados, subdivididos em três áreas diferentes: atual Praia do Canto e adjacências, Jucutuquara (antiga vila operária), e Horto (antiga Vila Hortícola).

A partir de 1930 desenvolveu-se uma importante etapa na definição dos rumos que o capitalismo industrial, onde a influência dos grupos industriais cresce nos meios institucionais devido ao movimento do Estado Novo. É no decorrer destes anos que o país vai sofrer mudanças em sua economia com o deslocamento do eixo do pólo agroexportador para o pólo urbano-industrial, sendo que “as transformações operadas nas cidades brasileiras no período de 1930 a 1945 remetem as indagações a um enquadramento singular nos planos político, econômico e institucional” (REZENDE, 2012, p.11). Entretanto o Espírito Santo não acompanhou esse dinamismo, uma vez que estado encontrava-se defasado de infraestruturas que atraíssem iniciativas relacionadas à industrialização, sendo que cabe registrar que “no período entre 1930 e 1945 o Governo do estado do Espírito Santo esteve sob o comando de interventores indicados pelo governo federal, sendo que um deles ocupou o posto por um período de mais de dez anos, e os outros por menos de um ano” (FREITAS, 2012, p. 151), o que proporcionou um articulação política entre a esfera do governo federal e estadual para intervenções que possibilitaram o desenvolvimento econômico, sobretudo no que diz respeito a provisão de infraestrutura e equipamentos urbanos que posteriormente dariam suporte para a industrialização.

A compreensão da importância dos aterros realizados na área portuária, e posteriormente ao longo da Baía de Vitória passando por Jucutuquara, Bento Ferreira e por fim no Novo Arrabalde, é primordial para explicar a formação do sítio físico de Vitória (figura 06). A configuração morfológica da ilha é marcada por vários morros e poucas áreas planas, além de uma borda bastante recortada, onde existe uma forte presença da água pelo efeito da ação das marés e terrenos alagadiços, fazendo com que a ocupação urbana original acontecesse nas partes mais altas. Para a expansão da área urbana na ilha, portanto, era necessário ter ações planejadas no campo da engenharia, ou seja de obras que conferissem condições de salubridade e conferissem expressão de modernidade.

Figura 06 – Vista aérea da Baía de Vitória, com a região portuária no canto esquerdo, na parte central a região da vila operária e hortícola e o Novo Arrabalde. Ao fundo é possível visualizar a Praia de Camburi e a Ponta de Tubarão.



Fonte: Acervo pessoal de Paulo Bonino, década de 1960.

No mapa de evolução dos aterros realizados no Município de Vitória, entre os anos de 1900 à 1996 (fig. 07), é possível visualizar a quantidade, a extensão e o período de execução de cada aterro. A justificativa para os aterros esteve centrada nos benefícios das condições de higiene, e tornam-se óbvios os motivos quando Florentino Avidos na mensagem de como seriam as obras para o período do seu governo entre os anos de 1924 a 1928, foram elencados que os “serviços de drenagem e roçadas realizadas como forma de prevenção ao surto de doenças, em particular nas áreas potenciais de expansão” (FREITAS, 2012, p.153), eram primordiais para o desenvolvimento da capital. Temos que os planos urbanísticos elaborados ao longo das décadas de 1920/1930 significam as mudanças necessárias para adequar às cidades à nova ordem espacial voltada ao ideal reformista que permeia a administração pública e passa pelas mãos de uma “elite técnica, cosmopolita e conhecedora de experiências de outros países, entre eles os Estados Unidos da América” (REZENDE, 2012, p.15). Contudo, na figura 07 não estão contabilizados os aterros das áreas alagáveis de Jardim Camburi assim como a ampliação faixa de areia em toda a praia de Camburi.



até então denominada de Maruhype, cuja posição sugeria uma estação balneária de verão com áreas destinadas a esportes, hotéis e atividades de lazer.

No que tange a expansão do Porto de Vitória, este teve seu crescimento associado a produção e exportação de café do Estado, até o início dos de 1940. Nesta época a “a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), promoveu a exportação de minério de ferro extraídos das minas de Itabira em Minas Gerais, utilizando o Porto de Vitória, iniciando uma fase de diversificação de suas operações” (FREITAS;SOUZA, 2010, p.52). Entretanto, o cais mostrou-se inadequado em função do seu formato em linha reta com armazéns disposto em sequência (fig. 08), pois este formato adequava-se ao armazenamento e embarque de mercadorias em geral mas limitava operacionalmente o embarque de minério. Tal situação resultou na construção de outro embarcadouro no município de Vila Velha, do outro lado da baía.

Figura 08 – Vista do pátio entre os galpões no Porto de Vitória onde era descarregado o minério trazido das minas de Itabira, por volta da década de 1940.



Fonte: VALE (2012, p.51).

A tentativa de manter o complexo portuário, destinado a exportação de minério, na Baía de Vitória perdeu até o início da década de 1960. Abe (1999, p.143) aponta que no período entre 1930 a 1943 foi instaurada uma política de caráter nacional com estratégias voltadas à adequação física dos portos à exportação de minério que atendesse ao comércio internacional. Além deste motivo, o “crescimento do volume de exportação e os frequentes problemas de assoreamento da baía, associados à demanda por circulação de navios de maior calado, que exigiam maior profundidade, resultaram na transferência do cais para exportação de minério para uma área fora da baía de Vitória” (FREITAS;SOUZA, 2010, p.52), e fora da Ilha de Vitória. A região escolhida para a concentração das atividades exportação de minério foi a denominada Ponta de Tubarão, ao final da Praia de Camburi (fig. 09).

Figura 09 - Vista aérea das obras de expansão do Terminal Marítimo de Tubarão (ES), entre 1971 e 1972.



Fonte: VALE (2012, p.152.).

Entre as décadas de 1950 e 1980 a expansão urbana do município de Vitória ultrapassa os limites da ilha e ganha volume pela implantação dos conjuntos habitacionais em Goiabeiras, Jardim da Penha, Bairro República e Jardim Camburi, este último voltado a atender os trabalhadores da construção do novo porto. Porém o fator determinante para a intensificação do crescimento urbano nesta área parece ter sido a instalação do complexo industrial e portuário, razão para conflitos na determinação dos limites municipais entre Vitória e Serra. Naquela época, o Estado Militar considerava que a implantação do complexo industrial, com destaque para a atividade de siderurgia, iria transformar o planalto de Carapina no maior centro siderúrgico da América Latina. O porto de Tubarão deveria ser adequado sendo necessários diversos investimentos em infraestrutura que correspondessem ao desenvolvimento econômico pretendido. As obras viárias se intensificaram, não necessariamente para dar acesso às atividades urbanas, mas para facilitar o acesso às plantas industriais ampliadas pela construção da Companhia Siderúrgica de Tubarão na Praia Mole, ou seja, em terreno adjacente ao da Companhia Vale do Rio Doce (atual Vale), assim como a construção de bairros residenciais ao longo de perímetro da área do complexo industrial.

A transferência do completo industrial tornou-se alvo de polêmica com a redefinição dos limites municipais entre os municípios de Vitória e Serra a partir de 1963, uma vez que por meio do Lei Estadual nº1919 de 31 de dezembro de 1963 a linha geográfica imaginária do paralelo de 20°N passou a ser a divisa territorial entre os dois municípios, fazendo com que toda a região continental ao norte do canal

da passagem até esta passava a pertencer ao município de Vitória. Em 1978 o Município da Serra entrou com uma Ação no Tribunal de Justiça contestando os critérios da Lei Estadual nº1919, pois esta infringia os critérios estabelecidos no Decreto Federal nº311, de 1939, que especificava a demarcação de limites municipais deveriam seguir acidentes geográficos. Ficou evidente que o centro da polêmica girava em torno da transferência de parte das atividades portuárias devido aos impostos gerados com a atividade de beneficiamento e exportação de minério para a Ponta de Tubarão, uma vez que a região não urbanizada.

Pela delimitação da Lei Estadual nº1919 a linha divisória cortaria residências já existentes, com parte locada em Vitória e parte na Serra, contribuindo para a disputa judicial acerca de tributos, como por exemplo o Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis (ITBI) e Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU). Desde o início da disputa por meio de um acordo entre as duas prefeituras, enquanto aguardavam parecer do Superior Tribunal de Justiça com a definição dos limites municipais, os impostos pagos pelas empresas e população, que incidem sobre as propriedades, foi depositado em juízo no qual cada prefeitura ficasse com metade dos valores. Esta disputa judicial acerca da delimitação entre os dois municípios foi resolvida, após diversos processos judiciais, com Lei Estadual nº9.972/2012, determinando que os bairros Carapina I, De Fátima e Hélio Ferraz fossem incorporados ao município da Serra, mas o Parque Industrial situado na Ponta de Tubarão mantivesse como parte integrante do Município de Vitória, apesar de seus acessos principais serem no Município da Serra.

De 1963 à 2012, período da disputa judicial entre os dois municípios a área de estudo urbanizou-se de forma distinta, sendo a parte continental de Vitória com desenvolvimento ligado ao que era realizado na ilha, mais especificamente com o Novo Arrabalde, por meio do estabelecimento de vias e pontes de acesso à ilha, enquanto na divisa com município da Serra urbanizou-se após e em função do desenvolvimento do citado Parque Industrial. Assim como boa parte das regiões litorâneas brasileiras, na região de estudo a ocupação urbana está vinculada à valorização da terra e de sua distribuição entre diferentes segmentos da sociedade. No entanto a configuração física estabelece condições específicas, que ora limita e ora possibilita a expansão urbana e no caso de Vitória e sua configuração física permitiu que extensas áreas de manguezal e florestas fossem mantidas, principalmente junto daquelas mais desfavoráveis a urbanização – baía noroeste e morro da Fonte Grande.

Logo, a transformação da paisagem na área de estudo está associada diretamente a eliminação ou alteração das estruturas naturais, em favor da implantação dos bairros e atividades industriais, e “esta nova paisagem com ambientes criados está em constante confronto e diálogo com as mais diversas estruturas ambientais, desde aquelas transformadas até pouco ou nada processadas. Todas formam conjuntos, cujos elementos estão em contínuo processo de interação e transformação” (AFONSO, 2006,

p.108). Parte considerável para esta transformação está associada ao crescimento populacional e aquecimento econômico pelo qual o Estado passou a partir da segunda metade do século XX, sendo que ainda no final da década de 1960 o Espírito Santo ainda conservava sua base econômica assentada na agricultura e com população urbana representando 45% da população total do estado conforme ilustra a tabela 1 relativa à evolução da população do Espírito Santo e dos municípios da Grande Vitória.

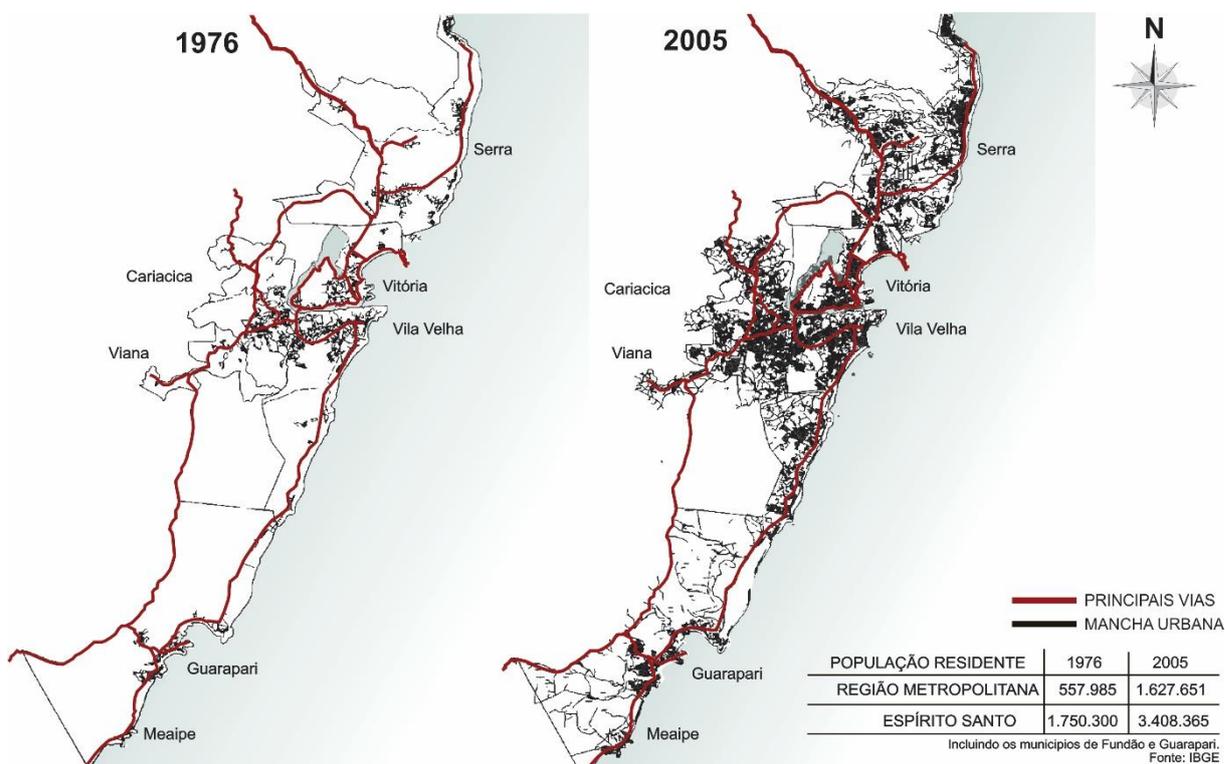
Tabela 01 – evolução da população do Espírito Santo e dos municípios da Grande Vitória.

Municípios	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2007
Vitória	45.212	50.922	83.351	133.019	207.747	258.243	292.304	314.042
Serra	6.415	9.241	9.192	17.286	82.581	222.51	321.181	385.370
Vila Velha	17.054	23.127	55.589	123.742	203.406	265.251	345.965	398.068
Cariacica	15.228	21.741	39.608	101.422	189.089	274.455	324.285	356.536
Viana	7.661	5.896	6.571	10.529	23.440	43.836	53.452	57.339
Fundão*	-	-	-	-	-	-	13.009	15.209
Guarapari*	-	-	-	-	-	-	88.400	98.073
Grande Vitória	91.570	110.930	194.311	385.998	706.263	1.063.295	1.438.596	1.624.837
Espírito Santo	750.107	861.652	1.418.348	1.599.333	2.023.340	2.598.505	3.097.232	3.351.669
Porcentagem da população Grande Vitória em relação ao Estado (%)	12,20	12,87	13,69	24,13	34,90	40,92	46,44	48,48

Fonte: adaptado de IBGE. Nota (\*): Os municípios de Fundão e Guarapari foram incluídos a partir de 2004 na Região Metropolitana da Grande Vitória.

Nesta década houve uma profunda transformação, pois o número de habitantes dobrou, revelando que houve um êxodo dos trabalhadores do campo em busca de emprego na cidade, e este crescimento não pode apenas ser visto como o resultado puro da atração de um mercado de trabalho urbano ligado a industrialização, mas deu-se também pela falência da sociedade rural que estava em desintegração. Correlacionando os dados da Tabela 01 com a figura 10, temos que a população metade da população do Estado encontra-se na Região Metropolitana da Grande Vitória.

Figura 10 - Expansão Urbana da Região Metropolitana da Grande Vitória, entre os anos de 1976 e 2005.



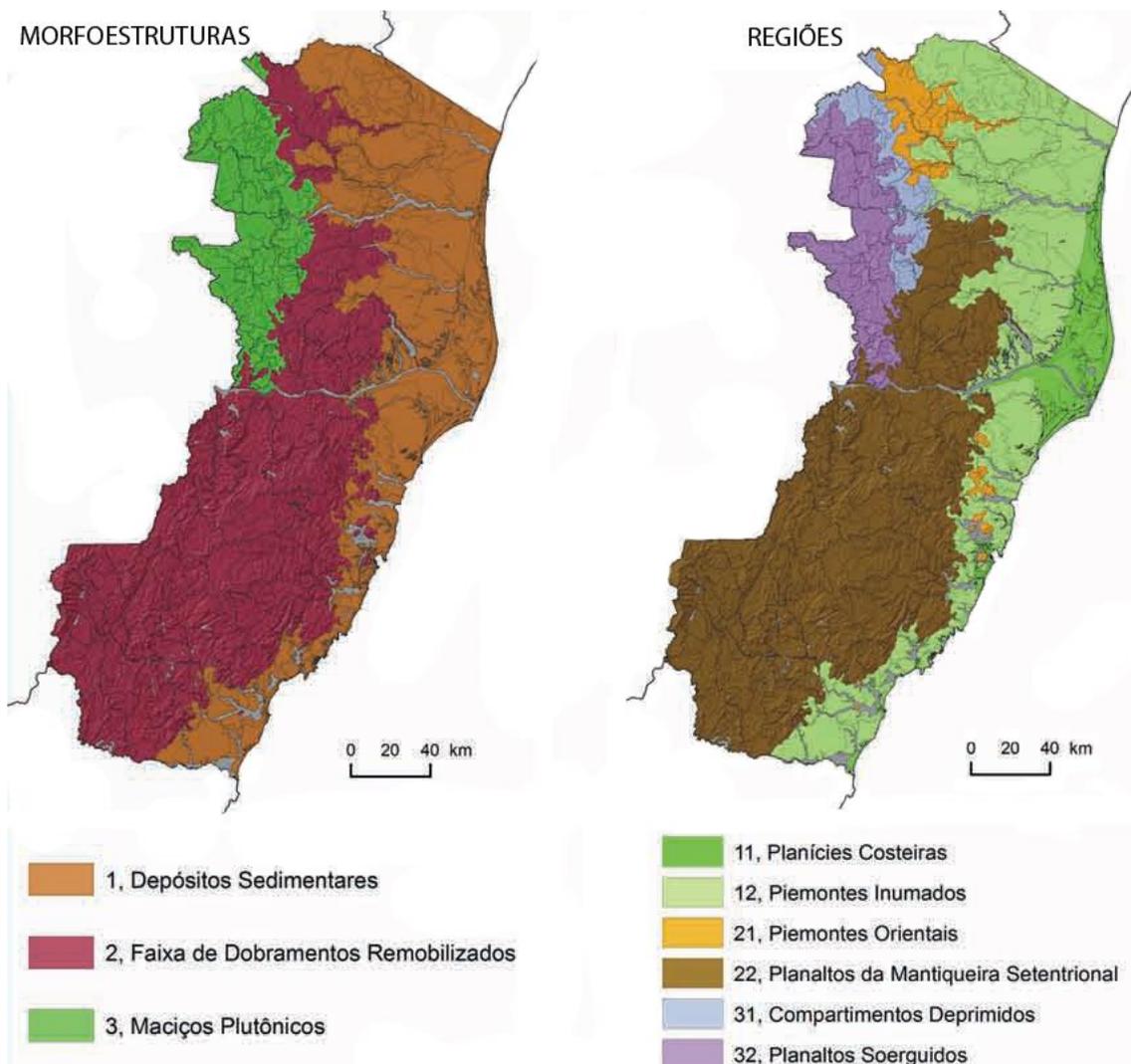
Fonte: Desenvolvido pela autora, adaptado de BORGES (2009) e COMDEVIT (2005).

Nota-se que o centro desta malha urbana está na Ilha de Vitória, mas especificamente junto a Baía e região do Porto, sendo este o mais populoso da região até a década de 1960, mas entre as décadas de 1960 e 1970 os municípios de Vila Velha e Cariacica também apresentam um crescimento populacional significativo, uma vez que num período de 10 anos mais que duplica a população. A partir de 1970 esse crescimento foi direcionado rumo aos municípios de Serra e Vila Velha, em virtude do deslocamento das atividades industriais, logísticas e retro portuárias, contudo houve uma desaceleração do processo de urbanização vinculado à expansão industrial em função da saturação dessas áreas.

## 2.1. As feições geomorfológicas entre Vitória e Serra

Dentre os sistemas naturais o geológico é aquele responsável pela forma do relevo, assim como “é um dos fatores que influencia a maneira como os padrões e os processos ocorrem nas paisagens urbanas e o modo como eles se desenvolveram ao longo da sua história” (HERZOG, 2013, p.112). Logo, o relevo apresenta uma variedade de feições geomorfológicas que refletem as dinâmicas interna do planeta das formas e tipos do relevo, decorrentes de sucessivas mudanças climáticas, das características litológicas e estruturais (os tipos de rochas que formaram os solos), e dos fatores biológicos. De acordo com a figura 11 podemos observar a ocorrência de três domínios morfoestruturais os Depósitos Sedimentares, as Faixas de Dobramentos Remobilizados e os Maciços Plutônicos (quadro 06). As morfoestruturas correspondem às formas estruturais do modelado da superfície terrestre. Portanto são provenientes das forças do interior da Terra, como por exemplo o tectonismo, o vulcanismo, e as ondas sísmicas que acabam por moldar o relevo ao longo do tempo.

Figura 11 – Mapa de Unidades Geomorfológicas do estado do Espírito Santo.



Fonte: Adaptado de Instituto Jones dos Santos Neves (2012, p.21)

Com relação ao relevo da Região Hidrográfica Litorânea Sul entre os municípios de Vitória e Serra constata-se a presença de dois desses domínios morfoestruturais: os Depósitos Sedimentares e as Faixas de Dobramentos Remobilizados (quadro 06). Estes dois domínios morfoestruturais fazem parte da Formação Barreiras que se estende ao longo de todo o litoral do Espírito Santo, sendo a paisagem característica: falésias (vivas e mortas) e terraços de abrasão marinha. Esta paisagem é reflexo da dimensão e da disposição das planícies sedimentares quaternárias, que Albino (2006, p.229) descreve como pouco desenvolvidas no litoral capixaba e tem sua evolução geológica associada às flutuações do nível do mar e a disponibilidade de sedimentos fluviais. Os maiores desenvolvimentos são encontrados nas desembocaduras do Rio Doce e nos vales entalhados dos rios São Mateus, Piraquê-Açu, Reis Magos, Itapemirim e Itabapoana. As demais planícies costeiras do Estado, e em específico da Região Hidrográfica Litorânea Sul entre os municípios de Vitória e Serra, são estreitas, sendo que as faixas de praia são limitadas pelos tabuleiros da Formação Barreiras ou por promontórios rochosos, como acontece no bairro de Carapebus e na Praia Mole.

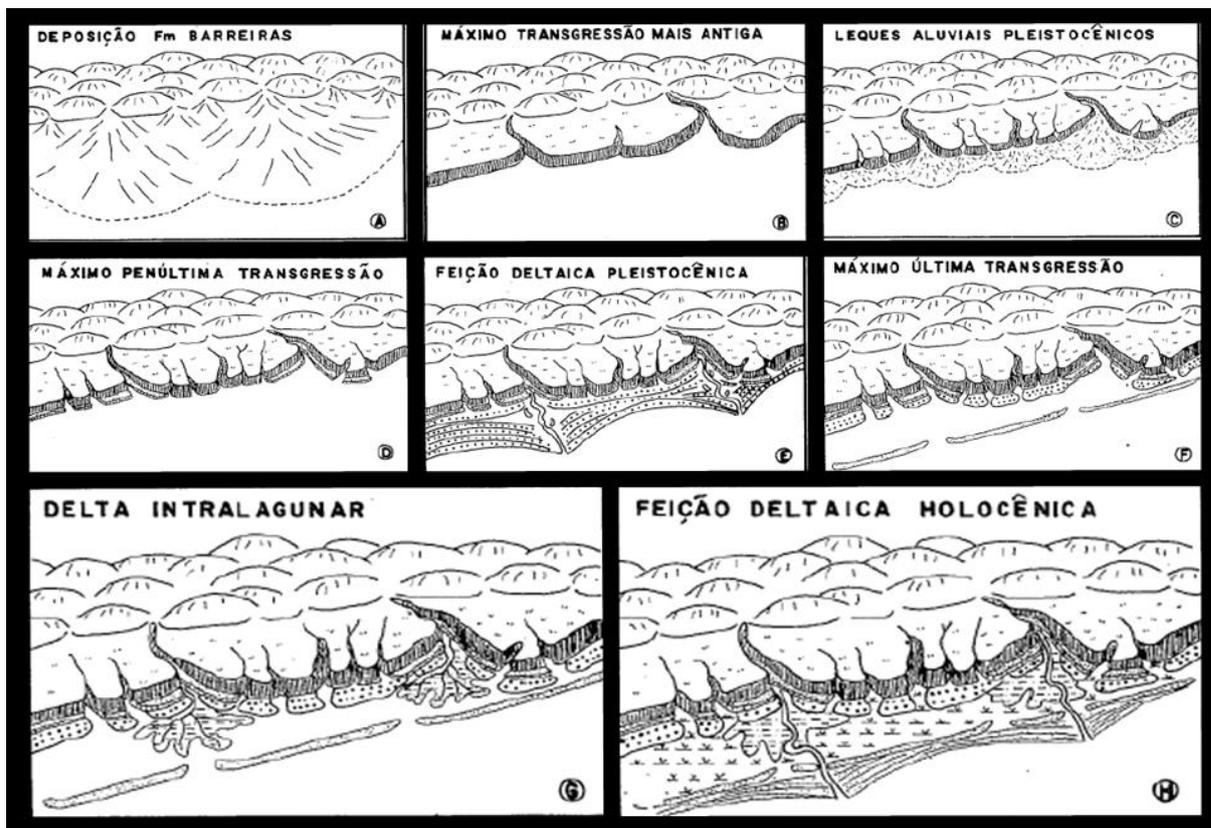
Quadro 06 – Morfoestruturas presentes no Estado do Espírito Santo.

<b>UNIDADES</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>
<b>Depósitos Sedimentares</b>	Caracterizam-se pela ocorrência de sedimentos arenosos e argiloarenosos com níveis de cascalho, basicamente do grupo da Formação Barreiras e dos ambientes costeiros, depositados durante o período Cenozóico.
<b>Faixas de Dobramentos Remobilizados</b>	Caracterizam-se pela evidências de movimentos crustais, com marcas de falhas, deslocamentos de blocos e falhamentos transversos, impondo nítido controle estrutural sobre a morfologia atual
<b>Maçiços Plutônicos</b>	Correspondem a estruturas decorrentes de grandes massas intrusivas predominantemente ácidas de idades diferentes, correspondentes a suítes intrudidas em rochas proterozóicas de litoestruturas variáveis

Fonte: Adaptado de Instituto Jones dos Santos Neves (2012, p.08).

Tem-se, desta maneira, que a Formação Barreiras começa a se afastar do litoral junto ao município de Conceição da Barra (onde apresenta a maior dimensão longitudinal e transversal), mas volta a se aproximar do mar junto ao município de Aracruz. Essa situação é decorrente da evolução da sedimentação quaternária, pela acumulação temporária de solo transportado dentro de uma região onde a drenagem apresenta caráter erosivo dominante, tal como acontece nas feições dos deltas de rios de planície, devido à baixa declividade e capacidade de descarga de água que favorece o acúmulo de solo e alúvios na foz dos rios (fig.12). Tais acumulações são desencadeadas pela intensa denudação das encostas (erosão) e o conseqüente entulhamento dos vales, proveniente das variações climáticas no período quaternário.

Figura 12 - Esquema evolutivo da sedimentação quaternária nas feições deltaicas da formação Barreiras, presente em grande parte da costa leste brasileira.



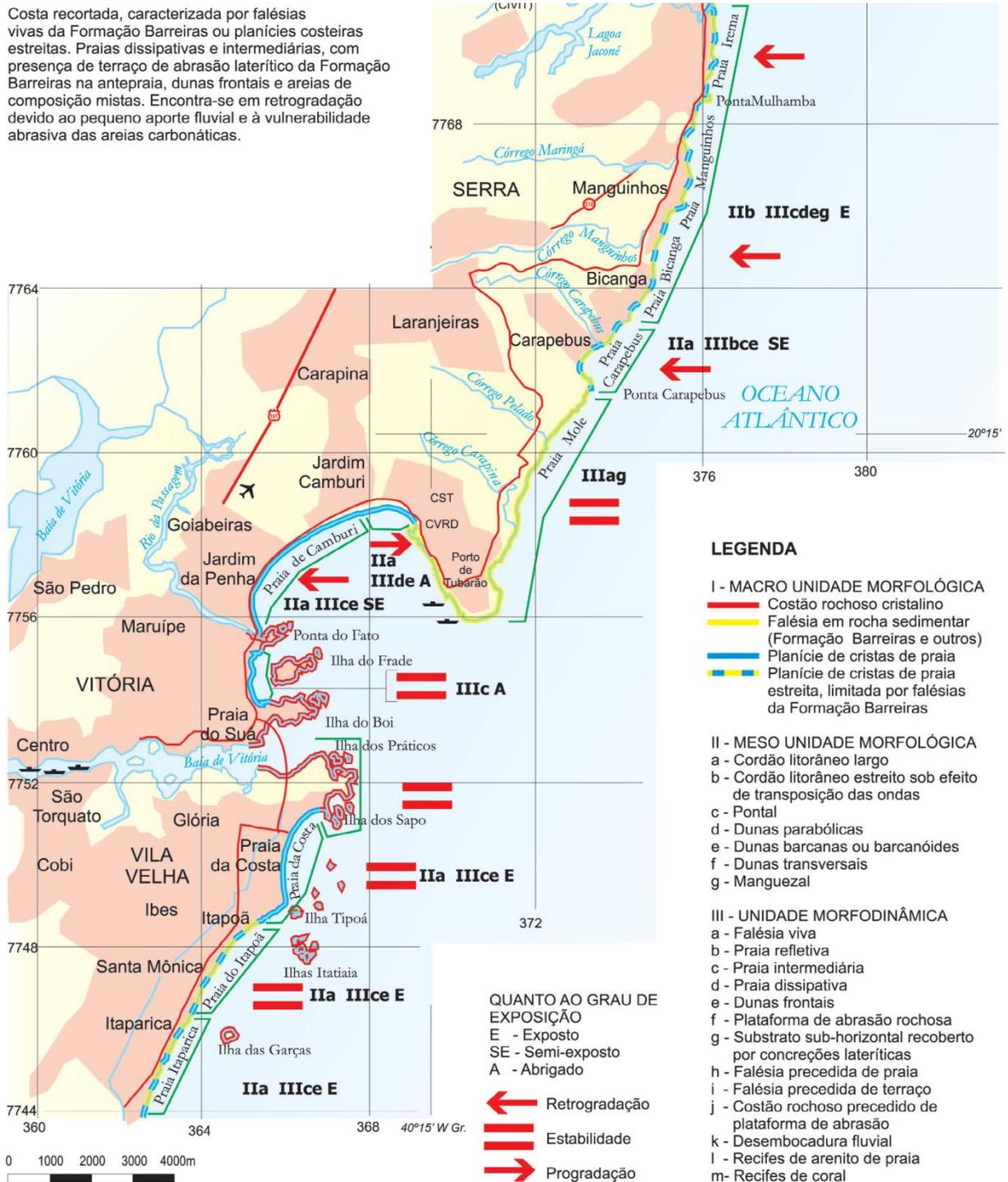
Fonte: Adaptado de VALE (2004, p.183).

Tal situação só pode ser compreendida associada a extensão territorial da bacia hidrográfica do Rio Doce (em termos de volume da água transportada e a dimensão percorrida), logo temos que a ação da água está amplamente associada a formação das feições da paisagem. Esta evolução não é exclusiva no Estado do Espírito Santo, mas sim presente em boa parte da costa leste brasileira, onde a formação das falésias e dos terraços de abrasão marinha são consequências do soerguimento da superfície terciária em relação ao nível do mar, durante o Terciário médio (ALBINO, 2006, p.229).

Em termos de classificação e compartimentação fisiográfica em função da similaridade das unidades da paisagem do litoral do Espírito Santo, Albino (2006, p. 230), identifica cinco setores distintos. Dentre estes setores, aquele que se estende de Barra do Riacho à Ponta de Tubarão, influencia a Baía do Espírito Santo, e é caracterizado pelo fraco desenvolvimento de depósitos quaternários ao sopé das falésias da Formação Barreiras em contato direto com a praia. A autora identifica ainda que a tipologia das praias não pode ser desassociado do movimento de maré e da ação das ondas, neste setor temos a presença dos terraços de abrasão na antepraia e na plataforma continental, os quais dissipam a energia das ondas incidentes, criando uma variação topográfica sazonal no perfil das praias. Logo, a ação hidrodinâmica das marés acaba por atuar como armadilhas de retenção para sedimentos na antepraia, situação visível na Região de Camburi por meio dos cordões arenosos, que serão discutidos posteriormente. Na figura

13 está representado de forma sintética as macro unidades morfológicas, as mesos unidades morfológicas e as unidades morfodinâmicas onde é possível identificar os locais nesta região, que tendem à erosão natural, e que as que se soma a ocupação indevida de áreas dinâmica de praia, pela destruição das dunas e restinga.

Figura 13 – Mapa da Macro unidade morfológica, unidades morfológicas e morfodinâmicas entre Serra e Vitória.



Para Albino (2006, p. 248), é importante destacar que a urbanização da costa do município da Serra se dá sobre “os cordões litorâneos estreitos e sobre as dunas frontais. Desta forma, o precário estado de conservação e/ou a destruição das dunas frontais, presentes à retaguarda das praias dissipativas, intensifica a vulnerabilidade erosiva deste litoral e ameaça as construções, mesmo sob condições de tempo bom”, como pode ser verificado no distrito de Nova Almeida. Revela ainda que rumo ao sul, da praia de Capuba até a praia de Bicanga, a destruição de calçamentos e das edificações realizadas à beira-mar estão associadas ao incremento nas frequências e intensidade das frentes frias devido à convergência ortogonal das ondas.

A Formação Barreiras pode ainda ser subdividida sob o ponto de vista das Regiões Geomorfológicas, sendo formada pelas Planícies Costeiras, os Piemontes Inumados, e os Piemontes Orientais. No quadro 07 estão descritas as características das seis Regiões Geomorfológicas do Estado do Espírito Santo, conforme representado na figura 11, com seis categorias: Planícies Costeiras, Piemontes Inumados, Piemontes Orientais, Planaltos da Mantiqueira Setentrional, Compartimentos Deprimidos Planaltos Soerguidos.

Quadro 07 – Regiões geomorfológicas presentes no Estado do Espírito Santo.

REGIÕES	CARACTERÍSTICAS
<b>Planícies Costeiras</b>	Esse tipo de formação encontra-se descontinuamente pelo litoral do Espírito Santo, separada por maciços, colinas e tabuleiros. Sua denominação se justifica basicamente pelo fato de suas feições planas estarem situadas próximo a linha de costa.
<b>Piemontes Inumados</b>	Constitui-se de sedimentos cenozoicos do Grupo Barreiras depositados sobre o embasamento muito alterado, fato que dificulta muitas vezes a diferenciação dos dois materiais. Os sedimentos apresentam espessura variada e disposição subhorizontal, com mergulho para leste, em direção ao Oceano Atlântico.
<b>Piemontes Orientais</b>	Essa formação caracteriza-se por estar situada na retaguarda dos Piemontes Inumados e nos sopés das elevações. Possuem padrões de feições convexas, tabulares e eventualmente aguçadas, ressaltadas por relevos residuais, resultantes do intenso trabalho dos rios a partir de um nível topográfico geral, marcado por topos concordantes.
<b>Planaltos da Mantiqueira Setentrional</b>	Esse tipo de formação planáltica possui aspecto montanhoso fortemente dissecado, incluindo altitudes variadas dispostas geralmente em níveis altimétricos relacionados com as fases de dissecação comandadas pelos rios, adaptados às fraquezas litológicas e estruturais.
<b>Compartimentos Deprimidos</b>	Caracterizam-se por uma morfologia diferenciada ressaltando feições convexas, aguçadas e grandes extensões de áreas aplanadas. Estas feições refletem diversos estágios de evolução do relevo comandados pela dinâmica fluvial, adaptando-se às fraquezas litológicas e estruturais e também a condicionantes climáticas.
<b>Planaltos Soerguidos</b>	Essas áreas são afetadas por agentes erosivos principalmente relacionados a oscilações climáticas e variação de níveis de base dos rios envolvidos. Constituem-se de maciços residuais elevados assinalados por pontões rochosos e, ocasionalmente, por restos de topos parcialmente conservados.

Fonte: Adaptado de Instituto Jones dos Santos Neves (2012, p.08-09).

A região entre os municípios de Vitória e Serra apresenta quatro unidades geomorfológicas, que definem a paisagem: as Planícies Costeiras (com estuários e praias), os Tabuleiros Costeiros, as Colinas e Maciços Costeiros, e por último as Chãs Pré-Litorâneas, descritas no quadro 08 e representada na figura 14. Correlacionando as morfoestruturas, as regiões geomorfológicas e as unidades de paisagem citadas anteriormente, temos que entre os municípios de Vitória e Serra, os Depósitos Sedimentares correspondem às Planícies Litorâneas e aos Tabuleiros Costeiros, e são caracterizada pelas estreitas planícies que recortam os tabuleiros, assim como os vales dos rios e afluentes ali presentes, bem como as bem como as planícies de inundação no entorno do morro Mestre Álvaro.

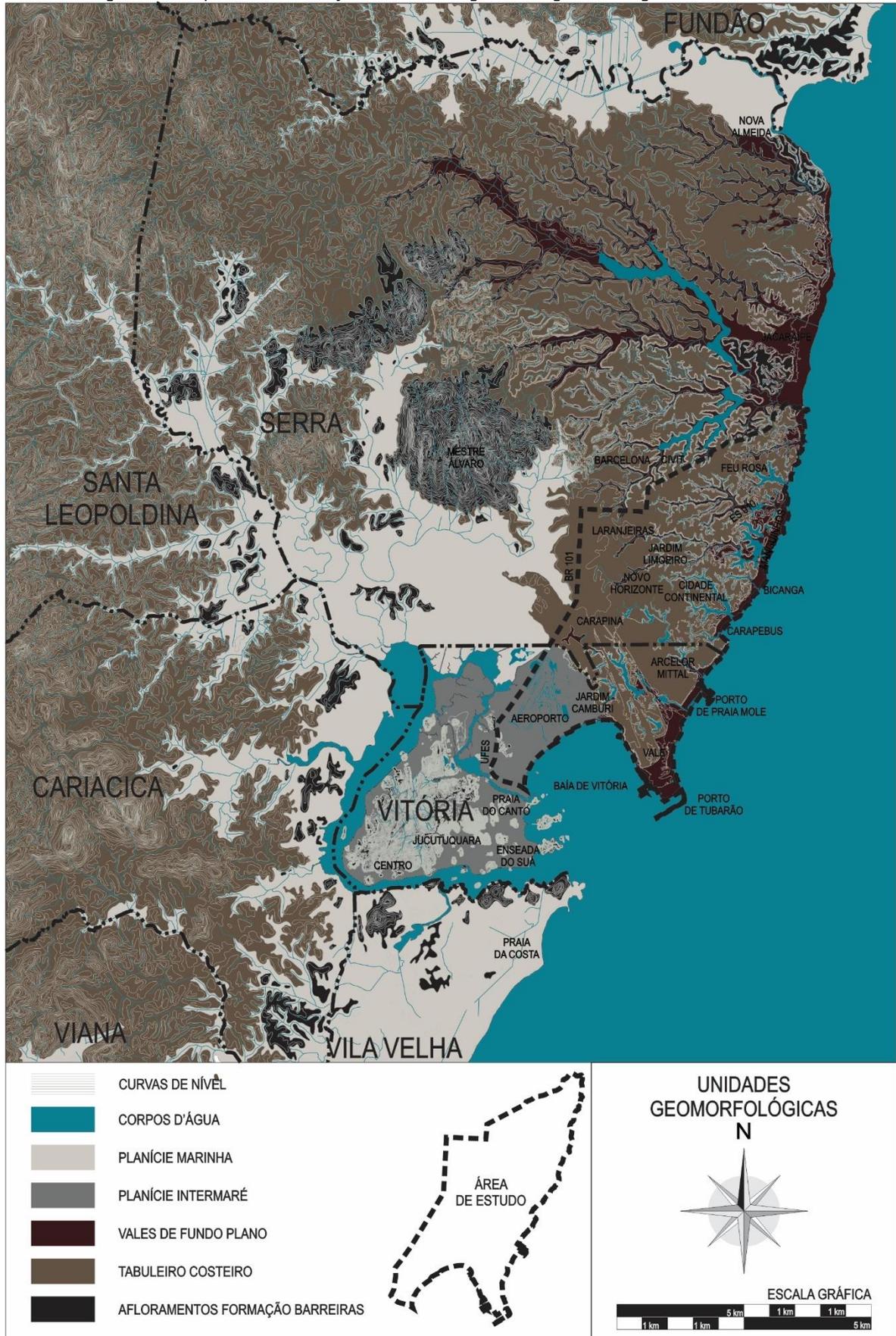
Quadro 08 – Unidades geomorfológicas presentes na área de estudo.

<b>UNIDADES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>Planícies Costeiras, Estuários e Praias</b>	Essa unidade distribui-se irregularmente entre o Oceano Atlântico e os Tabuleiros Costeiros, englobando faixas de praias e as desembocaduras dos rios que se dirigem ao litoral. Sua fisionomia se deve a ação combinada das correntes marinhas paralelas à costa, aos aportes fluviais e às ações eólicas variáveis de acordo com as modificações climáticas.
<b>Tabuleiros Costeiros</b>	Distribuem-se basicamente desde o sopé das elevações cristalinas representadas pelas Unidades Chãs Pré-Litorâneas, Depressão Marginal, Patamares Escalonados e Baixadas litorâneas, até as Planícies Quaternárias. Possuem sedimentos cenozóicos do Grupo Barreiras, constituídos de areias e argilas variegadas com eventuais linhas de pedra, disposto em camadas com espessura variada.
<b>Colinas e Maciços Costeiros</b>	Caracteriza-se por ser uma área de topografia deprimida, com reduzidos valores altimétricos em relação a outras unidades, refletindo estrutura fraturada e dobrada.
<b>Chãs Pré-Litorâneas</b>	Constitui-se de uma superfície intensamente dissecada e rampeada em direção à costa, desde o sopé das elevações que a circundam.

Fonte: Adaptado de Instituto Jones dos Santos Neves (2012, p.09-10).

Bartole e Teixeira (2008, p.07) apontam que a região do Tabuleiro Costeiro entre os municípios de Vitória e Serra, é o local onde se desenvolveu boa parte da área urbana, complementando que este é limitado à Oeste pelas Colinas e Maciços Costeiros. Constituindo uma área plana e com altimetria variando de 15 a 40 metros, sendo recortado pelos vales e riachos que correm na direção leste até alcançarem o Oceano Atlântico. Estes mesmo autores indicam ainda que as Colinas e Maciços Costeiros estão representado na região na porção oriental do município da Serra, e distribuem-se por uma área de planícies aluviais onde estão assentadas colinas tanto côncavas quanto convexas. Estes maciços sobressaem-se na paisagem pela altura e forma que possuem, como por exemplo o morro Mestre Álvaro com 833 metros de altitude, entre outros.

Figura 14 – Mapa com a delimitação das unidades geomorfológicas da Região de Vitória e Serra.



Fonte: desenvolvido pela autora.

A ocupação urbana da Região Metropolitana da Grande Vitória aconteceu, prioritariamente, sobre as planícies e terraços marinho-fluviais e nos últimos 50 à 60 ocasionou uma série de problemas relacionados “à erosão costeira, saneamento, poluição, desmatamento de manguezais, enfim, danos que poderiam ser evitados caso houvesse um planejamento da ocupação destas áreas” (GUERRA; MARÇAL, 2012, p.66). Para Bartole e Teixeira (2008, p.08) é importante identificar os problemas morfodinâmicos associados a intervenção antrópica, uma vez que sua identificação é o ponto de partida para planejar ações em busca de um equilíbrio.

Temos que na área de estudo não existem zonas rurais, contudo é importante ressaltar que tanto o manejo tanto de áreas cultivadas ou de pastagem, quanto à implantação de loteamentos habitacionais retiram áreas de vegetação nativa, o que acaba por afetar o sistema de drenagem do topo dos montes, assim como o dos vales, e conseqüentemente o volume de água dos rios e córregos. Dentre as unidades de paisagem presente na região, temos que as Planícies e os Tabuleiros Costeiros são mais sensíveis à urbanização, assim como também as mais impactadas. Onde o impacto é proveniente da maneira como são realizadas obras de infraestrutura necessária para ocupação urbana, que geralmente se dá por meio de aterros ou remodelações do relevo em áreas de grande instabilidade morfodinâmica, como áreas de inundações ou acumulação fluvial e marinha. Exemplo desse impacto pode ser observado na Região de Camburi que até a década de 1950 era composta por planícies semiúmidas, trechos de cordões de areia quartzosa derivado da erosão marinha (fig.15 e 16) além de áreas de mangues. A região é altamente suscetível a inundações periódicas devido à variação do nível da maré, apresenta lençol freático raso (em muitos pontos aflorantes), assim como erosão laminar com solos desprotegidos ou com cobertura vegetal típica de restinga.

Figura 15 - Levantamento aerofotogramétrico parcial de Camburi, 1955. Indicação do traçado inicial do atual bairro de Jardim Camburi [1], a implantação da pista do Aeroporto Eurico Salles [2], e a Avenida Fernando Ferrari [3]. Nota-se ainda a presença dos vales e corpos d’água, das planícies semiúmidas, dos cordões arenosos e a extensão do manguezal.



Fonte: Levantamento fotográfico do Departamento de Estradas e Rodagem (DER), acervo Instituto Jones dos Santos Neves (com inserções das autora).

Figura 16 - Vista da praia e bairro de Jardim Camburi por volta de 1970. Destaque o córrego e a área descampada no centro da fotografia corresponde ao local onde atualmente estão os edifícios de Altântica Ville.



Fonte: Acervo Instituto Jones dos Santos Neves, nº 02178.

É possível associar que a tipologia das praias estão aos movimento de maré e ação das ondas influenciam a retenção de sedimentos na antepraia, e por este motivo a retirada da restinga é um fator negativo no processo de urbanização. O termo restinga foi historicamente dotado de uma significação unicamente florística, embora se refira também “aos cordões de areia vinculados à história da sedimentação marinha costeira” (AB’SÁBER, 2003, p.45). Por isso, sua importância era minimizada e não correlacionada às alterações ecossistêmicas ocorridas decorrentes do desencontro e conflitos entre os processos urbanos e a dinâmica natural. Dessa maneira, observa-se que, durante muito tempo, os estudos relativos à faixa litorânea brasileira eram pontuais e incompletos, e as investigações sobre os impactos do processo de urbanização identificavam somente a retirada da restinga como um fator negativo associado à vegetação, não contemplando os processos geomorfológicos e hidrológicos que por vezes estes estudos minimizam a própria à variação topográfica sazonal do perfil da praia.

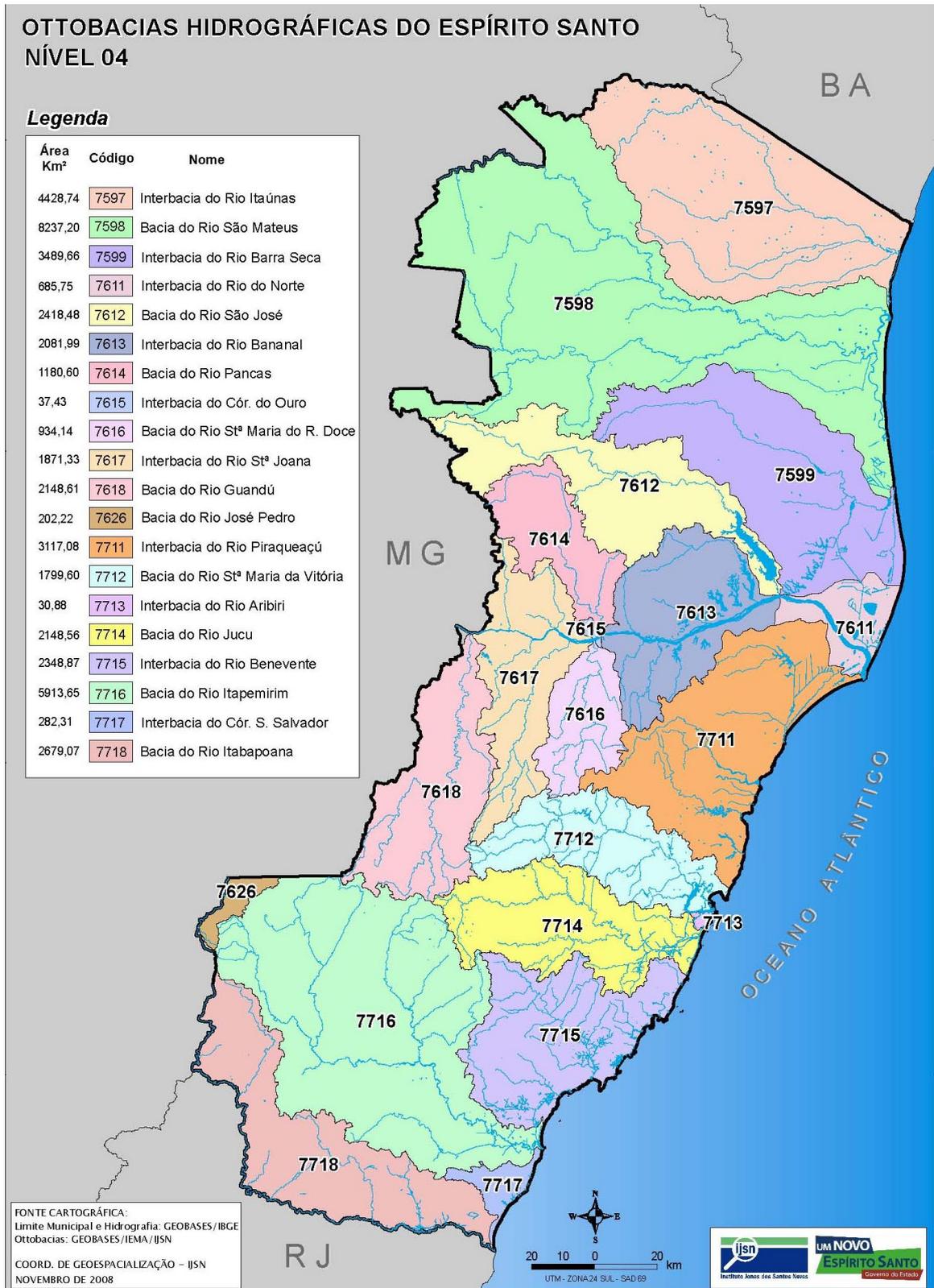
## **2.2. A Hidrologia e a hidrografia entre Vitória e Serra**

A área de estudo desta dissertação corresponde a uma subbacia hidrográfica do Rio Santa Maria da Vitória que nasce no município de Santa Maria de Jetibá, e suas águas percorrem cerca de 122 quilômetros até desaguar na Baía de Vitória. A área de drenagem do Rio Santa Maria da Vitória abrange cinco municípios do Estado (Santa Maria de Jetibá, Santa Leopoldina, Cariacica, Serra e Vitória) e possui cerca de 1.799,60 km<sup>2</sup> de área de drenagem, sendo um dos principais mananciais responsáveis pelo abastecimento de água na Região Metropolitana da Grande Vitória, juntamente com o Rio Jucu (fig. 17 e 18). A Região Hidrográfica consiste no espaço territorial formado por uma bacia ou grupo de bacias contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, sendo que esta classificação visa orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos Machado e Torres (2012, p.43). Tal definição está associada a área de drenagem de um curso d'água, de tal maneira que toda a vazão efluentes seja descarregada através de uma só saída, na porção mais baixa de seu contorno, onde a declividade das montanhas, dos montes e das colinas orienta o sentido da direção das águas, além de determinar os limites da bacia. Logo, os limites territoriais e os limites políticos-administrativos tradicionais nem sempre coincidem, de modo que uma mesma bacia pode abranger diferentes municípios, estados ou até países. Situação que acaba por dificultar a compatibilização administrativa, em função da jurisdição em diferentes níveis.

Uma das características marcantes do município da Serra é a vasta rede hidrográfica, constituída por rios, áreas alagadas e alagáveis, diversos córregos, complexo lagunar e faixa litorânea, o município possui cinco regiões hidrográficas, denominadas conforme o principal afluente: Santa Maria da Vitória, Baía de Vitória, Rios Reis Magos, Rio Jacaraípe, Bacia Litorânea Norte e Bacia Litorânea Sul. A Ilha de Vitória apresenta apenas alguns córregos intermitentes que nascem junto ao topo do Morro da Fonte Grande, sendo que na área continental a única presença é o Córrego Camburi, localizado junto ao terreno das plantas industriais.

A área de estudo é composta por 10 microbacias, formadas pelos córregos Laripe, Maringá, Manguinhos, Carapebus, do Baú, Camburi e dois sem nomenclaturas (fig.19), sendo que a distância média entre as nascentes dos córregos e o mar nesta região é de 4,79 quilômetros, o que afeta profundamente a qualidade das águas, as quais se encontram bastante deterioradas. Estes fatores oferecem pouca possibilidade de depuração da água por processos naturais uma vez que a mata ciliar e os brejos também sofrem degradação devido ao assentamento informal da população e pelos córregos receberem efluentes residenciais, industriais, comerciais.

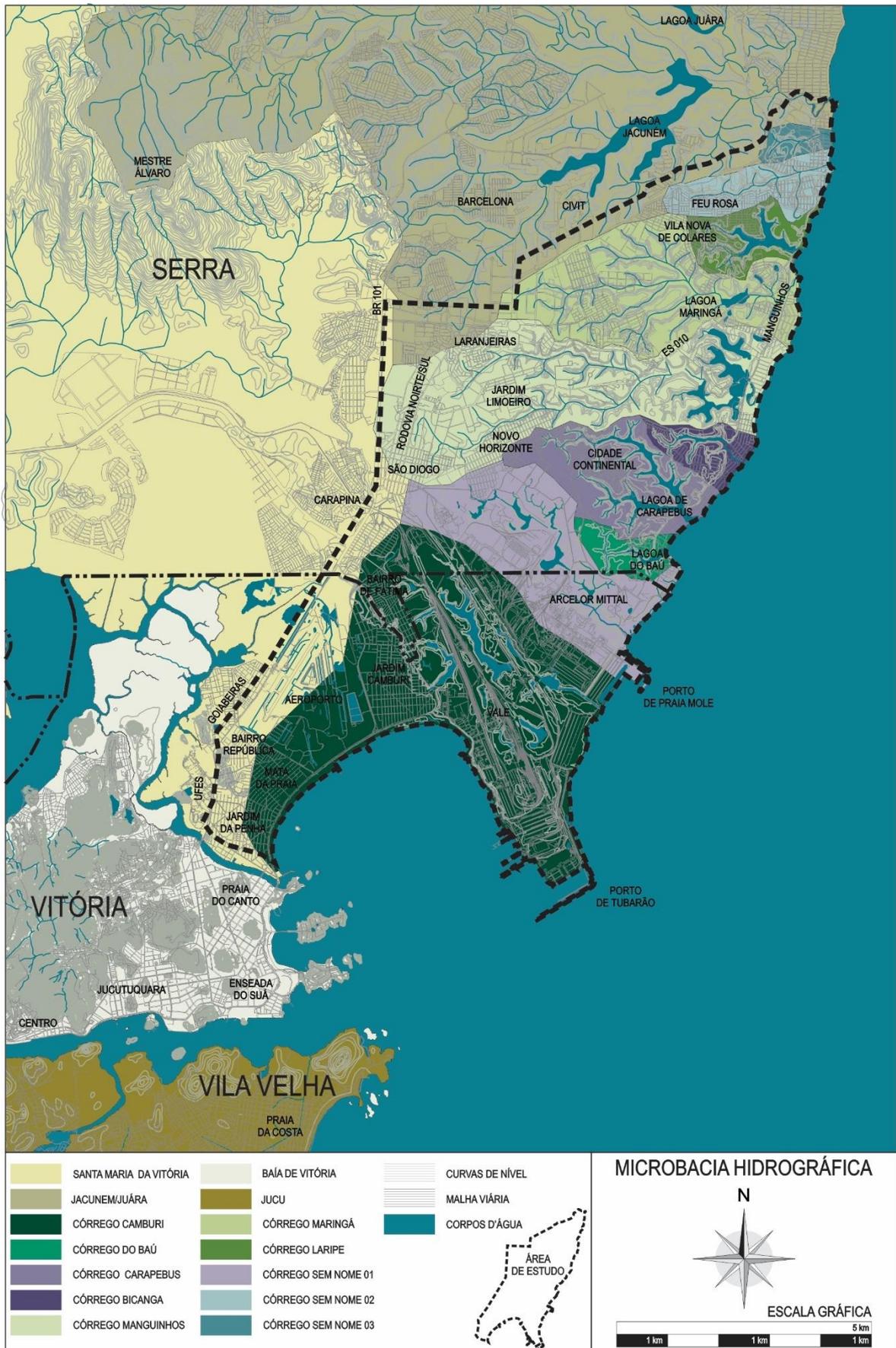
Figura 17 – Ottobacias hidrográficas do Espírito Santo.



Fonte: Instituto Jones dos Santos Neves (<http://www.es.gov.br/Banco%20de%20Documentos/mapas/Bacias-Hidrograficas.jpg>)



Figura 19 – Mapa com a delimitação microbacias hidrográficas na região hidrográfica entre os municípios de Vitória e Serra.



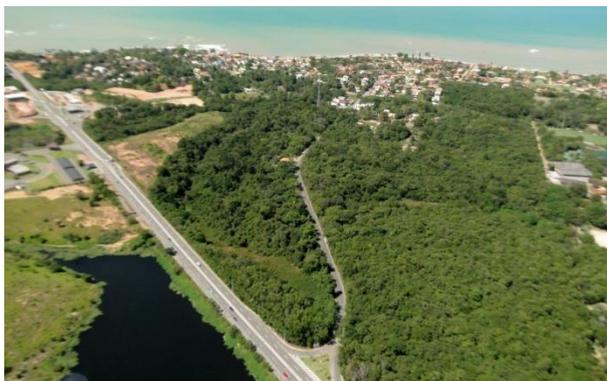
Fonte: desenvolvido pela autora.

A microbacia hidrográfica do Córrego Laripe possui uma área de aproximadamente de 1,75km<sup>2</sup>, perímetro em torno de 6,5km e seu curso d'água principal possui uma extensão de aproximadamente de 2,5km. Quanto às cotas altimétricas, as altitudes estão abaixo de 30m. O córrego deságua ao lado do trevo da rodovia ES-010 junto à entrada o Balneário de Manguinhos, sendo que esta bacia abrange Zonas Naturais e Zonas Residências – a maior parte da área é relativa aos bairros de Vila Nova de Colares e de Feu Rosa. Suas águas apresentam comprometimento da qualidade devido ao lançamento de esgoto in natura.

A microbacia hidrográfica do Córrego Maringá possui área de aproximadamente 8,73km<sup>2</sup>, perímetro em torno de 15,5km e seu curso d'água principal possui extensão em torno de 6,15km. Sua nascente está a 30m de altitude, com relação às cotas altimétricas, as altitudes estão abaixo de 38m, não aparecendo grandes desníveis ao longo do córrego. Em decorrência da implantação da Rodovia Estadual ES-010 (fig.20), parte deste córrego foi represado originando a denominada Lagoa Maringá, alterando o volume de água que deságua na Praia da Chaleirinha, em Manguinhos. Na microbacia deste córrego predomina a formação de tabuleiros costeiros, cujos topos estão ocupados por área urbana residencial e nas cabeceiras dos afluentes por ocupação industrial. As áreas de preservação permanente apresentam vegetação em estágio inicial de regeneração, sendo que no entorno imediato da lagoa e das áreas alagadas encontram-se pastagens, o que resulta em pouca proteção tanto nos topos quanto nas encostas dos tabuleiros deixando o solo muito exposto.

No diagnóstico confeccionado durante a elaboração do Plano de Proteção dos Recursos Naturais, realizado em parceria pela Prefeitura da Serra e a extinta Fundação Ceciliano Abel de Almeida, foi identificado que a qualidade da água deste córrego é aceitável, porém inadequada para prática de pesca amadora uma vez que o “estado trófico da Lagoa Maringá, devido à infestação de praticamente todo o espelho d'água pela macrófita aquática flutuante *Pistia stratiotes*, apresenta condições que variam entre mesotrófica e hipereutrófica” (SERRA, 2011, p.120). Contudo, conforme em visita de campo no bairro Manguinhos, foi possível observar o lançamento de esgoto in natura de parte das residências assim como a criação de animais (principalmente porcos e galinhas) junto à margem deste (fig. 21), levando a contaminação do trecho junto à foz. Tal fator é preocupante pois a praia neste trecho de desague é uma das regiões mais frequentadas no município da Serra.

Figura 20 – Vista aérea da Lagoa Maringá e rodovia ES-010.



Fonte: Acervo Laboratório Quapá, fotografia de Patrícia Eiko, 01/09/2013.

Figura 21 – Vista do Córrego Maringá, trecho junto à ponte em Maguinhos.



Fonte: Acervo Pessoal, 07/04/2015.

A microbacia hidrográfica do Córrego Manguinhos possui área de aproximadamente 13,91km<sup>2</sup> e seu perímetro em torno de 19km, sendo que o curso d'água principal possui extensão em torno de 10,95km. A micro bacia encontra-se dentro de Zonas Naturais, Residenciais e de Uso Diverso, e dentro desta bacia encontra-se o Parque Natural Municipal de Bicanga. O córrego atravessa áreas brejosas que, por um processo natural de auto-depuração, garante uma melhor qualidade da água em sua foz entre os balneários de Manguinhos e Bicanga (figuras 22 e 23). Contudo, suas águas apresentam comprometimento da qualidade apresentando coloração escura e forte odor uma vez que a microbacia recebe o efluente das Estações de Tratamento de Esgoto e Saneamento de Laranjeiras, Valparaíso e Cidade Continental, além dos efluentes do Hospital Dório Silva e das indústrias presentes na região, e esgoto in natura de ligações irregulares.

Figura 22 – Vista aérea da foz do Córrego Manguinhos.



Fonte: Acervo Laboratório Quapá, fotografia de Patrícia Eiko, 01/09/2013.

Figura 23 – Vista da foz do Córrego Manguinhos.



Fonte: Acervo Pessoal, 07/04/2015.

O diagnóstico confeccionado durante a elaboração do Plano de Proteção dos Recursos Naturais (SERRA, 2011, p.120) identificou que o Córrego Manguinhos “representa um grande risco a biodiversidade e à integridade dos organismo aquáticos fluviais e marinhos”, uma vez que este vem

apresentando nos últimos 15 anos um acentuado declínio da qualidade da água. Em função da baixa quantidade de oxigênio dissolvido nas suas águas:

*“A média do período encontra-se abaixo do valor de hipóxia/anóxia e a tendência dos dados segue em direção a condições anóxicas. Esse aspecto representa grande risco à biodiversidade do ecossistema fluvial em questão, além de constituir um estresse fisiológico significativo sobre a fauna marinha do infralitoral da praia localizada nas adjacências da desembocadura do Córrego Manguinhos, principalmente após eventos de grande precipitação” (SERRA, 2011, p.105)*

Este mesmo diagnóstico informa que “apesar da péssima qualidade da água do Córrego Manguinhos, sua influência na balneabilidade de estações de monitoramento adjacentes não existe ou não pôde ser constatada através dos dados disponíveis” (SERRA, 2011, p.105), Mas deve-se atentar para o fato de que a “estação de monitoramento mais próxima ao deságue do Córrego está a aproximadamente 500 metros ao sul (as outras duas estão ao norte), e que o Córrego Manguinhos não apresenta uma vazão significativa” (SERRA, 2011, p.105).

A microbacia hidrográfica do Córrego Bicanga possui área de aproximadamente 1,05km<sup>2</sup> e perímetro em torno de 2,5km. O curso d’água principal possui uma extensão de aproximadamente 2,25km (figuras 24 e 25). O córrego deságua no balneário de Bicanga, e encontra-se em Zonas Naturais e Residências. O maior impacto que este córrego sofre é relativo à ocupações irregulares nas margens deste junto à foz e o traçado da via junto à praia, que modificaram consideravelmente o traçado do curso do córrego.

Figura 24 – Vista aérea do vale do Córrego Bicanga.



Fonte: Acervo Laboratório Quapá, fotografia de Patrícia Eiko, 01/09/2013.

Figura 25 – Vista da foz do Córrego Bicanga.



Fonte: Acervo Pessoal, 07/04/2015.

A microbacia hidrográfica do Córrego Carapebus que possui área aproximada de 4,40km<sup>2</sup> e perímetro de 9,5km. O curso d’água principal possui extensão em torno de 4,45km e sua nascente está a aproximadamente 35m de altitude (figuras 26 e 27). O córrego nasce nas proximidades do bairro Novo Horizonte e deságua na Praia de Carapebus, encontrando-se dentro de Zonas Naturais e Residenciais. A Lagoa de Carapebus e o córrego apresentam águas escuras, sendo que no diagnóstico confeccionado

durante a elaboração do Plano de Proteção dos Recursos Naturais (SERRA, 2011, p.120) os dados de coleta sobre a qualidade da água indicam que esta está recebendo esgoto doméstico, o que aumenta a susceptibilidade do sistema à eutrofização. Junto ao bairro de Cidade Continental existe uma Estação de tratamento de Esgoto (ETE), que pode vir a comprometer a condição sanitária da córrego Carapebus, caso este venha a despejar seu efluente diretamente no afluente norte – o que elevaria ainda mais os índices de biomassa fitoplanctônica (que deixa a água com coloração verde).

Figura 26 – Vista aérea do vale do Córrego Carapebus.



Fonte: Acervo Laboratório Quapá, fotografia de Patrícia Eiko, 01/09/2013.

Figura 27 – Vista da foz do Córrego Carapebus.



Fonte: Acervo Pessoal, 07/04/2015.

Algumas de suas nascentes estão localizadas dentro das áreas florestadas da CST e faz parte da APA de Praia Mole, sendo que os topos de tabuleiro encontram-se ocupados por áreas residenciais, mas as encostas encontram-se preservadas com estágios de vegetação iniciais e médio. Ainda no diagnóstico os técnicos informa que “alguns bairros possuem cercas de proteção desses espaços e contam ainda com equipamentos públicos, como ciclovias e calçadas para caminhada, o que inibe práticas irregulares nesses ambientes” (SERRA, 2011, p.67), mas a planície próxima à praia encontra-se completamente ocupada por residências. A Lagoa de Carapebus comporta-se como uma típica lagoa costeira, uma vez que apresenta uma variação temporal e espacial – em algumas épocas do ano de baixa pluviosidade a lagoa é separa do mar por uma pequena faixa de areia. Apesar dos dados sobre a água indique que esta é imprópria para banho suas águas apresentam a melhor qualidade de água da região litorânea, e provavelmente de todo o município da Serra.

A microbacia hidrográfica do Córrego do Baú possui área aproximada de 1,32km<sup>2</sup> e perímetro de 4,5km. O curso d'água principal possui extensão de aproximadamente 2,35km, desaguando na Praia de Carapebus conforme pode ser observado na figuras 28 e 29. O córrego está situado dentro de Zonas Naturais e Residências a qualidade da água está comprometida devido ao lançamento de esgoto in natura, da mesma maneira que Lagoa do Baú que se encontra eutrofizada pelo lançamento clandestino de esgoto.

Figura 28 – Vista aérea do vale do Córrego do Baú.



Fonte: Acervo Laboratório Quapá, fotografia de Patrícia Eiko, 01/09/2013.

Figura 29 – Vista da ocupação irregular junto a foz do Córrego do Baú.



Fonte: Acervo Pessoal, 17/04/2014.

Dentre as microbacias presentes na interseção entre os dois municípios estudados, a do córrego Camburi pode ser considerada a que sofreu a maior transformação derivada do processo de urbanização realizado na área continental do município de Vitória a partir de 1970, descrito no item 2.1 sobre a expansão urbana nos municípios de Vitória e Serra. Por este motivo a delimitação física, em termos de área e perímetro, torna-se complexa por não ser mais possível identificar as características naturais tanto do curso d'água quanto do relevo que orientava a direção das águas. Nas figuras de 30 a 33 é possível observar que este córrego formava-se no platô onde foram instaladas as plantas industriais e pela excesso de água proveniente da planície semiúmida após a faixa de praia, que se juntavam e desaguavam na praia.

Ao longo do processo de urbanização a planície semiúmida foi aterrada, dando lugar à ruas e edificações. O vale do córrego Camburi encontra-se dentro do terreno pertencente à Vale e foi preservado como medida compensatória pelo impacto ambiental gerado pela atividade industrial, onde no ano de 2004 tornou-se "Parque Botânico" mantido pela empresa. A área é parte integrante do Cinturão Verde proveniente do processo de restauração florestal da Mata Atlântica e possui área de 330.000m<sup>2</sup>. O parque possui mais de 140 espécies arbóreas da Mata Atlântica (como o pau-brasil, jacarandá, ipê e etc.), além de fauna silvestre como por exemplo o gambás, saguis, jacaré de papo amarelo e várias espécies de aves que podem ser vistas nas trilhas.

Figura 30 – Região de Camburi em 1970.



Fonte: Adaptado de: <http://www.veracidade.com.br/>, informações inseridas pela autora.

Figura 31– Região de Camburi em 1978.



Fonte: Adaptado de: <http://www.veracidade.com.br/>, informações inseridas pela autora.

Figura 32 – Região de Camburi em 1998.



Fonte: Adaptado de: <http://www.veracidade.com.br/>, informações inseridas pela autora.

Figura 33– Região de Camburi em 2007.



Fonte: Adaptado de: <http://www.veracidade.com.br/>, informações inseridas pela autora.

Apesar das ações de preservação de parte do trecho do córrego é importante ressaltar que um trecho com cerca de 500 metros do mesmo encontra-se canalizado, e a região da foz passou por diversas modificações no seu curso devido à obras de engenharia para a construção de um viaduto que auxiliaria na mobilidade do bairro (fig. 34). Outro ponto importante a ser destacado é o fato de que boa parte do córrego foi represado em diversas lagoas dentro da área industrial, e não estando disponíveis as informações sobre a qualidade desta água (fig. 35).

Figura 34 – Vista aérea do vale Córrego Camburi e do trecho do bairro onde o mesmo foi canalizado.



Fonte: Acervo Laboratório Quapá, fotografia de Patrícia Eiko, 01/09/2013.

Figura 35 – Vista aérea das lagoas represadas em meio a planta industrial que integram o Córrego Camburi.



Fonte: Acervo Laboratório Quapá, fotografia de Patrícia Eiko, 01/09/2013.

É importante ressaltar que a vegetação possui um papel fundamental sobre o estado de conservação das bacias hidrográficas, uma vez que o reabastecimento das águas subterrâneas (a denominada recarga hídrica), está associado não apenas ao regime e volume das chuvas, mas também à cobertura da superfície do solo. O papel da vegetação está na diminuição dos efeitos erosivos das águas da chuva, uma vez que a cobertura foliar amorteceria parte da água que atingiria “o solo através da interceptação pelas folhas, liberando lentamente a água para a superfície do solo e as raízes que abrem caminho para a água descendente no solo” (ALBUQUERQUE; COSTA, 2012, p.64). Logo, ao contrário das áreas impermeabilizadas os locais com vegetação são eficientes em reduzir tanto o escoamento quanto a evaporação superficial que afetam a recarga dos lençóis freáticos permitindo uma maior infiltração em termos de profundidade. Assim, a vegetação também atua como elemento geomorfológico, uma vez que sua ausência “desencadeiam uma série de processos geomorfológicos de suma importância na dinâmica da paisagem como a infiltração e o *runnoff* das águas pluviais” (ALBUQUERQUE; COSTA, 2012, p.64), o que evidencia sua importância na dinâmica natural.

Os tipos de cobertura vegetal proporcionam diferentes condições de infiltração da água no solo. O mesmo se pode dizer em relação aos tipos de solos e rochas, já que cada um tem uma permeabilidade diferenciada e a taxa de infiltração depende do tipo de material que os compõem. Logo a vegetação

ribeirinha, ou mata ciliar, reflete condições ecológicas locais que atuam como definidores da paisagem, ou seja por meio das características as características geológicas, geomorfológicas, climáticas, hidrológicas e hidrográficas e suas dinâmicas.

No diagnóstico confeccionado durante a elaboração do Plano de Proteção dos Recursos Naturais do Município da Serra (SERRA, 2011) foram identificados tanto aspectos fitogeográficos, fito fisionômicos e florísticos das Lagoas Juara, Jacuném, Maringá e de Carapebus além das orlas sob sua influência. As demais microbacias não foram contempladas. Na microbacia do Córrego Carapebus temos que 42,81% refere-se à área urbana e o restante são áreas vegetadas em diferentes estágios sucessionais da Mata Atlântica, onde “a vegetação em estágio médio/avançado de regeneração ocupa 20,15% do total da Bacia, e o estágio inicial, 16,44%” (SERRA, 2011, p.141), indicando que boa parte da área possui vegetação em estágio médio/avançado. Neste mesmo relatório é apontada a vegetação predominante em trechos diferenciados da microbacia: as áreas com afloramento do lençol freático nota-se a presença de mata paludosa (vegetação de áreas periodicamente ou permanente inundadas) onde se destaca a *Symphonia globulifera*, sendo que nos no entorno da Lagoa observam-se fisionomias ocupadas por vegetação herbácea inundada (brejos), representadas principalmente por indivíduos de *Typha domingensis*; nos trechos onde há vegetação em estágio médio/avançado, citados anteriormente, a característica predominante é marcado pela presença de espécies com porte arbóreo (com destaque para *Pera glabrata*, *Protium heptaphyllum* e *Inga laurina*), mas também de espécies epífitas (*Tillandsia gardineri* e *Vriesea Neoglutinosa*). Nas demais áreas da microbacia as fisionomias encontram-se descaracterizadas, onde é possível observar a presença de pastagens, macegas e solo expostos. Boa parte dessas áreas descaracterizadas são propriedades particulares, onde são cultivadas espécies frutíferas exóticas, como, por exemplo, coqueiro de diversas espécies, mangueiras (*Mangifera indica*) e bananeiras (*Musa paradisiaca*) e as áreas mais preservadas encontram-se junto ao Cinturão Verde nos bairros de Novo Horizonte e Cidade Continental (SERRA, 2011, p.143).

Com relação à microbacia do córrego Maringá temos que “a maior parte tomada por fisionomias fortemente antropizadas e praticamente sem cobertura florestal, como as áreas Urbanas (26,91%), seguidas de áreas em estágio inicial de regeneração da Mata Atlântica (19,66%), pastagens (21,19%) e áreas industriais (9,19%)”(SERRA, 2011, p.146). Contudo não foram encontradas áreas bem preservadas que apresentem vegetação em estágio médio/avançado. Da mesma maneira que o córrego Carapebus, existem afloramentos do lençol freático que resultam na formação de matas paludosas, contudo a vegetação predominante encontrada é composta por *Symphonia globulifera* e *Cecropia pachistachia*. Com relação à “área de Praia, em Manguinhos, encontra-se bastante descaracterizada, apesar da presença de alguns elementos nativos típicos de Restinga, como *Ipomoea pescaprae*; de

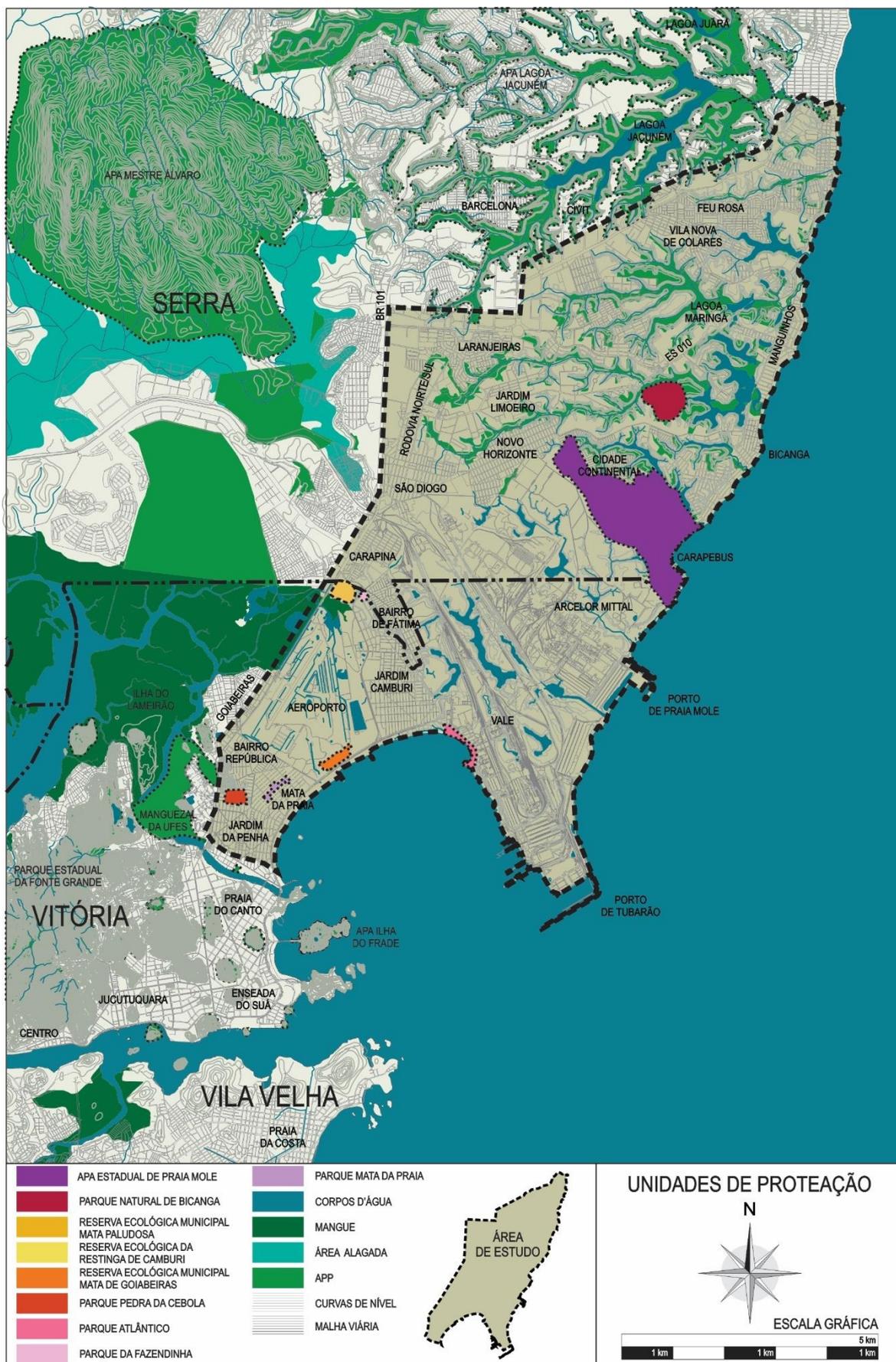
Manguezal, como *Avicennia schaueriana* (mangue-preto) ou de transição, como *Hibiscus pernambucensis* (algodoeiro da praia)” (SERRA, 2011,p.152). Nota-se que nesta microbacia as Áreas de Preservação Permanente (APP) encontram-se bastante degradadas e ocupadas por pastagens, cultivos e solo exposto, e são encontradas regiões florestadas em estágio inicial de regeneração apenas em alguns pontos, como, por exemplo, no bairro de Laranjeiras II.

### **2.3. As Unidades de Conservação Ambiental**

Na região hidrográfica entre Vitória e Serra, encontram-se seis unidades de proteção ambiental (fig.36), sendo o Parque Natural de Bicanga, e a Área de Proteção Ambiental de Praia Mole no município da Serra; e a Reserva Ecológica Municipal da Mata Paludosa (ao sopé no platô de Carapina), a Reserva Ecológica Municipal da Restinga de Camburi e a Reserva Ecológica Municipal da Mata de Goiabeiras no município de Vitória. As Áreas de Proteção Ambiental (APAS's) são áreas destinadas à compatibilização de atividades humanas com a preservação da vida silvestre, além dos elementos naturais e consequentemente da vida da população local. Neste unidades são permitidas experimentação de novas técnicas que possibilitem conciliar o uso da terra e o desenvolvimento regional, mas desde que os processos ecológicos sejam mantidos uma vez que estas áreas compreendem uma ampla gama de paisagem naturais, seminaturais ou transformadas.

De acordo com o Código Municipal de Meio Ambiente da Serra (nos artigos 73 à 79,) as Unidades de Conservação são espaços territoriais que têm como objetivo preservar/recuperar os remanescentes que mereçam regras especiais de uso e ocupação devido seu valor ecológico, fragilidade do ecossistema, cênico, ou ainda pela representatividade para o município. Todas as unidades são administradas pelo Secretaria de Meio Ambiente deste município, tendo sido instituídas cinco unidades de Conservação no período entre 1990 a 2007, sendo quatro destas classificadas como Usos Sustentável (as Áreas de Proteção Ambiental – APA), e uma do grupo de Proteção Integral, além do Jardim Botânico e Parque da Cidade. As unidades de Conservação atualmente regulamentadas no município são: APA do Morro do Vilante (Decreto Municipal nº. 2.235/1999); APA da Lagoa Jacuném (Decreto Municipal nº. 2.135/1998); APA Estadual do Mestre Álvaro (Lei Estadual nº. 4.507/1991); APA Estadual de Praia Mole (Decreto Estadual nº. 3.802/1994); e o Parque Natural Municipal de Bicanga (Decreto Municipal nº. 4.457/2007 – proteção integral).

Figura 36 – Unidades de Conservação Ambiental entre os municípios de Vitória e Serra.



Fonte: desenvolvido pela autora.

Destas cinco Unidades de Conservação, duas delas se encontram dentro dos limites da Região Hidrográfica Litorânea Sul entre os municípios de Vitória e Serra: o Parque Natural Municipal de Bicanga, e a Área de Proteção Ambiental Estadual de Praia Mole. Os Parques Naturais tem como objetivo a preservação de ecossistemas de grande relevância e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades ligadas à educação ambiental, além de recreação e contato com a natureza por parte dos cidadãos. Para a realização de pesquisas científicas dentro destas unidades é necessária autorização prévia pelo órgão responsável e estão sujeitas às condições e restrições por estes estabelecidas.

A APA Estadual de Praia Mole foi criada por meio do Decreto Estadual nº. 3.802, de 29 de dezembro de 1994, e abrange as microbacias hidrográficas de Carapebus e do Baú além da faixa de restingas da Praia Mole, totalizando cerca de 4.000.000 metros quadrados. Tem como finalidade salvaguardar os recursos naturais e paisagísticos da região. Os objetivos presente no Artigo 02 da Lei nº 3802, 1994, são de: promover o desenvolvimento econômico com a proteção da natureza, manejo adequado dos recursos naturais e disciplinamento do uso e ocupação do solo; atuar como zona de integração entre uma área industrial, residencial, turística e a proteger a vegetação nativa de restinga e Mata Atlântica remanescente, proporcionando proteção paisagística, estética e ambiental, por meio da adequação das atividades efetivas ou potencialmente poluidoras e/ou degradadoras das condições ecológicas do local; assegurar a perenidade e a qualidade dos recursos hídricos da região; assegurar o desenvolvimento do turismo local integrado as condições naturais dos ecossistemas, das paisagens e belezas cênicas; preservar os sítios abióticos com características naturais excepcionais, de rara beleza, mediante a adequada proteção paisagística destes recursos; preservar os recursos de flora e fauna; implantar equipamentos e de serviços necessários à consecução dos objetivos constantes no decreto.

A relevância ambiental da APA de Praia Mole consiste no fato de que mesmo que sem que fossem implantada medidas necessárias à preservação do ecossistema local, a região de Praia de Carapebus e Mole é destino de tartarugas marinhas em época de desova. Percebe-se que atualmente à maior parte da área encontra-se urbanizada (conforme pode ser visto na figura 42).

O Parque Natural Municipal de Bicanga foi criado através do Decreto Municipal nº. 4457, de 26 de abril de 2007, e é uma Unidade de Conservação com grau de proteção integral. Está localizado na microbacia hidrográfica do córrego Manguinhos, nas proximidades dos bairros de Manguinhos, Bicanga, Cidade Continental, Camará e Novo Horizonte. Com uma área de 886.936,00m<sup>2</sup>, com formado por remanescentes de Mata Atlântica de Tabuleiro, brejos herbáceos, além e um dos maiores fragmentos de Mata Paludosa Litorânea do Município. Possui um forte apelo à conservação e preservação tendo já sido catalogados mais de 100 espécies da flora, 82 de espécies de aves e 14 de mamíferos. Tem como

objetivo a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, e possibilita a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (ARTIGO 02, LEI nº. 4457, 2007).

O Plano de Manejo do Parque Natural Municipal de Bicanga ainda não está finalizado, contudo de acordo com o Artigo 04 (Lei nº. 4457, 2007), há a autorização de construção de trilhas ecológicas, áreas de lazer, mirantes e outras benfeitorias necessárias para a visitação, desde que a SEMMA formalize e implemente ações conjuntas de proteção e fiscalização que assegurem a integridade dos recursos naturais da UC (o solo, as águas, a flora, a fauna, dentre outros). Contudo estas atividades são sujeitas ao regime especial de proteção do Código de Meio Ambiente da Serra, Código Florestal, da Lei de Proteção à Fauna, da Lei de Crimes Ambientais e outras legislações pertinentes. É proibida a prática de quaisquer atividades, obras e formas de exploração dos recursos naturais na área do Parque Natural Municipal que sejam incompatíveis com os propósitos da Unidade de Conservação, especialmente: a implantação de atividades industriais potencialmente poluidoras, que impliquem danos ao meio ambiente e afetem os mananciais de água; a realização de obras de terraplanagem e a abertura de canais, quando estas iniciativas importarem para alteração das condições ecológicas locais, principalmente nas zonas de vida silvestre; o exercício de atividades capazes de provocar acelerada erosão das terras, o assoreamento das coleções hídricas ou o comprometimento dos aquíferos; além do exercício de atividades que impliquem matança, captura ou molestamento de espécies da biota regional. Contudo é importante ressaltar que atualmente tanto a delimitação quanto a categoria de classificação do Parque Natural Municipal de Bicanga estão sendo revistas por meio de audiências públicas realizadas pelo secretaria de Meio Ambiente da Serra .

No município de Vitória foram identificadas, até a confecção desta dissertação, um total de 17 Unidades de Conservação que somam um total de 3.271,64ha de área (GRIFFO;SILVA, 2013, p.57). Destas oito classificadas com o seu manejo como de Proteção Integral (PI), duas de Uso Sustentável (US), contudo em sete UC's ainda não foram definidas a forma de manejo. A primeira iniciativa de conservação ambiental em Vitória data do início do século XX, uma vez que as autoridades locais observaram a diminuição na vazão de água potável provenientes do maciço central em função da ocupação deste por residências. Neste cenário foram criadas normas tanto para a ocupação quanto da utilização da vegetação, o que para Griffó e Silva (2013, p.55) objetivaram a diminuição do problema de abastecimento, mas que não resolvia de maneira definitiva uma vez que o volume de água era insuficiente para atender a população que aumentava significativamente. A solução aconteceria apenas em 1918 com a construção da represa no Rio Pau Amarelo (afluente do rio Santa Maria da Vitória),

dentro da atual Reserva Biológica de Duas Bocas, em Cariacica. Estes mesmo autores apontam que o município de Vitória só iria implantar outra Unidade da Conservação em 27 de maio de 1986 por meio da Lei Municipal nº 3.326 que criou a Reserva Biológica Ilha do Lameirão, na divisa com o município da Serra. Nota-se, portanto uma defasagem de tempo de cerca de 70 anos em termos de legislação relativa a conservação de seus recursos naturais.

Destas 17 Unidades de Conservação, três delas encontram-se na Região Hidrográfica Litorânea limítrofe entre os municípios de Vitória e Serra: a Reserva Ecológica Municipal Mata Paludosa localizada entre o Aeroporto Eurico Salles e o sopé do platô de Carapina; a Reserva Ecológica Municipal da Restinga de Camburi, localizada entre o Aeroporto Eurico Salles e a faixa de praia; e, por último a Reserva Ecológica Municipal Mata de Goiabeiras. Apesar destas Unidades de Conservação serem antigas poucos foram as atividades efetivas de manutenção de preservação do ambiente. Temos que apenas a Reserva Ecológica Restinga de Camburi encontra-se parcialmente implantada e com plano de manejo e delimitada por meio de uma cerca, sendo que as demais reservas possuem apenas instrumentos legais de proteção.

Entre o terreno do aeroporto Eurico Salles e o sopé do platô de Carapina encontra-se a Reserva Ecológica Municipal Mata Paludosa que abriga uma das últimas áreas remanescentes desse ecossistema no Espírito Santo, e possui área aproximada de 12,34ha, e tem como objetivo proteger em toda a sua extensão a mata paludosa (ecossistema associado à restinga). Esta Unidade de Conservação ainda não se encontra implantada, apesar de ter sido criada pelo Decreto Municipal nº 10.028, em 5 de junho de 1997, tal situação é grave pois “atualmente, encontra-se isolada geograficamente de outros remanescentes naturais, do contato direto do manguezal e da influência marinha, fundamentais à sua existência” (GRIFFO;SILVA, 2013, p.63). Outro fator preocupante consiste no despejo de esgoto doméstico nas áreas brejosas proveniente do Município da Serra

A Reserva Ecológica Municipal Restinga de Camburi foi “declarada inicialmente como APP pelo Decreto Municipal nº 7.295, de 4 de junho de 1986, tomando por base o Código Florestal - Lei Federal Nº 4.771/65, a Reserva Ecológica Municipal Restinga de Camburi obteve a sua nomenclatura atual com a promulgação da Lei Municipal Nº 3.566, de 3 de janeiro de 1989” (GRIFFO;SILVA, 2013, p.64), apesar da modificação à classificação não houve alteração no tamanho da área protegida, que é de 12,54ha. A reserva encontra-se dentro da área pertencente à União, sob domínio da Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária (Infraero), entre a pista de voo e a Avenida Dante Michelini, e apresenta diferentes estágios de regeneração da restinga. Atualmente a reserva encontra-se cercada o que fornece refúgio para fauna, principalmente para o *Cnemidophorus natio* (lagartinho-de-linhares), espécie ameaçada de extinção (GRIFFO;SILVA, 2013, p.64). O plano de manejo desta área está elaborado

desde 2008, contudo ainda não foram implantadas ou desenvolvidas qualquer atividades e instalação da sede administrativa.

A Reserva Ecológica Municipal Mata de Goiabeiras foi criada em 5 de junho de 1997, pelo Decreto Municipal nº 10.029, e está localizada no morro de Goiabeiras próximo ao Canal da Passagem, na parte continental do Município de Vitória (GRIFFO;SILVA, 2013, p.64). A Reserva Ecológica possui uma área de 5,07ha, e devido sua proximidade com a Estação Ecológica Municipal Ilha do Lameirão é constituída em parte por manguezal, mas também um trecho com floresta típica de Mata de Tabuleiro. Assim como a Reserva Ecológica Municipal Restinga de Camburi a Reserva Ecológica Municipal Mata de Goiabeiras ainda não foi implantada, ou qualquer outra medida tomada para preservação da área, e nem de uma ligação entre esta e a Estação Ecológica Municipal Ilha do Lameirão visto a proximidade física e de elementos que constituem o mesmo ecossistema.

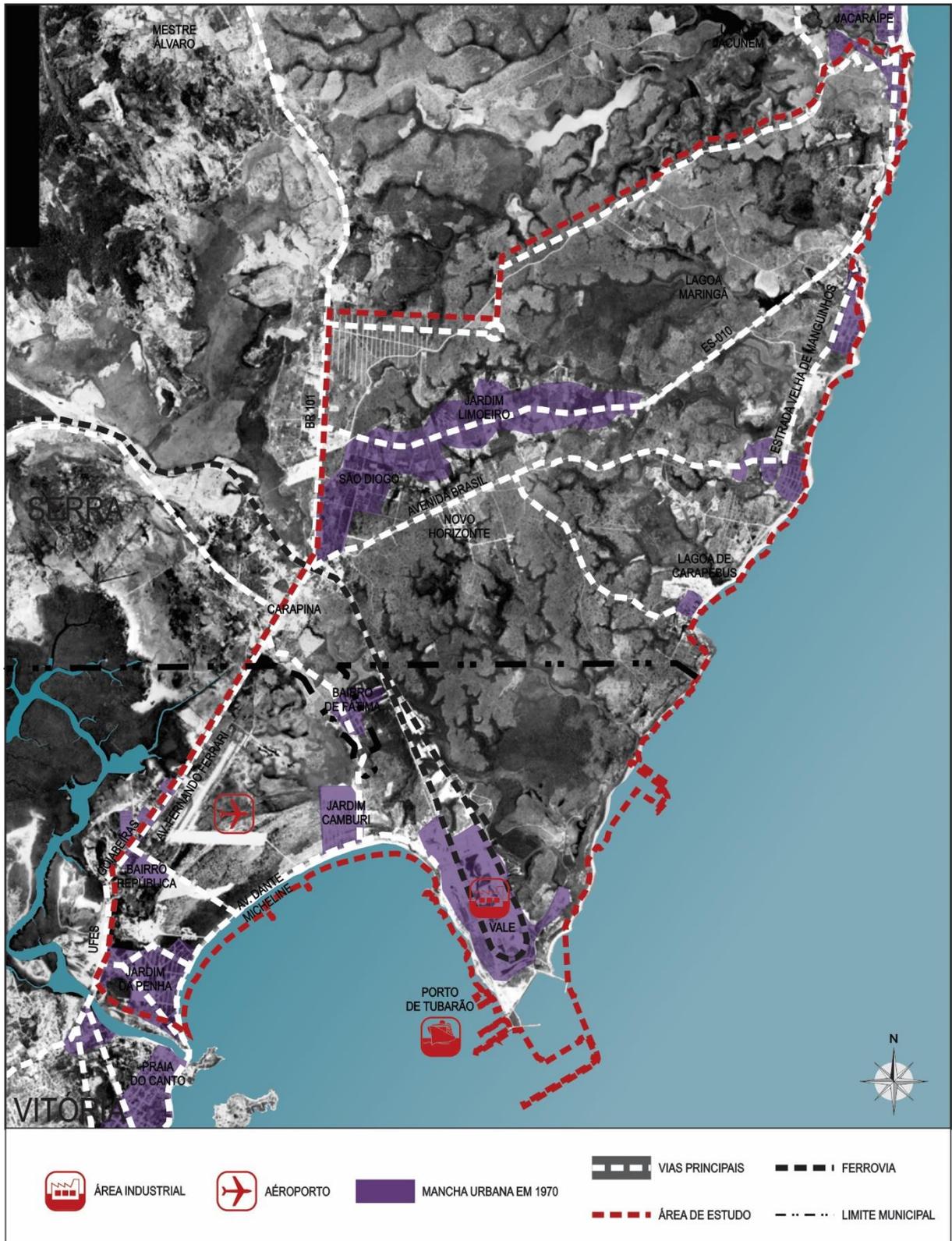
## **2.4. Reflexões sobre o processo de urbanização e o ecossistema na Região Hidrográfica Litorânea entre Vitória e Serra(ES)**

Durante a segunda metade do século XX as periferias urbanas passaram por transformações derivadas do processo de relocação industrial na busca por novos locais, cada vez mais distantes do “centro” e de áreas urbanizadas, onde terrenos com maior dimensão poderiam ser adquiridos por um custo menor. Para Martins (2012, p.17), a presença de uma rede rodoviária dispersa, que se consolidou neste mesmo período, permitiu que estas novas áreas apresentassem acessibilidade igual ou até mesmo maior em comparação com aquelas da cidade central em termos de distribuição e escoamento de insumos. Exemplo disto foi a decisão de transferir o complexo portuário siderúrgico para a Ponta de Tubarão em meados de 1940, fator que pode ser considerado o início do abandono dos antigos recintos industriais e portuários na ilha de Vitória e que colaboraram a proliferar novas frentes periféricas de ocupação urbana.

Após a segunda metade do século XX a transformação urbana nas cidades brasileiras, para Martins (2012, p.23) coincidiu com um momento de reflexão urbanística acerca da utilização de novos mecanismos de gestão, planejamento e desenho urbano no qual os interesses pelos elementos morfológicos configuradores da identidade espacial estavam latentes como parte do processo de formação. A autora complementa ainda que o movimento moderno foi um dos grandes responsáveis por este processo de transformação, onde os mecanismos utilizados foram os de revitalização, de reconversão e de reabilitação de áreas urbanas, muitas vezes pautadas numa nova planta que supõe em eliminar parte dos vestígios de outras épocas presentes nas áreas de intervenções. Logo, o traçado viário regular, a divisão do solo com padrões retilíneos e o ordenamento das edificações são valorizados como elementos definidores das imagem da cidade e este foram os principais elemento de reestruturação urbana presente na ilha de Vitória no início do século XX, no momento de reconfiguração espacial da área portuária que introduziu uma nova regra morfológica diferente da preexistente, que era herança de um passado colonial.

Parte da reflexão do processo de urbanização na área de estudo consiste, portanto, na identificação da transformações e permanências na paisagem da área de estudo é possível pela comparação das imagens aéreas da área de estudo entre os anos de 1970 (fig. 37), 1978 (fig. 45), 1998 (fig. 46) e 2010 (fig. 47), por meio da comparação entre área urbanizada e área natural visando compreender o crescimento urbano e sua relação com os espaços naturais

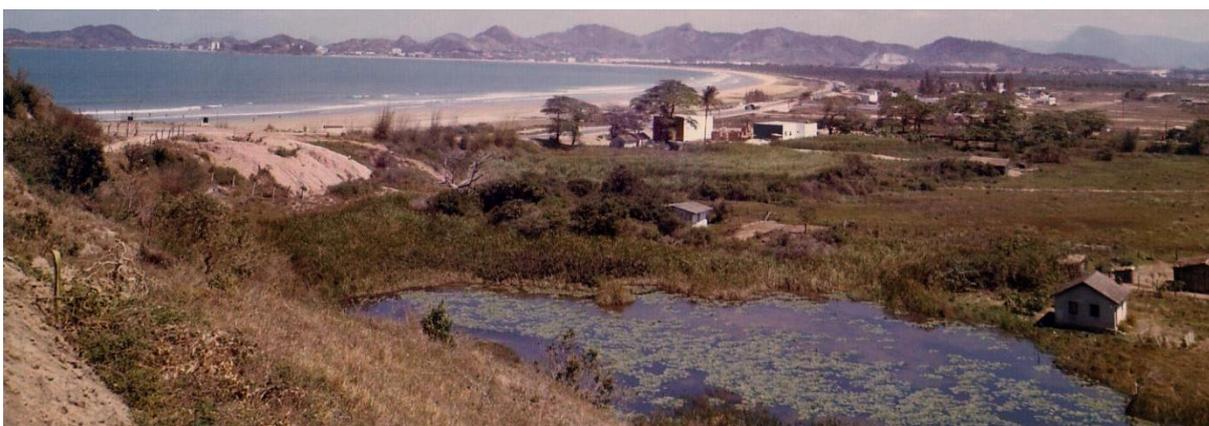
Figura 37 – Levantamento aerofotogramétrico da área de estudo, 1970.



Fonte: adaptado de <http://www.veracidade.com.br/>, dados inseridos pela autora.

No levantamento aerofotogramétrico de 1970 (fig.37), nota-se que Bairro de Fátima em 1970 era um loteamento sem calçamento e com poucas construções, onde predominavam as matas de platô e vegetação rasteira, e os bairros de Hélio Ferras e Eurico Salles que não existiam em 1970, atualmente, encontram-se unidos ao Bairro de Fátima. É possível visualizar também que ainda não foram realizadas grande parte dos aterros no Campus Universitário e no Canal e Praia de Camburi. Nesta época a densidade populacional na Região era baixa, e os bairros de Fátima e Jardim Camburi eram pontos distantes e isolados da Ilha de Vitória. Nesta época a concentração populacional estava na Região de Goiabeiras, e os bairros Mata da Praia, República, Maria Ortiz (em Vitória), Carapina, Hélio Ferraz, Eurico Salles, Laranjeiras (em Serra), entre outros, ainda não existiam. Na década de 1970 observa-se que a infraestrutura urbana era precária, sendo que no loteamento de Jardim Camburi as ruas não possuíam calçamento e existia um volume considerado de vegetação. A presença do córrego Camburi, que se iniciava junto ao platô do atual conjunto Atlântica Ville e desaguava na praia era marcante na região como pode ser observado na figura 38. Poucos era os imóveis construídos fora os do conjunto habitacional destinado aos operários que participavam da construção da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), conforme ilustra as imagens 39 e 40. Nestes 40 anos o crescimento foi notável - tanto no sentido da ocupação horizontal como vertical: além de várias casas, foram construídos inúmeros edifícios de apartamentos e comerciais. Nesta época iniciaram-se os aterros do pátio de estocagem no terreno da CVRD, além da construção das vias férreas no alto do platô.

Figura 38 - Vista da praia e bairro de Jardim Camburi por volta de 1970. Destaque para o córrego Camburi ao final da praia de mesmo nome.



Fonte: Acervo Instituto Jones dos Santos Neves, nº 02180.

Figura 39 – Vista aérea de Jardim Camburi, com destaque para o conjunto habitacional para os trabalhadores que participavam da construção da CVRD. 1970.



Fonte: Acervo Instituto Jones dos Santos Neves, nº 02181.

Figura 40 - Vista aérea de Jardim Camburi, com destaque para o traçado e o curso d'água. 1970.



Fonte: Acervo Instituto Jones dos Santos Neves, nº 02183.

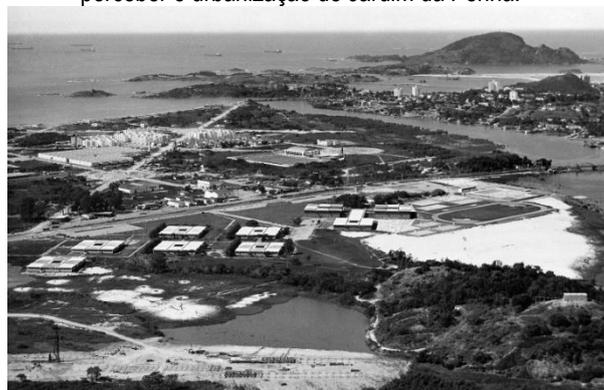
Na área da Universidade Federal do Espírito Santo, situada no bairro de Goiabeiras, é possível identificar que este possuía uma área menor do que a atual em 1970, uma vez que ainda não tinham ocorridos os aterros, sendo que a paisagem tinha um aspecto árido e empoeirado pelo solo desnudo e inexistência de vegetação. O campus universitário após o aterro em detrimento ao manguezal permitiu ampliar a superfície e assim puderam surgir novas edificações de forma espaçada, visando atender a demanda cada vez mais crescente pela população à procura da universidade. Nota-se por meio das figuras 41 e 42 que várias árvores foram plantadas e que a superfície já não possui mais aquela imagem de região árida de 1970.

Figura 41 – Vista aérea do terreno onde seria posteriormente locada a Universidade Federal do Espírito Santo em torno de 1960/1970.



Fonte: Fotografia de Paulo Bonino, disponível em : [http://www.veracidade.com.br/panoramic/aerea/bonino/015\\_ufes.jpg](http://www.veracidade.com.br/panoramic/aerea/bonino/015_ufes.jpg)

Figura 42 – Vista aérea da Universidade Federal do Espírito Santo em torno de 1970/1975, onde ao fundo pode-se perceber o urbanização de Jardim da Penha.



Fonte: Fotografia de Paulo Bonino, disponível em: [http://www.veracidade.com.br/panoramic/aerea/bonino/021\\_centrodeartes\\_jardimdapenha2.jpg](http://www.veracidade.com.br/panoramic/aerea/bonino/021_centrodeartes_jardimdapenha2.jpg)

Com relação ao bairro de Jardim da Penha, nota-se que em 1970 este já possuía cerca de 80% do traçado das vias e quase toda a região era composta por maciço de restinga e no canal existiam poucas

residências (fig.41). Para Neves (1998), entre 1970 e 1975, o crescimento da valorização imobiliária da Praia do Canto contribuiu para que algumas cooperativas erguessem na porção continental de Vitória (mais especificamente, Jardim Camburi e Jardim da Penha), prédios de apartamentos de até quatro andares com cerca de 1.136 apartamentos, voltados à comerciários, bancários, ferroviários, servidores públicos e outros trabalhadores sindicalizados. Logo, para o autor, o desenvolvimento da área continental está relacionada a febre de construções até o início dos anos de 1980, uma vez que de Jardim da Penha foi possível passar à Mata da Praia (entre 1977-1980) com a construção de 105 casas para profissionais liberais, e no limite com Bairro República a construção de 240 apartamentos com características superiores aos de Jardim da Penha.

A predominância de prédios de apartamentos sobre o de residências unifamiliares deve ser entendida sob a ótica da valorização imobiliária, já que o curto do terreno era elevado devido aos aterros tais locais deveriam ter um adensamento e ocupação elevada. Nas figuras 43 e 43 pode-se visualizar a região de Jardim da Penha, onde as construtoras buscaram como forma de retorno financeiro o maxi uso dos lotes para compensar, e posteriormente esta lógica seguiu rumo à direção de Jardim Camburi, onde o programa de construção fomentado pelo INOCOOP-ES e COOPHAB-ES, construíram cerca de 756 apartamentos em diversos pontos do bairro (NEVES, 1998).

Figura 43 – Vista aérea do Canal da Passagem e praia de Camburi. 1970.



Fonte: Acervo Instituto Jones dos Santos Neves, nº 02184.

Figura 44 - Vista aérea da praia de Camburi, destaque para o bairro de Jardim da Penha.

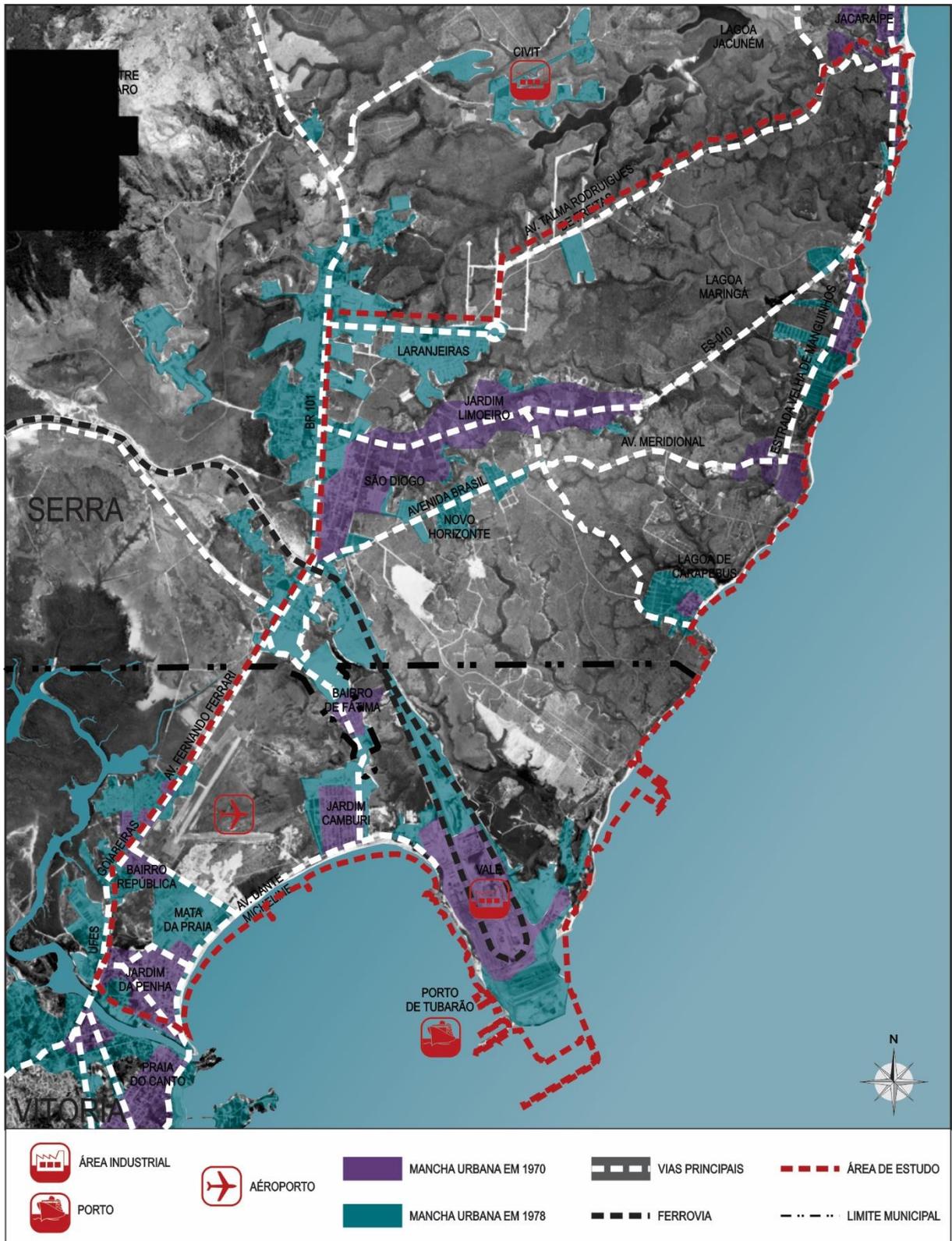


Fonte: Acervo Pessoal Milton Esteves Junior, 2012.

Comparando o levantamento aerofotogramétrico de 1970 (fig. 37) com o de 1978 (fig.45) nota-se a diminuição das áreas naturais e a magnitude da planta industrial em relação a configuração dos bairros na área de estudo. Um dos elementos que chama atenção é a dimensão do aterro realizado na ponta de Tubarão para construção do porto, além do dimensão da gleba destinada a instalação da segunda planta industrial, e ampliação da área ocupada pelos bairros. Tais imagens evidenciam que a urbanização de novas áreas tanto fora quanto dentro da ilha de Vitória a partir de 1950 foram executadas como uma

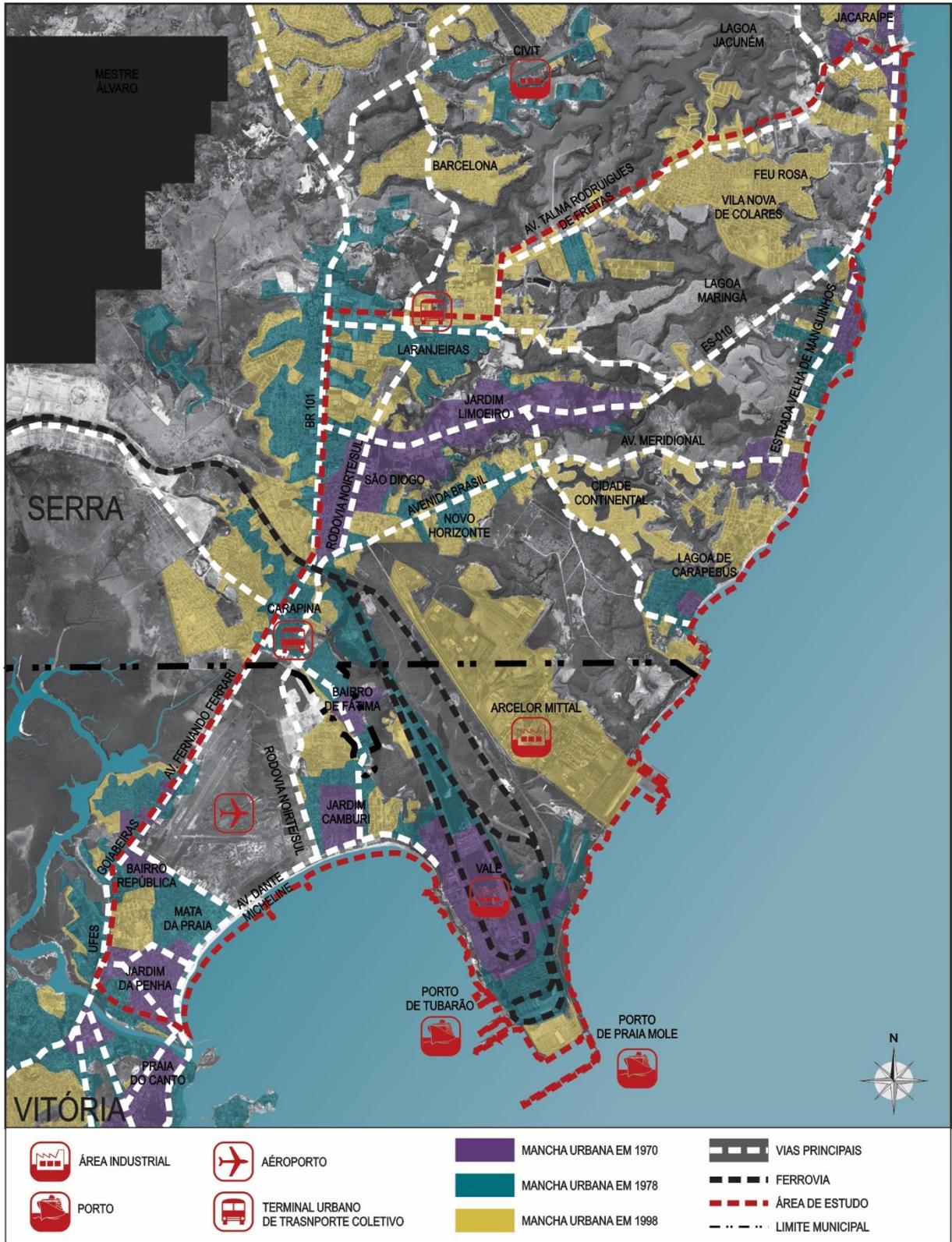
espécie de tabula rasa devido a eliminação quase que completa dos elementos naturais nos sucessivos aterros.

Figura 45 – Levantamento aerofotogramétrico da área de estudo, 1978.



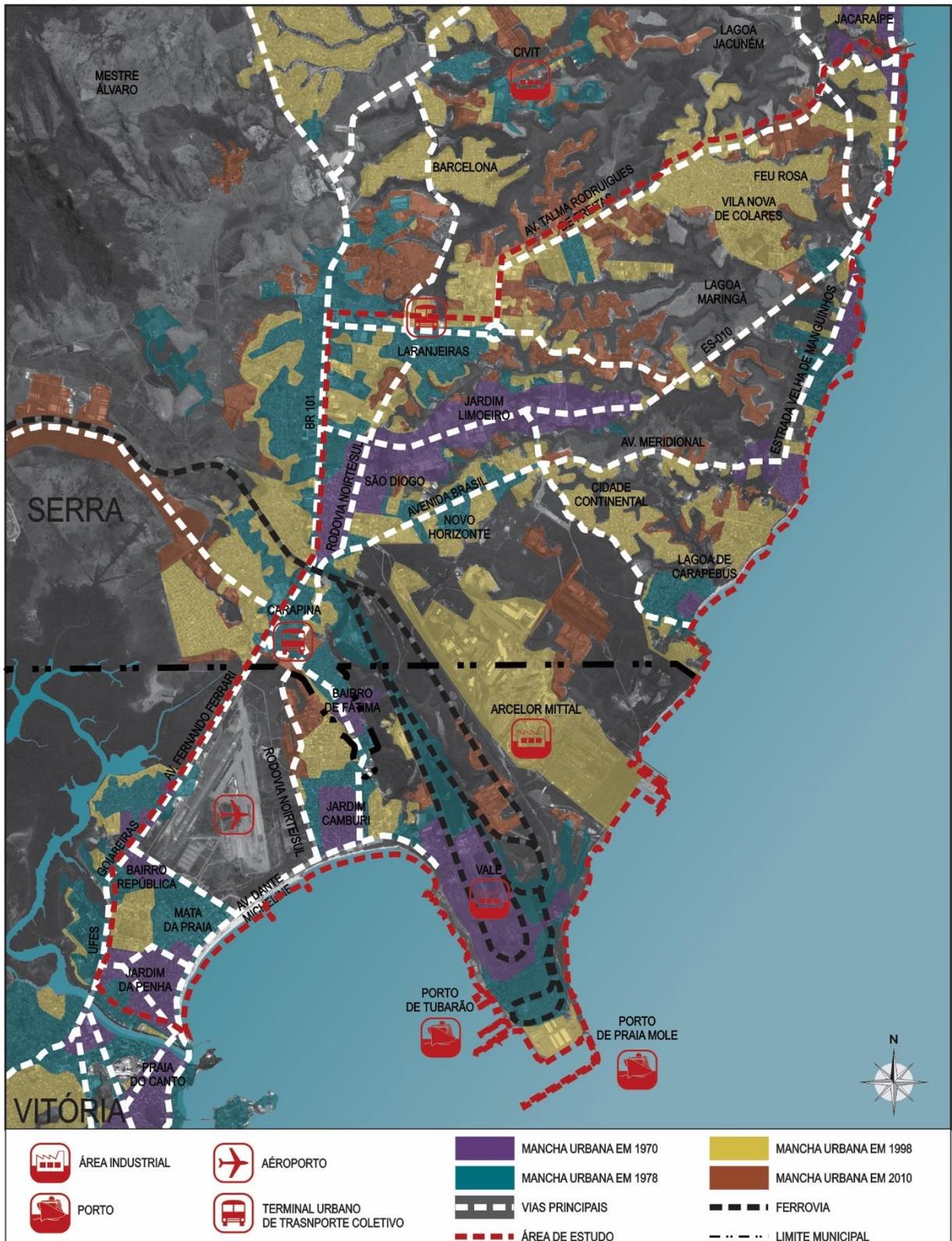
Fonte: adaptado de <http://www.veracidade.com.br/>, dados inseridos pela autora.

Figura 46 – Levantamento aerofotogramétrico da área de estudo, 1998.



Fonte: adaptado de <http://www.veracidade.com.br/>, dados inseridos pela autora.

Figura 47 – Levantamento aerofotogramétrico da área de estudo, 2010.

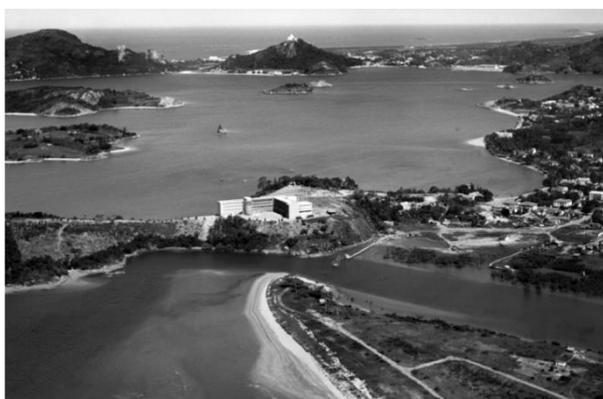


Fonte: adaptado de <http://www.veracidade.com.br/>, dados inseridos pela autora.

Entre os anos de 1998 a 2010 nota-se a intensificação da ocupação, sem grandes expressões de ampliação da área ocupada, sendo que neste período poucas foram as mudanças na região do Aeroporto Eurico Salles e na Avenida Fernando Ferrari, essa estabilidade deve-se as funções específicas do terreno pertencente ao Ministério da aeronáutica, que preservava grande parte do maciço remanescente da restinga de toda a região. Contudo nota-se que com a ampliação da pista de decolagem iniciada por volta do ano 2000, eliminou boa parte deste maciço remanescente da restinga, destinando apenas um pequeno trecho entre a nova pista e a avenida da praia.

Pela análise do levantamento aerofotogramétrico de 2010 (fig.47), e em comparação com as dos anos anteriores, houve um preenchimento dos lotes e ampliação da malha urbana, sendo que onde antes guardava uma grande distância em relação a Jardim Camburi, atualmente já não é possível fazer a distinção de onde se dá esse limite. No que tange a ampliação da malha urbana percebe-se que a praia de Camburi que em 1970 não contava com calçamento e era de mão dupla, atualmente conta com três pistas em cada sentido (fig. 48 e 49), e que acabam por demonstra a transformação característica da paisagem na intercessão entre Vitória e Serra: o aterro na extensão do Canal da Passagem levou a extinção do mangue, os maciços de restinga e demais corpos d'água foram engolidos pela urbanização.

Figura 48 – Vista aérea do Canal da Passagem colégio Sagrado Coração de Maria. Destaque para o fato de que a não existia Ponde de Camburi e nem o aterro do canal da Passagem. 1960/70.



Fonte: Fotografia de Paulo Bonino, disponível em [http://www.veracidade.com.br/panoramic/aerea/bonino/033\\_Escola\\_Sagrado\\_Coracao\\_de\\_Maria.jpg](http://www.veracidade.com.br/panoramic/aerea/bonino/033_Escola_Sagrado_Coracao_de_Maria.jpg).

Figura 49 - Vista aérea da praia de Camburi, destaque para o bairro de Jardim da Penha.



Fonte: Acervo Pessoal Milton Esteves Junior, 2012.

Após meados do ano 2000 a mancha urbana torna-se extensa, o que indica que praticamente todos os compartimentos do sítio, as várzeas, planícies costeiras, encostas e nascentes, foram ocupados. Essa compactação e extensão, para Schutzer (2012, p.116), indica um quadro em que foram intensificados os “processos de impermeabilização do solo, de emissividade de calor e poluentes, com suas consequências inerentes, das quais as enchentes e ilhas de calor são os melhores exemplos, nos casos

em que a urbanização ocorre dentro dos padrões atuais de apropriação do relevo”. Os padrões atuais ao qual o autor se refere diz em respeito à imposição realizada pela forma capitalista de produção do espaço urbano, na qual os vetores de controle são apenas baseados e regulados pela economia, em maior ou menor grau pelo Estado ou pelo uso especulativo da terra.

Verifica-se desta maneira um alto grau de conurbação entre os municípios de Vitória e Serra, mas com baixa integração entre os municípios citados uma vez que boa parte da área de contato entre estes é ocupado pelo Parque Industrial e praticamente duas vias de acesso os interligam, o que acaba por gerar uma falta de articulação entre as políticas e projetos públicos. A ocupação urbana teve como ponto de irradiação o núcleo inicial do Centro Histórico, e foi direcionado primeiramente em direção às praias da própria ilha. Contudo, com o passar do tempo nota-se que este modelo seguiu um formato de “arco”, ocupando todo o arredor da área inicial. Cabe ressaltar que na ilha de Vitória a presença do Maciço Central “funciona como uma barreira à ocupação, condicionando o sistema viário a uma funcionalidade que restringe a comunicação das regiões leste” (OLIVEIRA JUNIOR, 2014, p.265). Após a inauguração da Terceira Ponte em 1989, o vetor de crescimento em direção à Vila Velha por um lado e ao Novo Arrabalde na porção continental por outro lado, foi intensificado.

No município da Serra, todavia, a ocupação urbana se deu inicialmente de maneira fragmentada, devido a predominância dos tabuleiros costeiros onde as áreas de vale configuram as discontinuidades da ocupação urbana. Situação reforçada pelo traçado dos loteamentos e conjuntos habitacionais construídos entre as décadas de 1970 e 1980, cuja localização distante das ocupações já existentes contribuiu para a criação de área em espera por urbanização. As rodovias BR 101 e ES-010 são os principais eixos de ocupação do território e “a inauguração do Centro Industrial de Vitória - CIVIT I e II na década de 1970, e a consequente abertura de vias de escoamento da produção, além de criar uma zona industrial no município, facilitou a formação da atual centralidade comercial de Laranjeiras” (OLIVEIRA JUNIOR 2014, p.266). Contudo, é importante destacar que apesar das características físicas do sítio o modelo de ocupação urbana proporcionou tanto o planejamento e abertura de vias mais largas para ligação entre os loteamentos e condomínios.

Apesar da intensificação da ocupação urbana no município da Serra está, inicialmente, estar relacionada à construção de conjuntos habitacionais para os operários que trabalharam na construção do complexo industrial na Ponta de Tubarão semelhante aos construídos em Vitória, foi com das cooperativas habitacionais que teve uma aceleração considerável. Principalmente após a locação de casas ao invés de apartamentos e junto ao Planalto de Carapina, principalmente junto ao bairro de Hélio Ferras, Eurico Salles, Manoel Plaza, São Geraldo, São Diogo I e II, Chácara Parreiral e Laranjeiras. Neves (1998) identifica que foi no loteamento denominado de Jardim Limoeiro, que entre os anos de 1973 e 1976 foram

construídas 583 unidades habitacionais; e em seguida, a partir de 1974, o programa habitacional experimentou pela primeira vez um conjunto de grandes proporções: Residencial Laranjeiras com 1.855 casas, em terreno até então rural com área de um Milão de metros quadrados (fig.50).

Figura 50 – Vista aérea da Região Hidrográfica Litorânea entre os municípios entre Vitória e Serra em 1979, destaque para a obra de terraplanagem que possibilitou a implantação da Usina Siderúrgica de Tubarão junto ao litoral; e ao centro o Residencial Laranjeiras já construído.



Fonte: Instituto Jones dos Santos Neves, nº 02497.

A análise da ocupação da orla do município da Serra, visualizada por meio do levantamento aerofotogramétrico de entre 1970 à 2010, nos permite identificar que está aconteceu após à partir de 1980 e pode ser relacionado ao êxito econômico da consolidação do platô de Carapina e Laranjeiras. Os balneários de Carapebus, Bicanca e Manguinhos conservam até hoje em dia boa parte da vegetação nativa, e mantêm-se como vilas ligadas à atividade pesqueira e segunda residência. E a marca da urbanização na área de estudo foram os diversos aterros e a eliminação dos elementos naturais pré-existentes como, por exemplo, a supressão total do manguezal na desembocadura do Canal de Camburi e da restinga ao longo da praia de mesmo nome (fig 51). As infraestruturas urbanas instaladas neste período na parte continental de Vitória, e conseqüentemente na divisa com o município da Serra, estão associadas ao processo de suburbanização da residência, em núcleos habitacionais unifamiliares com amplos investimentos na constituição do sistema de vias e estradas.

Figura 51 – Mapa com a indicação dos aterros, malha urbana e os vetores de crescimento da área de estudo.



Fonte: desenvolvido pela autora.

Têm-se que a paisagem na área de estudo passou por intensas transformações desde o início da sua ocupação há pouco mais de 60 anos, e reforça-se que apenas quando há valorização da área a ocupação é adensada e verticalizada como, é o caso de Jardim da Penha, Mata da Praia e Jardim Camburi entre os anos de 1980 e posteriormente de Jardim Limoeiro, Valparaíso e Laranjeiras entre os anos 2000. Entretanto tal fato ocorreu sem que fossem ampliados ou alterados o traçado do sistema viário preexistente, com pouca vegetação e proximidade das edificações. Poucas são as variações desse padrão que se repete por toda a região. Essa situação não é exclusiva da Região Hidrográfica Litorânea limítrofe entre os municípios de Vitória e Serra. Afonso (2006, p.47) discorre sobre o processo de transformação ambiental da Baixada Santista e permite visualizar que essa situação é recorrente nas demais região litorâneas. As consequências desse modelo de urbanização são a formação de fragmentos e corredores naturais em meio a matriz urbana, uma vez que

*inicialmente, glebas de diferentes proprietários são loteadas independentemente, e áreas florestadas intercalam os loteamentos recém implantados; num segundo momento, as áreas planas são totalmente parceladas e os remanescentes florestais restringem-se aos morros ou manguezais; e por último, ocorre a verticalização das áreas planas anteriormente parceladas, em geral mantendo-se os mesmos lotes, que são no máximo lembrados (AFONSO, 2006, p.47)*

A urbanização da área de estudo apresenta-se, portanto, como uma mancha dispersa e relativamente contínua pelo território, com fragmentos e corredores naturais ao longo dos elementos hídricos. Estas duas características podem ser visualizadas no mapa de traçado e mancha urbana (fig. 54), onde é possível perceber a mancha urbana em parte da Região Metropolitana da Grande Vitória, sob a forma de manchas alongadas junto ao platô de Carapina, em função dos vales e corpos d'água presente. No trecho continental de Vitória estas características existiram ao longo da urbanização entre as décadas de 1970 e 2000, e deixando espaços desocupados nos interstícios e abre margem à especulação fundiária, como se observou em à Jardim da Penha, Mata da Praia e Jardim Camburi no período de 1980 em diante. A dispersão faz referência à diversos núcleos menores isolados próximo à área mais densa da mancha urbana. Parte dos fragmentos pode ser identificados pela "presença de espaços desocupados entre duas áreas de ocupação mais densa interligadas" (SCHUTZER, 2012, p.114) e que normalmente são próximos à um corpo central ou principal da mancha urbana.

Conforme Fadigas (1993, p.11) "a configuração urbana, as relações espaciais e o uso e modo de apropriação do espaço exprimem as formas de liberdade de afirmação pessoal, de circulação, de instalação, de comércio e de criação", logo a variação ao longo tempo e história das cidade revela um equilíbrio, mesmo que este tenha distorções entre a dinâmica social e o meio que o envolve. Por este motivos os fatores motores sociais, econômicos, entre outros, não são objetos da morfologia urbana,

mas indicadores dos motivos que levaram àquela forma. Schutzer (2012, p.111) corrobora com tal percepção e acrescenta que a morfologia urbana estuda “os aspectos formais da paisagem urbana, ou seja, a forma dos objetos artificiais e naturais e suas relações recíproca, em seus arranjos e em sua dispersão pelo território, em sua produção e transformação no tempo, devendo incluir assim, as dinâmicas social e ambiental que a animam.” Logo, neste tipo de abordagem o primeiro nível de investigação corresponde a análise das relações estabelecidas entre cidade e natureza - ou melhor, dos processos urbanos e dos processos naturais. Segundo tipo de abordagem investiga as características morfológicas intrínsecas da paisagem, resultantes da forma e como a cidade ocupou determinado sítio.

A transformação do sítio, portanto, reflete as intenções humanas seja por meio de técnicas ou tecnologias que permitem a transformação ou supressão dos elementos naturais. Essas transformações geram impactos sobre os processos naturais, qualquer intervenção humana causa algum impacto, porém “quando a somatória de intervenções atinge uma determinada magnitude em área, os impactos aumentam e a capacidade de recarga dos ecossistemas locais e regionais vai sendo progressivamente pressionada até o seu limite de resiliência” (SCHUTZER, 2012, p.113), e é neste momento que a qualidade ambiental entra num difícil estado de regeneração tamanha a debilitação na qual se encontra.

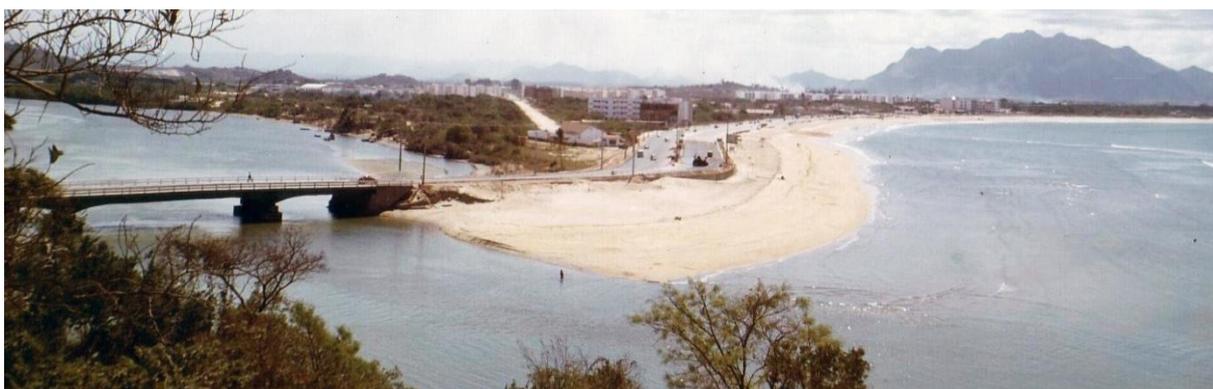
Sinteticamente, a urbanização da parte continental do município da Vitória, em função da comparação entre os levantamentos aerofotogramétricos dos anos de 1970 a 2010, é possível destacar a ampliação da malha urbana e do adensamento realizado. Nota-se que já não é possível fazer a distinção de diversos bairros anteriormente isolados e observa-se, também, pelas demais figuras utilizadas neste capítulo que tal processo demonstra a transformação característica da paisagem nesta intercessão os dois municípios: os aterros junto aos corpos d’água e vales levou a extinção do mangue, dos maciços de restinga evidenciando que estes espaços foram engolidos pela urbanização, exemplo disto é o Canal de Camburi representado nas figuras 52, 53 e 54. Costa (1989) ressalta que é alarmante a situação do ambiente na Região de Camburi, onde antes predominava a vegetação nativa está extinta em pouco menos de 30 anos, quando comparados às imagens de 1970 e 1998.

Figura 52 - Praia de Camburi em meados de 1920. Destaque para a imponência do Mestre Álvaro no plano de fundo da fotografia. Autor desconhecido.



Fonte: Acervo pessoal de Sandro Chiabai Paterlini.

Figura 53 - Praia de Camburi em 1970. Ainda não existia o aterro e o píer de Iemanjá, nota-se o início da ocupação por edificações baixas, que ainda permitiam uma apreensão da paisagem em conjunção com o Mestre Álvaro no plano de fundo da fotografia.



Fonte: Acervo Instituto Jones dos Santos Neves, nº 02186.

Figura 54 – Vista da Ponte de Camburi no ano de 2013.



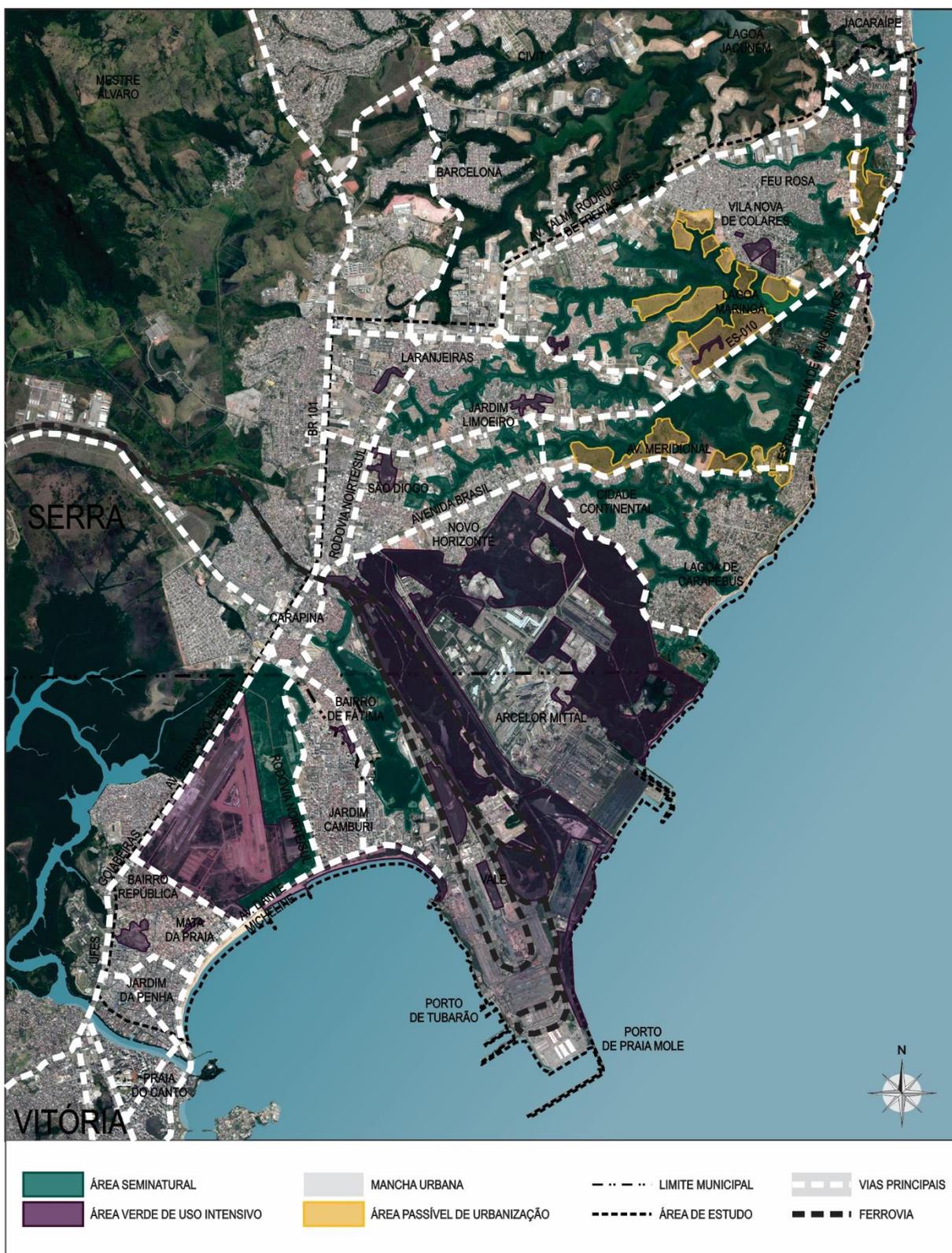
Fonte: Acervo Pessoal.

As regiões naturais, seminaturais, de uso intensivo e construída, de acordo com as categorias espaciais proposta por Forman (2014, p.314) e explicitadas no item 1.3, presente na área de estudo estão demonstradas na figura 55). Essas áreas apresentam cobertura vegetal significativa principalmente nas encostas e fundos de vale. Diante do levantamento sobre as Unidades de Conservação, e dos demais espaços naturais significativos para a dinâmica natural, e da morfologia do espaço urbano, é possível observar que uma fragmentação espacial significativa do ambiente natural, que está intimamente associada à maneira como foi constituída a malha urbana tanto nos municípios de Vitória quanto da Serra. Nota-se que estes fragmentos e corredores ao longo dos cursos d'água possuem significativa importância na conservação da fauna em seu interior, apesar de muitos deles terem dimensão relativamente pequena e estar contido em meio à malha urbana, o que não favorece o trânsito de animais. Portanto, a região hidrográfica enquanto unidade de estudo confere dentro deste escopo um elemento integrador, uma vez que apesar da água ser o elemento referencial, ele não se torna um único sistema ambiental, visto que do ponto de vista ecossistêmico leva-se em conta itens relativos aos demais elementos naturais por exemplo, o relevo, os solos, o subsolo, a flora e a fauna, além do fator humano uma vez que as atividades econômicas e político/administrativas estão atreladas à base biofísica.

A configuração destes fragmentos e corredores naturais pode vir significar uma área em potencial para desenvolver ações de utilização humana pois fornecem elementos como por exemplo vegetação e contato com a água que tem um grande impacto para a qualidade do ambiente urbano. Uma vez que instituir unidades espaciais por meio de decretos não garante necessariamente que os objetivos de conservação da biodiversidade serão atingidos, uma vez que falta o apego humano que leva à proteção. Logo, para o sucesso efetivo dos objetivos das Unidades de Conservação, é necessária a integração com a comunidade do entorno. Ian McHarg é descreve essa necessidade de maneira precisa no texto sobre valores, processos e forma da humanização do meio ambiente, relacionando estes itens à consciência do homem sobre as dinâmicas naturais:

*“o homem que considera as plantas como a base da negentropia no mundo e a base da cadeia de alimentos, como fonte de oxigênio contido na atmosfera, dos combustíveis fósseis e das fibras, difere do homem que só dá valor às plantas da economia, ou daquele que as considera decorativas mas simples aspectos que nada têm a ver com a vida. O homem que considera o sol como fonte de vida e o ciclo hidrológico como sua realização mais importante, difere daquele que só valoriza a luz solar em termos de indústria de recreação, uma porção do retorno agrícola, ou do homem que pode ofuscar a luz solar e o céu poluindo o ar, ou que negligentemente contamina a água. [...] O homem que não tem a mínima noção do tempo que foi necessário a elaboração da vida e os arranjos simbióticos que evoluíram pode destruir criaturas humanas com a maior indiferença.” (MCHARG, 1968, p.208).*

Figura 55 – Mapa das áreas seminaturais, de uso intensivo e construído da área de estudo, com base no levantamento aerofotogramétrico do ano de 2012.



Fonte: adaptado de <http://www.veracidade.com.br/>, dados inseridos pela autora.

Evidencia-se que o traçado da malha urbana na região hidrográfica entre Vitória e Serra é predominantemente realizado a partir de um desenho regular, visando o máximo aproveitamento dos topos planos dos tabuleiros costeiros e das áreas secas das planícies litorâneas. Nas encostas de transição entre os tabuleiros costeiros e as planícies litorâneas as vias de ligação entre estes são perpendiculares as curvas de nível apresentando uma declividade elevada, sendo que no topo dos tabuleiros costeiros as vias principais acompanham as linhas de cumeadas do relevo, e orientam o traçado das demais.

Em virtude dos processos geomorfológicos e hidrológicos atuantes, ainda há evidências de que o relevo participa de modo direto tanto nas nuances hidrológicas, como no desenho dos bairros uma vez que a cidade se apropriou dos compartimentos, embora nem sempre numa relação que respeitasse os condicionantes, gerando situações conflituosas. Assim, temos que “a geomorfologia (forma da paisagem), o tipo de solo e a cobertura vegetal local são fatores que possibilitam determinar a susceptibilidade do terreno a erosão e deslizamentos, e também a alagamentos.” (HERZOG, 2013, p. 113). Exemplo é que com exceção dos bairros de Carapebus, Bicanga e Manguinhos na Serra, nos demais bairros da região o piso do arruamento é totalmente impermeável, composto por asfalto nas ruas e cimentado nas calçadas, que em sua maioria não apresentam vegetação arbórea.

Já nos bairros de Jardim da Penha, Mata da Praia, Jardim Camburi, Valparaíso, Laranjeiras e Jardim Limoeiro devido às características de ocupação do lote, a impermeabilização proporcionada pelas quadras verticalizadas é intensa, contribui para instabilidade do solo provocando escorregamentos de terra e nas áreas baixas inundações. Ao longo de todos os corpos d’água da região nota-se que as áreas alagadiças que os margeiam estão a instabilidade quando aterrados, exemplo claro disto é o córrego Camburi, uma vez que quando aterrados estes tendem a afundar além de terem maior possibilidade de enchentes e inundações. Esta impermeabilização acontece numa área importante, pois são locais onde a recarga hídrica acontece de maneira mais efetiva para alimentação do lençol freático, e acabam potencializando o escoamento superficial que contribui para o risco de enchentes. Em termos de fisiologia da paisagem “a dinâmica da água deve ser aferida através de elementos processuais que a constituem, como fatores de escoamento superficial, infiltração, percolação e armazenamento d’água no sistema da paisagem da área de estudo” (SCHUTZER, 2012, p.289). Logo o caminho que a água escolhe indica o escoamento natural e qualquer intervenção irá descaracterizar o armazenamento e transporte no sistema hídrico.

Cabe destacar que durante o planejamento do território urbano a instituição das Unidades de Conservação (UC) exclui a atividade humana, pois esta é tida como degradadora. Para Griffo e Silva (2013, p.65), as “UC constituem em locais atraentes às ocupações ilegais, que, ao longo do tempo, sem

controle por parte dos governos, passam a ser alvo de constantes ações de degradação ambiental”, logo existe a necessidade implícita de provê-las com o mínimo necessário de infraestrutura que garantam as funções pelas quais foram criadas, como por exemplo sede administrativa, delimitação, identificação e acessos, visto que praticamente todas as unidades descritas passam por problemas relacionados à busca de novos espaços a serem urbanizados nos municípios analisados.

A cidade enquanto organismo vivo, ou ecossistema de organismos vivos e interdependes, se desenvolve, portanto, por meio do consumo permanente de recursos, renováveis ou não, e do fluxo de energia. Logo, o modo como reciclam os recursos e diversificam as fontes de energia varia e está ligado ao uso racional do solo, além da percepção histórica/ cultural de como são instalados os territórios e habitats humanos. Fadigas (1993, p.12), indica que “é certo que as cidades, para crescerem e se expandirem, o fazem à custa de um elevado consumo de solo, de energia e de água, como acontece com todos os processos vitais”, mas isto não significa que os *habitats* do *Homo sapiens* estão alheios do ecossistema global, em suas múltiplas formas e dimensões. O mesmo autor revela, ainda, que é importante diferenciar os espaços naturais dos espaços rurais (ou a ruralidade), visto que o segundo é um contraponto ao viver em cidades e não uma expressão de ambiente natural. Mesmo um espaço rural pode ser tão ou mais estressante ao cotidiano da população se comparado à rotina de trabalho e afazeres de uma população urbana. O que tem relação direta com o entendimento de biofilia no qual os indivíduos se sentem menos desenraizados biologicamente a espaços naturais e não necessariamente ao campo e suas atividades agrícolas.

Contudo, deve-se levar em consideração que na expansão urbana as construções se desenvolvem sobre uma base biofísica, e por mais que no momento de intervenção os elementos naturais pareçam ser totalmente suprimidos, eles continuam atuando, como no caso da geomorfologia e hidrologia. Para Afonso (2006, p.20) “portos, indústrias e bairros residenciais são necessários à manutenção dos processos sociais, econômicos e culturais. No entanto, conservar florestas e manter a qualidade das águas e do ar também é necessário, já que os processos naturais também sustentam a vida humana, fornecendo água e alimentos ou regulando o clima”. A pergunta que a autora faz : “como urbanizar e ao mesmo tempo conservar a dinâmica natural?” Logo, o apontamento do papel dos elementos naturais na cidade e qual como as estruturas urbanas podem servir de agentes ecológicos se mostra pertinente e necessária, e será tema do próximo capítulo, especialmente no caso da área de estudo.

### **3. DA ECOLOGIA À ARQUITETURA DA PAISAGEM: OS ELEMENTOS NATURAIS COMO RECURSO PROJETUAL PARA AS ESTRUTURAS URBANAS NA REGIÃO ENTRE VITÓRIA E SERRA (ES)**

A compreensão da paisagem urbana, enquanto sistema heterogêneo suscetível a transformações constantes, teve uma contribuição significativa do campo da ecologia da paisagem uma vez que os estudos e intervenções baseados neste princípio lança um olhar interativo sobre o mosaico da paisagem, no qual se encontram os fragmentos vegetados, florestados, urbanos, e além de suas conexões e rupturas. A estrutura da paisagem urbana depende das interações entre os elementos abióticos, bióticos e socioculturais, configurando um sistema de não equilíbrio ou equilíbrio dinâmico que se modifica principalmente quando estão sujeitos a perturbações, alterando as funções do sistema. Logo, pensar a Ecologia NAS e DAS cidades significa compreender como as conexões e rupturas que existem entre os processos naturais podem determinar a qualidade do ecossistema urbano.

O papel da dos elementos naturais nas cidades, como explicitado anteriormente no cap. 01, é manter os processos e fluxos abióticos, bióticos e socioculturais a fim de proporcionar uma estrutura urbana resiliente capaz de oferecer qualidade para as águas, saneamento, ar limpo, agricultura, temperatura entre outros. Cabe, desta maneira, aos agentes de intervenção compilar estratégias que utilizem a natureza como elemento de planejamento e projetual que proporcione qualidade tanto para os ambiente humanos quanto aos processo natural. Portanto, deve ser repensado como planejar e projetar os espaços urbanos, onde tanto as estruturas e as edificações tenham enfoque tanto na natureza quando na qualidade necessária para que os seres humanos possam viver confortavelmente, ou seja a utilização da infraestrutura ecológica.

A natureza tem sido sistematicamente eliminada na maioria das cidades brasileiras acarretando a perda de habitat levando a redução ou mesmo a supressão da biodiversidade, onde a vegetação das áreas públicas e privadas parecem muito mais serem pensadas com funções cosméticas do que ecológicas. Na infraestrutura ecológica os espaços urbanos são planejados para mimetizar as funções naturais, ampliando os habitats e serviços ecossistêmicos pela inserção da vegetação e do manejo das águas, onde as arvores tem papel de destaque uma vez que estas abrigam uma diversidade de espécies tanto animais como outras vegetações, filtram e absorvem a luz solar proporcionando sombra, fatores importantes para países de clima quente como o Brasil.

A inserção de estruturas com funções ecológicas deve levar em consideração a montagem de cenários baseados nos sistemas geológico, hidrológico, biológico, sociocultural, de circulação e metabólico. A importância do conhecimento do sistema geológico e hidrológico consiste em que o levantamento e

análise dos dados por meio de mapeamentos permitem identificar as áreas mais vulneráveis e que devem ser protegidas assim como indica os locais mais adequados à ocupação urbana. O sistema geológico reflete a forma do relevo, podendo também ser associado à imagem da paisagem – montanhosa, plana etc. Em grande parte as cidades se desenvolveram no entorno de rios e mares devido à facilidade de transporte, fazendo parte da paisagem cultural e natural ao longo da história. Contudo o sistema hidrológico foi sendo alterado ao longo da ocupação urbana uma vez que as cidades apresentam um elevado percentual de áreas impermeáveis e pelo lançamento de esgoto *in natura*, reduzindo a qualidade das águas – itens que deveriam ser atacados com prioridade nas políticas públicas uma vez que estas medem e refletem a saúde da população.

Apesar do sistema sociocultural, de circulação e metabólico não serem foco desta dissertação a importância destes não é esquecida. A conservação ambiental na manutenção da biodiversidade deve levar em consideração o clima, morfologia do relevo, os sistemas das bacias hidrográficas e a organização da flora, mas para garantir o resultado de integridade do ecossistema deve existir uma valorização do próprio homem. Pensar equilíbrio dinâmico do ecossistema urbano pautado na interatividade entre as características abióticas e bióticas associado a itens que subsidiem a qualidade de vida humana devem ser os fatores determinantes da organização sócio/política e econômica que levam à educação ambiental e conseqüentemente à justiça social. Para isto o planejamento deve ser realizado em escalas interligadas e com visão sistêmica que visem constituir os instrumentos de intercessão na paisagem urbana.

Queiroga et al (2012, p.310) indicam que os fatores a serem considerados para constituir os instrumentos de intercessão devem levar em consideração a densidade demográfica, características etárias e econômicas da população; a organização e constituição do tecido urbano sobre uso e ocupação do solo, verticalização, permeabilidade e impermeabilidade; o sistema viário, enquanto hierarquias, mobilidade coletiva ou individual; a complexidade de hábitos da população, seja na disponibilidade de tempo, possibilidade de convivência e diversidade cultural. Identificam, ainda, que deve ser observado a dinâmica de mercado imobiliário, as parcerias público-privadas, os investimentos futuros, as estruturas político-administrativas e a legislação referente às formas de parcelamento do solo e destinação de áreas públicas para futuras áreas de expansão urbana. Tais itens devem ser interligados ao planejamento ambiental e ao ordenamento territorial para o gerenciamento dos espaços vegetados/florestais para a manutenção da biodiversidade.

O suporte físico, desta maneira, deve ser respeitado em função das características limitações da drenagem, principalmente em meio urbano, na possibilidade de inserção e articulação de sistema de espaços livres públicos seja de recreação e/ou de conservação. Logo, devem ser levados em

consideração: “clima local/regional; solo; presença de corpos d’água (lagoas, orlas, represas, rios, córregos); macro e microdrenagem; cobertura vegetal (matas e bosques de porte); dinâmicas ecológicas preexistentes; integridade das condições ambientais (canalizações, ocupação de encosta, etc)” (QUEIROGA et al 2012, p.310). Assim como propor um sistema de espaços livres contínuo que promovam o desenvolvimento de ações voltadas à atividades sócio culturais, como práticas esportivas, de circulação e recreação mas que ao mesmo tempo ampliem a possibilidade de conexões ambientais.

A conservação do sistema natural, para Afonso (2006, p.224) passa pelo entendimento que conservar em ecologia indica um modo específico de utilização dos elementos naturais, com respeito as relações de fluxo e estocagem no qual o uso seja compensado pela capacidade de regeneração do ecossistema, de tal modo que a sua integridade e a continuidade estejam garantidas ao longo do tempo. Exemplifica ainda que o objetivo da conservação está centrado em três princípios básicos da conservação ecossistêmica na manutenção da diversidade biológica, sendo eles a

*Manutenção da complexidade ecológica, evitando-se a extinção de espécies e populações (as espécies são interdependentes, ou seja, alteração em uma determinada espécie pode ter consequências de grande amplitude ecológica); Manutenção dos processos ecológicos por meio da manutenção do tamanho mínimo dos habitats (a continuidade temporal de estágios sucessionais e habitats depende de seu tamanho, havendo um tamanho mínimo abaixo do qual os processos se tornam descontínuos, caóticos ou suspensos); Manutenção dos processos demográficos por meio da manutenção de um tamanho mínimo das populações (a seleção natural é menos efetiva em populações pequenas, havendo falta crônica de adaptação em populações menores que cinquenta ou cem indivíduos (AFONSO, 2006, p.224).*

Logo, o desenho ambiental voltado à conservação do sistema natural permite um zoneamento urbano-ambiental pelo conjunto de atributos e respeito das funções dos compartimentos do relevo, associados às potencialidades de cada uma desta, frente à ocupação urbana. Levar em consideração os atributos físicos amplia as possibilidades de intervenção devido à variedade de estruturas ecológicas. Os planos e projetos desenvolvidos com enfoque em infraestruturas ecológicas devem ser implantados de maneira adaptativa visto a diversidade de escalas. Contudo, algumas recomendações podem ser feitas considerando as escalas dos sistemas naturais e antrópicos. Visto que esta dissertação direciona esforços na elucidação de como as estruturas urbanas podem vir a contribuir para a dinâmica ecológica serão apontadas algumas ações para o desenvolvimento de infraestruturas ecológicas em diversas escalas, principalmente levando em consideração os sistemas geológico e hidrológico.

Uma vez que o sistema geológico dá suporte e mantém a estrutura da paisagem, assim como lhe assegura estabilidade, deve-se manter a drenagem de acordo com a formação do solo. Desta maneira dentre as recomendações para intervenção é que sejam consideradas tanto a inclinação como a forma

do relevo, especialmente nas encostas onde um dos itens fundamentais é a manutenção da cobertura vegetal nativa à fim de conter os processos erosivos e de deposição. Outro fator importante é a determinação de quais solos são mais indicados à ocupação urbana, visto que intervenções que não levam em conta tal atributo podem afetar a estabilidade do terreno. Por exemplo áreas com solos drenantes podem receber estruturas como biovaletas e jardins pluviais, entretanto a locação destas estruturas não terão o mesmo desempenho se instaladas em solos encharcados. Assim a permeabilidade do solo acaba sendo um fator determinante para a fixação tanto da vegetação quanto dos tipos construtivos a serem empregados.

Enquanto método de levantamento, análise e diagnóstico o sistema geológico deve ser compreendido tanto pelo histórico das transformações que ocorreram ao longo do tempo (escala geológica), mas também os efeitos da inserção humana (tempo histórico). Assim, torna-se evidente, que arquitetos urbanistas devem se aproximar da geografia física (geomorfologia mais especificamente), a fim de compreender como os diversos tempo de ocupação podem alterar os fluxos e processos naturais, uma vez que intervém-se sobre a base física. O mapeamento desta escala visa identificar áreas vulneráveis a deslizamentos e enchentes, logo os parâmetros de avaliação das estruturas quanto seu desempenho devem levar em consideração a estabilidade do solo e sua permeabilidade.

Apesar da subdivisão entre sistema geológico e hidrológico um não acontece sem o outro. Logo, uma das funções de ambos são complementares. A implantação de estruturas ecológicas como as biovaletas, jardins de chuva, lagoas de retenção e retenção, entre outros, visa reduzir o escoamento superficial e possibilita que a água da chuva infiltre no local onde ela vai. Tal medida auxilia na recarga dos lençóis subterrâneos e proporciona tratamento para água, uma vez que boa parte das particular são filtradas neste processo, garantindo boa qualidade.

Sabe-se que as áreas no topo dos vales são responsáveis por boa parte da captação e nível d'água nos rios, córregos, lagoa etc. Portanto a recomendação das estruturas ecológicas em meio urbano visa além de coletar e filtrar água da chuva mas abre a possibilidade de utilizá-la para lavagem de carros, calçadas e quintais deixando a água tratada voltada para o consumo humano. No que tange o planejamento e projeto na escala do sistema hidrológico, este deve prever estruturas na "escala local como meio de infiltrar, deter, reter e filtrar as águas das chuvas em áreas urbanizadas" (HERZOG, 2013, p.293), assim como na escala regional de tratar as margens e encostas de corpos d'água em geral para evitar canalizações e substituição da vegetação nativa das matas ciliares. Desta maneira, o planejamento e projeto deve ter como objetivo conectar os espaços de água, promover a recarga dos lençóis subterrâneos, despoluir e aproveitar a água da melhor maneira.

A metodologia de levantamento, análise e diagnóstico passam pelo levantamento histórico das transformações que ocorreram na bacia hidrográfica semelhante ao sistema geológico, e consiste em avaliar os efeitos da impermeabilização do solo urbano, principalmente junto a rios, córregos, áreas alagadas, mas também nos manguezais e demais áreas costeiras de cordão arenoso. O mapeamento destas áreas de mananciais e ao longo do corpo d'água deve levar em consideração a conexão hídrica (como estes estão fluindo), a visibilidade (se estão subterrâneos), a qualidade das águas, o volume de precipitação e os locais de acúmulo d'água.

Tais medidas aplicadas auxiliam nos demais sistemas, uma vez que para o sistema biológico e sociocultural as ações de planejamento e as efetivações das intervenções projetuais conferem qualidades ao ambiente vivido dos seres humanos e da fauna local. Um exemplo disto é a utilização de espécies de vegetação nativa, principalmente a arbórea em áreas públicas e privadas: além de atuar na captação e infiltração da água da chuva mantendo a integridade do solo pelo escoamento superficial de baixa velocidade, as árvores contribuem para regular o clima local na redução de ilhas de calor mas também como habitat para fauna.

Diante destas considerações, a proposição de ações voltadas ao estabelecimento de diretrizes de intervenção que tenham os elementos naturais como recurso projetual utilizando como laboratório de análise a Região Hidrográfica Litorânea entre os municípios de Vitória e Serra passa pela inserção de infraestruturas ecológicas diferenciadas conforme os compartimentos fisiográficos identificados na área: os tabuleiros costeiros; as colinas, maciços e encostas suaves; os fundos de vale e encostas abruptas, e a planície costeiros. No mapa presente na figura 56 estão indicados cada compartimento fisiográficos e os diversos corpos d'água presentes na área o que, apesar de ser uma característica marcante, é importante salientar que estes são pouco extensos. Logo as áreas de nascente, infiltração, filtragem e escoamentos são muito próximas e boa parte delas encontra-se urbanizada, conforme visto anteriormente (fig. 55).

As diretrizes tangenciam a inserção de elementos ecológicos como biovaletas, jardins e lagoas pluviais etc. conforme a adequabilidade de cada compartimento, tanto em áreas públicas, como vias, praças, parques, mas também em áreas privadas a fim de estabelecer melhor controle do escoamentos superficial e combate a enchente na área urbanizada. Diferenciar as diretrizes conforme cada compartimento fisiográficos tem como objetivo que tanto a urbanização quanto a biodiversidade e os sistemas naturais possam coexistir, mas para que isto ocorra é necessário rever o padrão de assentamento urbano predominante.

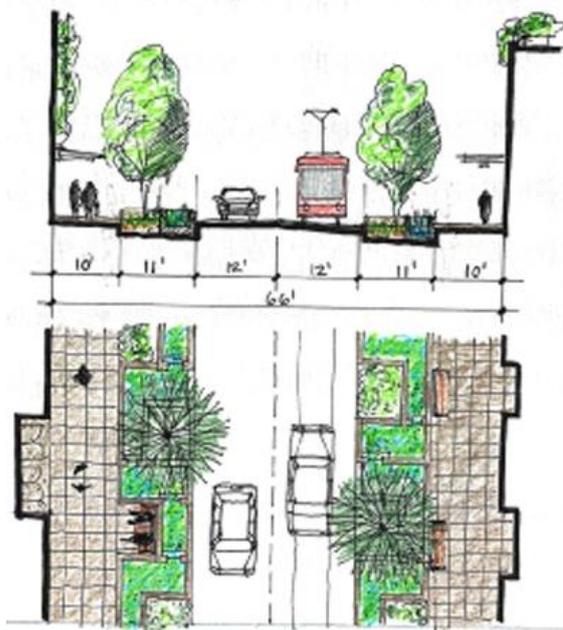


## Tabuleiros e as planícies costeiras

Nestes compartimentos, devido às características físicas predominantemente plana, são propícias à ocupação urbana, contudo deve-se ter atenção a possibilidade de diversificação da verticalização dos edifícios com objetivo de controlar o sombreamento excessivo dos espaços livres e dos andares inferiores, assim como a diminuição impactos negativos referentes à circulação do ar como a formação de túneis de ventos e de áreas de calmaria. Portanto, salienta-se que devem ser realizados estudos em escala urbana sobre os gabaritos e afastamentos para melhoria da relação área de sombra e pleno sol.

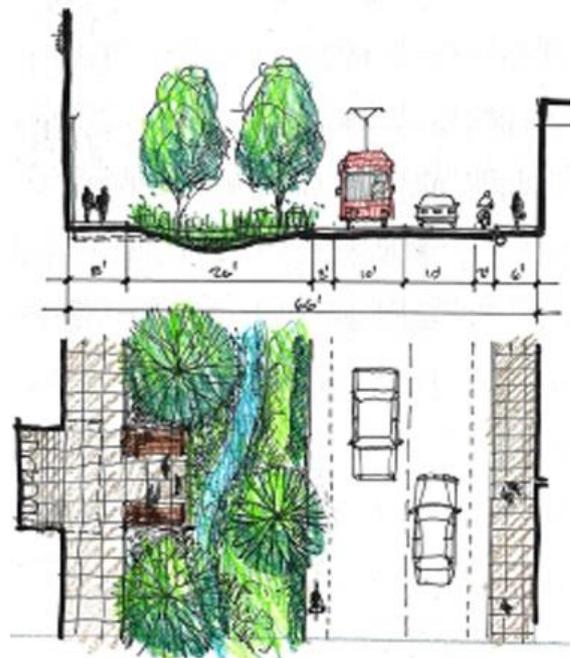
Deve-se, também, incentivar à infiltração da água no solo por meio da revisão dos índices urbanísticos relativos à taxa de ocupação e de permeabilidade interna dos lotes privados junto aos Planos Diretores Municipais, com objetivo de aumentar a área para os processos de percolação, filtragem e armazenamento da água no subsolo que alimenta das nascentes. Assim como incentivar à arborizando nas vias (fig. 57 e 58) e demais espaços livres públicos ou privados, com objetivo de redução da emissão de calor pelo solo, além da indução dos processos de evaporação (solo) e evapotranspiração (vegetação) no interior dos lotes, e calçadas.

Figura 57 – Exemplo de Vias com infraestrutura ecológica margeando as duas calçadas



Fonte: adaptado de MARYMAN e ROTTLE (2006).

Figura 58 – Exemplo de Vias com infraestrutura ecológica em apenas um lado da rua



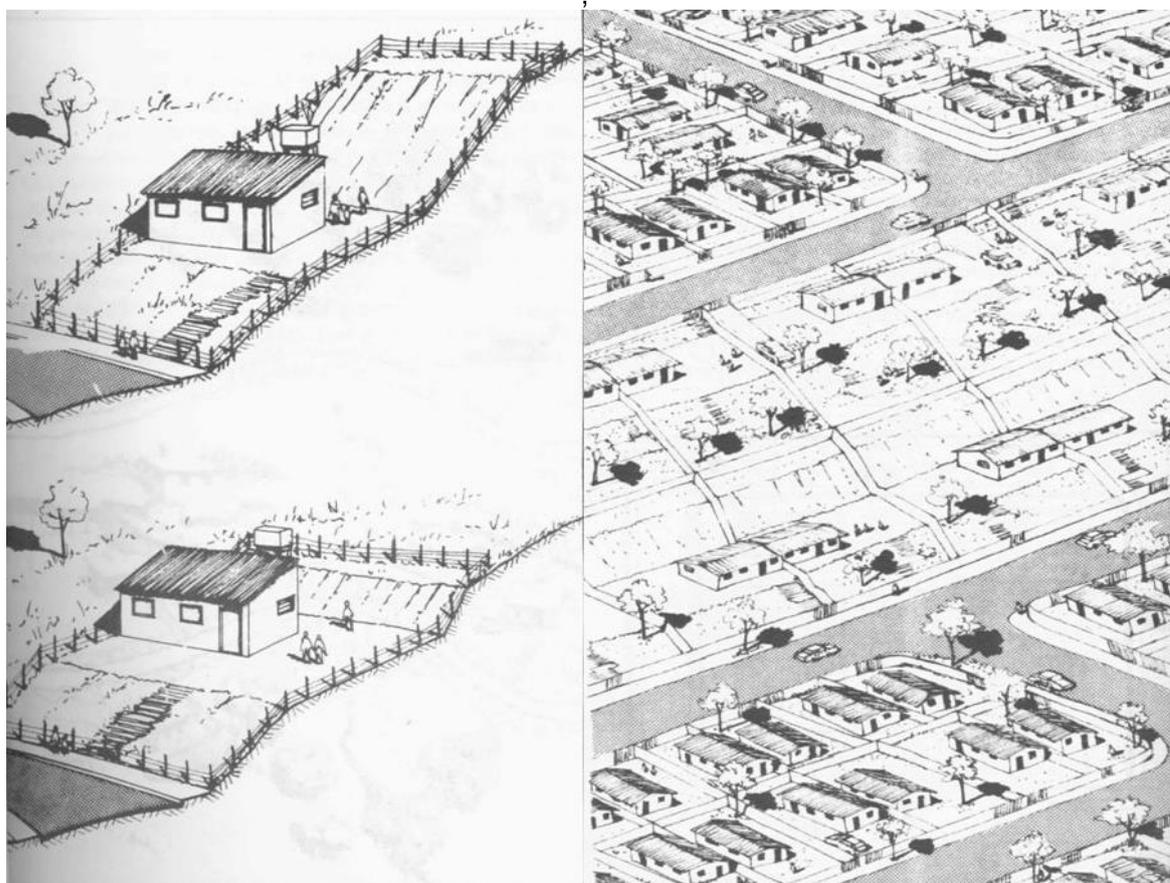
Fonte: adaptado de MARYMAN e ROTTLE (2006).

Além destes mecanismos deve-se conter e controlar o escoamento superficial para que seja diminuída a velocidade e o tempo de chegada da água na área de fundo de vale, auxiliando na diminuição do escoamento e dos processos erosivos, além da retenção possibilitar a utilização de parte desta água para outros fins, como por exemplo abastecimento e irrigação de jardim.

## Colinas, maciços e encostas

Devido as características físicas predominantemente inclinadas a ocupação urbana deve ser controlada e configurada à fim de conter e controlar o escoamento superficial da água, principalmente por meio de técnicas de terraceamento que consiste na construção de elementos de contenção escalonadas em diversos níveis. Portanto, a ocupação urbana deve se dar por meio de muros de arrimos na configuração de platôs (fig.59), tanto para a construção das edificações quanto para área de retenção de água para o controle do escoamento superficial de maneira constante, uma vez que que é este processo que impulsiona os processos erosivos (deslizamentos), que levam a risco à estabilidade da encosta. A contenção dos processos erosivos também é benéfica para a sanidade do corpo d'água, uma vez que nos deslizamentos o material carreado desliza para os fundos de vale (córregos e várzeas).

Figura 59 – Exemplo de da configuração de platôs para contenção escalonada das áreas de encosta.



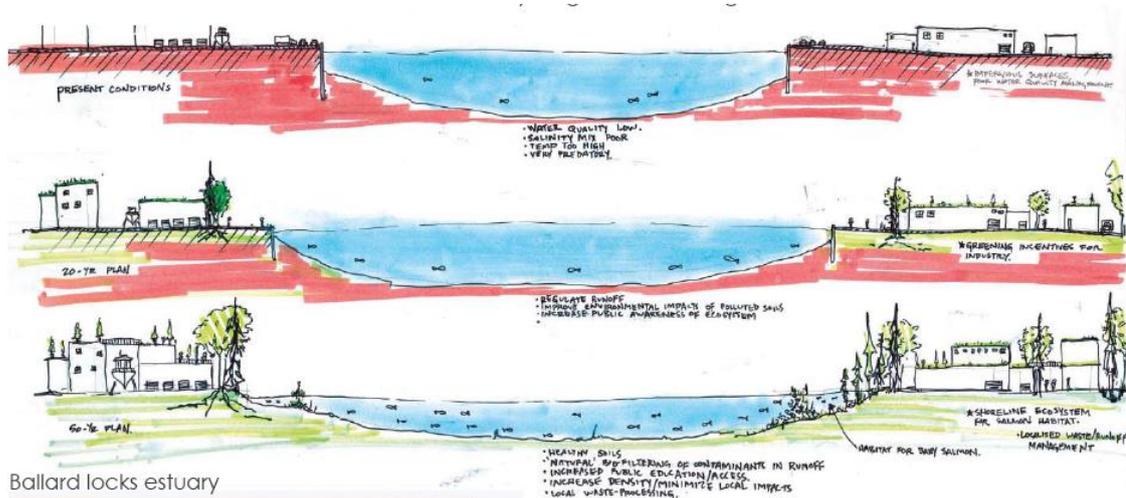
Fonte: Adaptado de Moretti (1986, p.31 e 70)

Assim a ocupação deve assumir características de uso misto tanto urbano quanto ambiental, portanto, deve-se incentivar a arborização, pois a presença da vegetação é considerada a melhor maneira para preservar as áreas inclinadas contra a erosão além da melhoria da umidade do ar através da evapotranspiração e da redução da emissão de calor.

## Fundos de vale e encostas abruptas

Nestes compartimentos fisiográficos a ocupação urbana deve ser desestimulada, e mesmo proibida, a fim de visar a conservação da matriz biofísica. Cabe ressaltar que a legislação federal (lei 6766/79) determina que não se pode construir em locais com inclinação superior a 30%. As ações devem ser fundamentadas em configurar tais áreas como grandes maciços vegetados, estabelecendo-os como habitat para a fauna. Logo, deve-se resgatar as margens de córregos e lagoas que estavam urbanizados a fim de recuperar a drenagem natural (fig.60), associado à construção de tanques de retenção para o retardamento da água às bacias a jusante nas planícies litorâneas. Além de recuperar as nascentes de anfiteatro nos planaltos, condicionadas à recuperação da permeabilidade do solo além da arborização intensa.

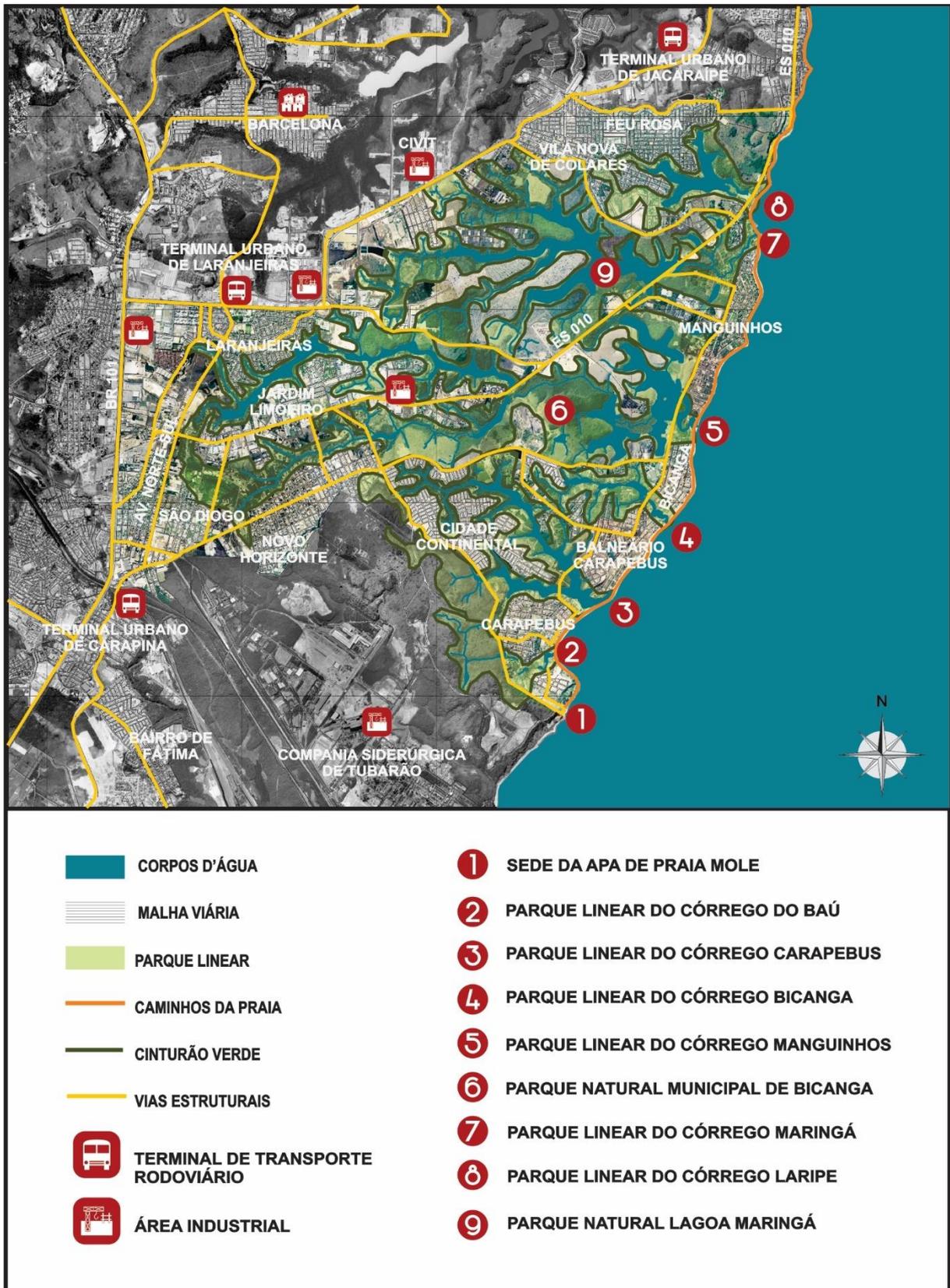
Figura 60 – Etapas de resgate das margens de córregos.



Fonte: adaptado de MARYMAN e ROTTLE (2006).

Estas áreas que margeiam os espaços d'água devem ser convertidas em parques ecológicos sendo um dos critérios adotados já a introdução de atividades que visem reestabelecer o contato humano com os processos naturais, para atuar como um dos critérios de multifuncionalidade dos espaços livres além possibilitar o desenvolvimento do apego sentimental a área. Desta maneira a locação de parques ecológicos para vivência social com programas de lazer ativo e passivo pode vir a estabelecer um *continuum* espacial entre as áreas protegidas e demais espaços livres de uso humano, como parques, praças, ciclovias, mirantes, calçadas, promovendo uma integração que vai da ecologia à arquitetura da paisagem. Contudo, o sistema viário circundante deve ser estabelecido para uso local, e as ligações entre os planaltos realizado por meio de pontes, eliminando o corte das áreas naturais no nível do solo e reduzir a interferência do fluxo de veículos nas áreas inclinadas e de fundo onde se encontram os corpos d'água. A figura 61 exemplifica uma possibilidade de criação deste sistema de Parques Ecológicos ao longo das áreas de vale dos córregos da área de estudo situados no município da Serra.

Figura 61 – Proposta de Sistema de Parques proposto para os córregos da área es estudo situados no município da Serra.

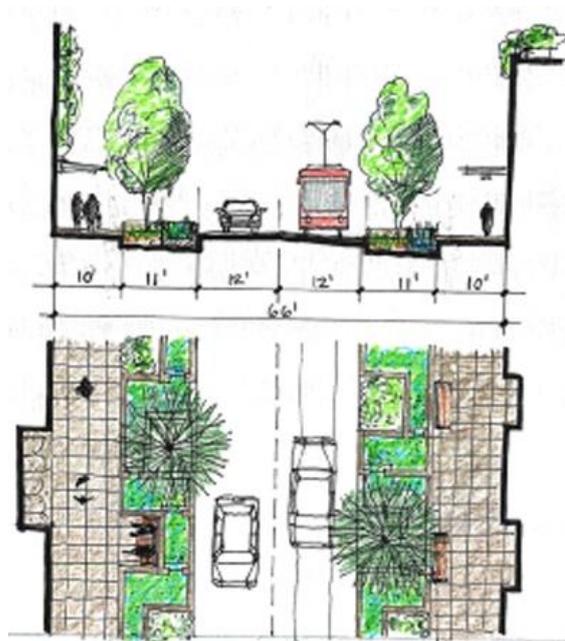


Fonte: desenvolvido pela autora.

A criação de parques com caráter ecológicos nas áreas de borda e fundo de vale visa atender tanto ao caráter de espaço de convívio e lazer humano, mas também cumpre a função de preservação da vegetação, dos fluxos hídricos e de habitat para a fauna. Para Schutzer (2012, p.305), o parque ecológico deve “restaurar a mata original para contenção das encostas e utilizar técnicas de terraceamento nos taludes onde for conveniente”, uma vez que a vocação é exatamente o movimento concentrado de água.

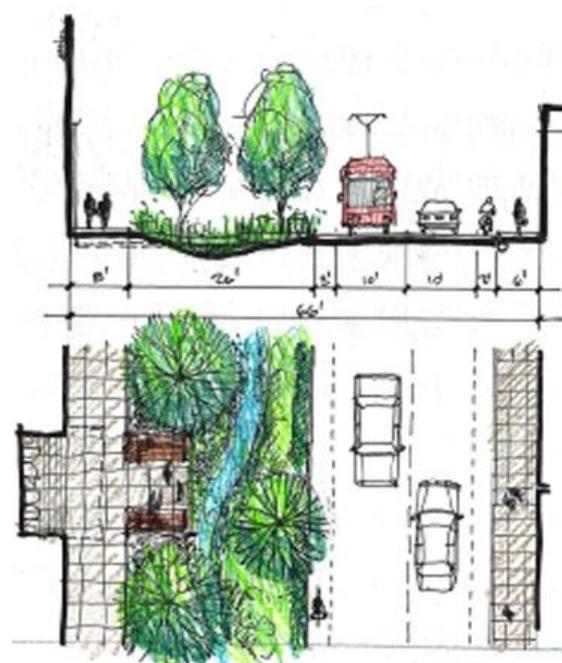
Além da locação dos parques poderiam ser desenvolvidos projetos que fizessem com que a orla fosse utilizada como eixo de mobilidade urbana, visto que atualmente não existem meio de conexão entre os bairros, denominados de caminhos da praia. A ideia principal seria possibilitar que a população local possa transitar entre os bairros de Carapebus, Bicanga e Manguinhos sem ter de dar a volta no platô, fazendo com que parte do trajeto aconteça por dentro do Parque, aproximando assim a população da área. Tal conexão pode ser realizada pela criação de caminhos para pedestres e bicicletas junto as praias, numa espécie de “calçadão” e pontes de pedestres, nas vias existentes a locação de biovaletas e canteiros pluviais conectados aumentando a área arborizadas no interior dos bairros (figuras 62 e 63).

Figura 62 – Exemplo de Vias com infraestrutura ecológica margeando as duas calçadas



Fonte: adaptado de MARYMAN e ROTTLE (2006).

Figura 63 – Exemplo de Vias com infraestrutura ecológica em apenas um lado da rua



Fonte: adaptado de MARYMAN e ROTTLE (2006).

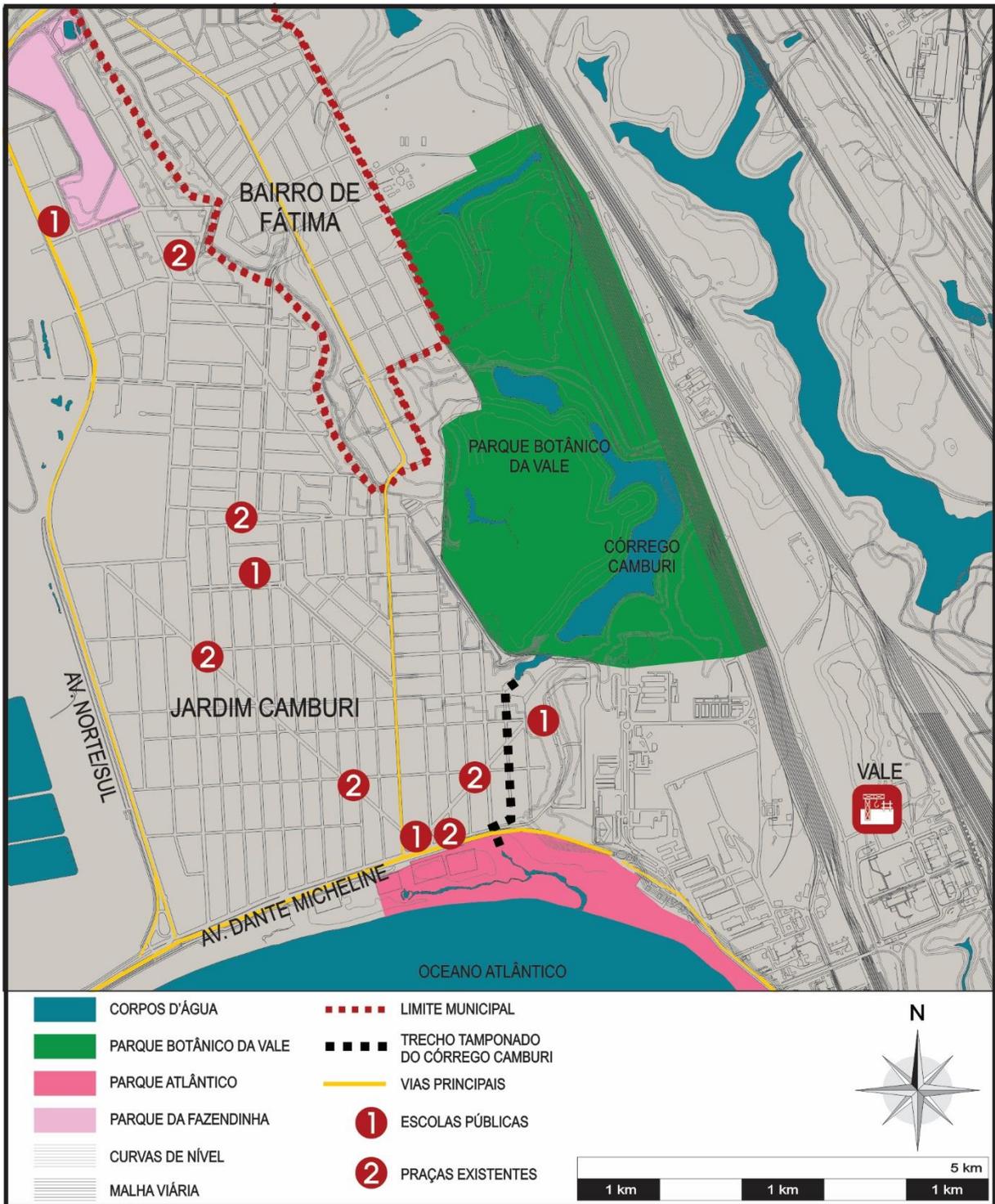
Para complementar a criação de políticas voltadas à integração administrativa, para Queiroga et al (2012, p.311), devem ser incentivados o uso dos mecanismos previstos no Estatuto da Cidade e revisão da legislação vigente de parcelamento e uso do solo no que se refere à distribuição e dimensão dos espaços livres em novos empreendimentos. Para as áreas já existentes, esta revisão também se faz necessária a fim de garantir recuos entre as edificações e destas às vias, taxas de permeabilidade e

articulação com o entorno existente a fim de manter qualidade e conforto ambiental. Salientam, ainda, que o incentivo de instâncias públicas de discussão entre os diversos agentes que atuam sobre os espaços livres deve ser constante, para evitar sobreposição de funções, desencontro de iniciativas e desinformação acerca das intervenções.

Em áreas urbanas mais consolidadas, como é o caso da área continental de Vitória, as diretrizes ainda assim podem ser aplicadas com a criação de estruturas que auxiliem principalmente o aumento da arborização das vias. Contudo para que este tipo de intervenção aconteça o plano deve ser vinculado à transformação também do sistema de transporte público e de circulação de veículos uma vez que as vias da região, principalmente as internas aos bairros, possuem caixa viária reduzida. Um exemplo da possibilidade de intervenção nesta área consiste na exposição do córrego Camburi no trecho onde está canalizado, criando na região um *continuum* de espaço livre conectando o parque da Vale à praia de mesmo nome (fig. 60). No trecho onde o córrego encontra-se tamponado o intuito seria criar uma escala temporal nas intervenções para que a população possa se acostumar com a transformação planejada. Inicialmente seriam criados canteiros pluviais ao longo da via existente, e com o passar do tempo a transformação em biovaletas, até a exposição completa do córrego (fig. 64). Tal proposta, por exemplo, abre espaço para a criação por exemplo de uma área pública voltada para a circulação de pedestres (a exemplo da proposta de caminhos da praia junto ao córregos na Serra), mas também de laboratório para educação ambiental visto a existência de uma escola pública na área. A proposta de mudança fica visível na sequência de cortes esquemáticos (figura 65), onde o espaço da rua nos bairros residenciais, gradativamente, deixa de ser o “espaço do carro” para “espaço do pedestre e natureza”.

Este modelo leva em consideração que daqui a 20 anos a maioria dos deslocamentos ainda será realizada por meio de automóveis (individuais e coletivos), porém já é possível identificar mudanças significativas no comportamento das pessoas utilizando bicicletas – logo o espaço rodoviário designado para os automóveis pode ser reduzido, dando espaço para duas faixas de tráfego, uma de faixa de estacionamento, além das faixas de ciclovia e passeio mais agradáveis. Esse fato está baseado no pressuposto que o combustível é não-polvente, e cada vez mais caro e a densidade irá aumentar, assim como a integração das áreas de viver e trabalhar. A proposta para daqui a 50 anos leva em consideração que a tecnologia automobilística avança de forma considerável, produzindo automóveis individuais cada vez menores e que serão gradativamente menos utilizados devido à melhoria no transporte coletivo.

figura 64 – Identificação do trecho tamponado no Córrego Camburi



Fonte: desenvolvido pela autora.

Este pressuposto proporciona que o espaço físico seja menor, dando mais espaço para áreas vegetadas, como as biovaletas, jardins pluviais e cisternas, caracterizando assim uma efetiva transformação no habitat urbano. E para daqui a 100 anos, tendo em vista que os automóveis individuais são cada vez menos utilizados, devido ao alto custo dos combustíveis, o transporte público, ciclismo e deslocamentos

a pé são as principais formas de transporte uma vez que está consolidado o aumento da densidade e uso misto do solo. Todas as faixas do tráfego de automóveis são retiradas, a infraestrutura ecológica está consolidada, sendo possível caracterizar como corredor verde ao longo do córrego Camburi, um espaço que antes era do automóvel.

Figura 65 – Proposta de transformação para a via de ligação entre o parque botânico e a praia de Camburi.



Fonte: adaptado de MARYMAN e ROTTLE (2006).

A consolidação dos espaços livres integrados neste tipo de intervenção passa pela implementação de um sistema municipal de unidades de conservação, e, possivelmente, por um sistema na escala metropolitana, além de outros itens, para garantir a integridade destas e com a definição de planos de ocupação e manejo que visem a preservação mas também uma possibilidade de uso humano seja recreativo ou de educação ambiental efetivo. Logo, deve-se revisar as intenções e proposições dos planos estratégicos do municípios de Vitória e Serra, para que estes atuem em conjunto num Zoneamento Ambiental supra Municipal que amplie a abordagem sobre os espaços livres presentes na região e que ditam o funcionamento sistêmico da paisagem.

A determinação destas ações projetuais para interceder com base nos compartimentos fisiográficos leva em conta, portanto, a capacidade de suporte que os sistemas naturais possuem para reagir a perturbações, a fim de proteger sua integridade. Contudo, determinar efetivamente as relações de causa e efeito entre os impactos e declínios da biodiversidade consistiria em especulação, uma vez que faltam dados que possibilitem simulações que elucidem este assunto. Dessa maneira, parece necessário ampliar as possibilidade de avaliação destas propostas de alteração com a utilização de modelo matemático que avalie a transformação da paisagem. Como por exemplo examinar a evolução geomorfológica do relevo na região hidrográfica entre Vitória e Serra, associada à aplicação dos conceitos da ecologia da paisagem para determinar quantidade e a qualidade espacial para os habitats abre caminho para revisão da delimitação das áreas de preservação instituídas que podem efetivamente conservar o sistema natural e a biodiversidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Este trabalho discorreu sobre a busca de caminhos alternativos e abordagens para o processo de planejamento, de gestão e de projeto que possibilitem que os processos naturais coexistam em meio urbano uma vez que estes são indispensáveis para a vida humana. Dentro desta perspectiva a paisagem deve ser entendida com um processo onde os elementos não podem mais ser vistos apenas como um recurso a ser explorado até a exaustão, mas sim como um sistema integrado no qual o ser humano faz parte.

A relação entre relevo, hidrografia, vegetação e espaço urbano pautou as reflexões sobre a região limítrofe entre Vitória e Serra, principalmente após a instalação do complexo industrial na Ponta de Tubarão. Nesta área foi possível observar que sobre o relevo ainda encontram-se presentes os processos naturais, apesar de toda a urbanização iniciada em meados de 1960, com uma área de Mata Atlântica e de ecossistemas a ela associados como manguezais e matas de restinga. Contudo, é essa vegetação que tem sido eliminada para dar lugar às atividades urbanas e agrícolas, mas mesmo que fragmentadas ainda representa um importante remanescente do ecossistema. Dessa maneira, devemos reconhecer a interferência negativa da urbanização, além da industrialização e atividade agrícola, tem exercido sobre o ecossistema para que possamos superar a dicotomia de ou se conserva ou se constrói. Devemos encarar a que a modificação do relevo, da quantidade de vegetação e permeabilidade do solo, ora eliminados ora degradados com a perda da diversidade são alguns exemplos negativos não apenas da expansão urbana, mas que contribuem de maneira considerável para a perda de qualidade de vida para as populações das cidades.

A região entre Vitória e Serra deve ser compreendida como uma área de transição e/ou integração entre água e terra, onde esse dinamismo deve ser gerido com base nas forças naturais atuantes e não em áreas administrativas com base apenas nos fatores sociais, econômicos e culturais, a fim de possibilitar limites flexíveis entre as esferas de gestão municipais, estadual e federal. Assim, a formação Barreiras deve ser encarada como um divisor natural que configura uma zona costeira estreita com pequenas planícies sedimentares, alargadas no arco de desembocadura do Rio Santa Maria da Vitória. Esta área apresenta-se na forma de um anfiteatro cujo o sistema hidrográfico é constituído por córregos poucos extensos que nascem em no platô de Carapina e desaguam no litoral, onde as configurações físicas estabelecem condições específicas, que ora favorecem ora limitam as possibilidades de ocupação urbana, uma vez que é nesta área que se faz sentir simultaneamente as influências da água doce e salgada. Logo, a adoção do tema hidrográfico enquanto delimitação física e conceitual para reflexão da região se fez necessária.

A urbanização da área de estudo foi intimamente ligada ao desenvolvimento industrial a partir da década de 1950 pelo processo de parcelamento do solo e construção de residências para abrigar os operários e trabalhadores envolvidos na implantação do parque industrial na Ponta de Tubarão, a urbanização desta área pode ser descrita como um contínuo linear interrompido por obstáculos geográficos, principalmente áreas de encostas e corpos d'água. Além das transformações diretas oriundas da urbanização os efeitos indiretos são cada vez mais volumosos, exemplo disto é a poluição do ar, a contaminação das águas seja pelo lançamento de esgoto doméstico ou industrial e etc. Configura-se um quadro de crise ambiental devido à transformação quase que completa das características naturais do sítio, onde parte da superação passa pela busca de diminuir as tensões entre a dinâmica natural e urbana, com a superação da dicotomia de ou se urbaniza ou se conserva. A diminuição destas tensões passa pela resolução de alguns fatores, como por exemplo: o tratamento dos efluentes urbanos; o uso de tecnologias limpas nos processos industriais; a substituição do padrão de assentamento nas frentes de expansão urbana; e a própria necessidade de expandir infinitamente predominante na lógica de desenvolvimento econômico adotado atualmente. A proposta passa, portanto, por um modo alternativo de urbanizar que deve ser fundamentado nas condições e processos naturais locais.

Se o ato de urbanizar está intimamente ligado à dinâmica das relações sociais, e o ambiente é caracterizado pelo conjunto sistêmico entre o natural e o social, é necessário que as relações entre os fluxos bioecológicos e as demais formas de vida sejam tomadas em consideração no processo de construção da cidade. E, se tomarmos o ponto de partida da visão ecossistêmica para a qualidade da vida urbana, torna-se necessário questionar a imagem que foi atribuída à natureza nos meios culturais uma vez que na concepção ecológica a base está na necessidade de diversidade de espécies e ambientes.

Independente do termo utilizado, seja de desenho ambiental, arquitetura bioclimática, urbanismo ecológico, sistema de espaços livres ou infraestrutura verde, todos estão voltados a lidar com as contradições herdadas das maneiras como foram construídas as cidades até então. Apresentam, portanto, alternativas que englobam a paisagem, urbana e/ou natural, baseada numa visão ecossistêmica. É esta arquitetura integradora da paisagem que se almeja, que procura o diálogo cooperativo do homem com a natureza, e que transcende a busca pelo abrigo, à metrópole ou à urbanização do planeta. Por este motivo, reforçasse que a realização de pesquisas e intervenções físicas em cidades que envolvem a perspectiva da ecologia da paisagem passam, portanto, pela situação de lidar com as restrições legais, a complexidade política e administrativa, além dos limites em termos de uso do solo adjacente, obstáculos e outros aspectos de zoneamento e de propriedades particulares.

Para evidenciar a dinâmica entre os elementos naturais que ocorrem na paisagem, este estudo se apoiou nas categorias de análise propostas pela ecologia e arquitetura da paisagem, com enfoque nas áreas urbanas. Através do detalhamento da estrutura hidrográfica e da fisiologia da paisagem, na busca de elaborar uma síntese dos movimentos naturais da natureza sobre uma superfície, observa-se que a identificação dos processos naturais deve ser o instrumento básico para a determinação de premissas e critérios de uso e ocupação solo, assim como dos espaços a serem urbanizados ou não.

Cabe ressaltar que o estudo sobre a evolução urbana capixaba durante muito tempo esteve voltado para como se procedeu a ocupação da ilha de Vitória, a transformação do centro fundacional e o porto ali instalado, a implantação do Novo Arrabalde e o aterro da Enseada do Suá, principalmente sobre o aspecto de melhoria da condição de vida da população e os princípios econômicos que regeram cada momento. Com relação ao município da Serra, o material existente conta uma história semelhante, principalmente sobre a ocupação inicial e instalação da Sede administrativas fora do trecho de praia, o colégio jesuíta de Reis Magos, além da importância econômica da transferência do complexo siderúrgico e portuário para a economia do município. Contudo, são escassos trabalhos que abordem de maneira integrada o processo de ocupação da região entre os dois municípios e que levantem questionamento sobre a relação entre os aspectos urbanos e a dinâmica natural, enquanto princípios que qualifica.

Por este motivo a relevância e a dificuldade de trabalhar com estas duas ambiências, a urbana e a natural, estão neste trabalho no mesmo patamar de importância. Indicam ainda a necessidade de métodos para análise sobre o desempenho do ecossistema natural com relação a como este é afetado e como afeta o ecossistema urbano. Logo, a utilização da metodologia proposta por Carl Steinitz é válida por ser sistêmica, mas não uma receita no estilo “faça isto, faça aquilo”, tornando-se fundamental para o desenvolvimento deste trabalho. A importância da utilização desta metodologia está em instigar questionamentos que levam a reflexões de múltiplas escalas e conexões sobre a paisagem, principalmente em termos de estado atual, como era, o que a rege, como é possível alterar, o que pode acontecer com a alteração, além de questionar o que ou quem determina critérios positivos e negativos.

A necessidade de diminuir as tensões entre o ambiente urbano e o natural, de modo que a preservação e valorização da biodiversidade seja pauta das formas de planejar e utilizar os espaços não construídos das cidades, abre a possibilidade de criar estratégias tanto para a conservação ambiental, mas também para desenvolver e transformar as cidades de maneira que estas ofereçam qualidade para os todos seres vivos, além do ambiente construído que dá suporte a vida humana.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABE, André Tomoyuki. Grande Vitória, E.S.: Crescimento e Metropolização. Tese - Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo, 1999.
- AB'SÁBER, Aziz. N. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- AFONSO, Cintia Maria. A paisagem da Baixada Santista: Urbanização, transformação e conservação. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: FAPESP, 2006.
- ALBINO, Jacqueline; GIRARDI, Gisele; NASCIMENTO, Kleverson Alencastre do. Espírito Santo. In: MUEHE, Dieter (org.). Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.
- ALBUQUERQUE, Francisco Nataniel Batista de; COSTA, José Souza da. Interceptação de chuva em diferentes fisionomias de caatinga (Coreaú, CE). *Geografia Ensino & Pesquisa*, vol. 16, n. 3., 2012, p. 63-75
- BARTOLE, Célio; TEIXEIRA, Edmilson Costa. Estudo temático: Meio Ambiente, Humanização da Cidade e Saneamento. Planejamento Estratégico Serra Agenda 21 (2007-2027). Prefeitura da Serra, 2008.
- BENEDICT, Mark; MCMAHON, Edward. *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. Washington, D.C., Island Press, 2006.
- BRASIL. Lei n.º 6.938/81, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 15 de setembro de 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm). Acesso em 17/08/2013.
- BORGES, Clério. Histórias da Serra. 3ª Edição. Serra, Editora CTC, 2009
- CADENASSO, M.L.; PICKETT, S.T.A. Urban Principles for Ecological Landscape Design and Management: Scientific Fundamentals. In *Cities and the Environment*, Volume 1, Issue 2, 2008.
- CARSON, Rachel. *Silent Spring*. Boston, Editora Houghton Mifflin, 1962.
- CORMIER, Nathaniel; PELLEGRINO, Paulo Renato Mesqueta. Infraestrutura verde: Uma estratégia paisagística para a água urbana. *Paisagem e Ambiente* 25. São Paulo: 2008. P. 125-142.
- COSTA, Ricardo Brunow. Expansão Urbana da Área Norte de Vitória — 1970/87. Vitória: Instituto Histórico e Geográfico do Espírito Santo/Academia Espírito-santense de Letras/Cultural-ES, 1989. 51p. (Cadernos de História, v.III). Revista eletrônica Estação Capixaba. Acesso em: 02 Dezembro 2012. Disponível em: <http://www.estacaocapixaba.com.br/temas/arquitetura-e-urbanismo/crescimento-urbano-e-expansao-do-mercado-imobiliario-na-grande-vitoria/>

COMDEVIT. Região Metropolitana da Grande Vitória – RMGV. Sistema Gestor e Informações básicas. Governo do Estado de Espírito Santo. Secretaria de Estado de Economia e Planejamento, Instituto de Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento Jones dos Santos Neves. Vitória, 2005.

DEBORD, Guy. A sociedade do espetáculo. Rio de Janeiro, Editora Contraponto, 1997.

DIAS, Maria Ângela; REGO, Andrea Queiroz; RHEINGANTZ, Paulo; NUNES, Maria Julieta; TÂNGARI, Vera Regina. Sistema de Espaços Livres nas Cidades Brasileiras – um debate conceitual. In: Paisagem Ambiente: ensaios - n. 26. São Paulo, 2009, p: 225-247

DREW, David. Processos interativos homem-meio ambiente. Tradução de João Alves dos santos: revisão de Suely Bastos: coordenação editorial de Antônio Christofolletti. 7ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

DWYER, Mark; et all. Uma metodologia para inovação urbana. In Urbanismo ecológico / Organizado por Mohsen Mostafavi; com Gareth Doherty; tradução Joana Canedo. São Paulo : Gustavo Gili, 2014. p. 372-373

ESPÍRITO SANTO. Lei Estadual nº. 4.507/1991, de 07 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a criação da área de proteção ambiental (APA) do Mestre Álvaro no município da Serra (ES). Disponível em: [http://www.al.es.gov.br/antigo\\_portal\\_ales/images/leis/html/LO%204.507.html](http://www.al.es.gov.br/antigo_portal_ales/images/leis/html/LO%204.507.html) . Acesso em 19/02/2014.

\_\_\_\_\_. Decreto Estadual nº. 3.802/1994. Dispõe sobre a criação da área de proteção ambiental (APA) de Praia Mole no município da Serra (ES). Observação: no site não há anexo com o despacho, nem informa a data de criação deste.

\_\_\_\_\_. Decreto Municipal nº. 4.457/2007, de 02 de maio de 2007. Dispõe sobre a criação do Parque Natural Municipal de Bicanga, com grau de proteção integral.

GINTOFF, Vladimir. Cidades híbridas: Refletindo sobre os ecossistemas locais. In ArchDaily Brasil, publicado em 13 de Setembro de 2015, tradução de Romullo Baratto. Acessado em 04 de Outubro de 2015. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/773347/cidades-hibridas-pensando-localmente-sobre-ecossistemas>>

GORSKI, Maria Cecília Barbieri. Rios e cidades: ruptura e reconciliação. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.

HAHS, Amy K.; MCDONNELL, Mark J.. The future of urban biodiversity research: Moving beyond the 'low-hanging fruit'. In Urban Ecosyst nº 16, publicação Springer Science e Business Media New York, 2013, p.397–409.

FARR, Douglas. Urbanismo Sustentável: desenho urbano com a natureza. Porto Alegre: Bookman, 2013.

FELSON, Alexander; POLLAK, Linda. Experimentos urbanos ecológicos em espaços públicos. In Urbanismo ecológico / organizado por Mohsen Mostafavi; com Gareth Doherty; tradução Joana Canedo. São Paulo : Gustavo Gili, 2014. p. 356-363

FOLCH, Ramon. Los Conceptos socioecológicos de partida. Principios ecológicos versus critérios territoriales. In: El território como sistema: conceptos y herramientas de ordenación . FOLCH, Ramon (org). Barcelona: Ed. Diputación Barcelona, 2003, p. 19-42

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. Planejamento ambiental para a cidade sustentável. São Paulo: Annablume, 2000.

FONT, Antonio (org.). Planeamiento urbanístico: de la controversia a la renovación. Barcelona: Diputació Barcelona, 2003.

FORMAN, Richard. Lands mosaics – the ecology of landscape and regions. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

\_\_\_\_\_. Ecologia urbana e distribuição da natureza nas regiões urbanas. *In* Urbanismo ecológico / organizado por Mohsen Mostafavi; com Gareth Doherty; tradução Joana Canedo. São Paulo : Gustavo Gili, 2014. p. 312-323

FORMAN; Richard; GODRON, Michel. Landscape Ecology. John Wiley & Sons, Inc. 1986

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. Desenho ambiental: uma introdução à arquitetura da paisagem como o paradigma ecológico. São Paulo: Annablume: Fapesp, 1997.

\_\_\_\_\_. Planejamento ambiental para a cidade sustentável. São Paulo: Annablume, 2000.

FADIGAS, Leonel. A natureza na Cidade – uma perspectiva para a sua integração no tecido urbano. Tese. Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa. Portugal, Lisboa, 1993.

FELDMAN, Sarah. As Comissões de Planos da Cidade na Era Vargas .*In* Urbanismo na Era Vargas: a transformação das cidades brasileiras. Vera Rezende (organizadora). Niterói: Editora da UFF; Intertexto, 2012, p. 21-44

FREITAS, José Francisco Bernardino.. Da monocultura à industrialização: Vitória e o Espírito Santo do Estado Novo. *In* Urbanismo na Era Vargas: a transformação das cidades brasileiras. Vera Rezende (organizadora). Niterói: Editora da UFF; Intertexto, 2012, p. 149-198

FREITAS, José Francisco Bernardino; SOUZA, Célia Ferraz de. Os portos e a modernização das cidades brasileiras no início do século XX: Porto Alegre e Vitória. *In* Diálogos: urbanismo.br. José Francisco Bernardino Freitas (org). Vitória, ES: EDUFES; Niterói, RJ : EDUFES, 2010, p.21-62

GUATTARI, Félix. As três ecologias / Félix Guattari; tradução Maria Cristina F. Bittencourt. Campinas, SP : Papyrus, 1990.

GUERRA, Antonio José Teixeira; MARÇAL, Mônica dos Santos. Geomorfologia Ambiental. 5ª ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2012.

GRIFFO, Cláudio; SILVA, Ary. As Unidades de Conservação do município de Vitória no novo contexto do Sistema Nacional de Unidades de Conservação. *In* Revista Natureza on line 11 (2):, 2013. P. 54-67.

Instituto Jones dos Santos Neves. Mapeamento Geomorfológico do estado do Espírito Santo. Vitória, ES, 2012.

HERZOG, Cecilia Palacow. Cidade para todos – (re)aprendendo a conviver com a Natureza. Rio de Janeiro : Mauad X : Inverde, 2013.

- LAMAS, José M. Ressano Garcia. Morfologia urbana e desenho da cidade. Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 6 edição, Lisboa, 2011.
- LEITE, Maria. Angela Faggin. Pereira. A paisagem, a natureza e a natureza das atitudes do homem. Paisagem e Ambiente, São Paulo, v. 4, 1991, p: 45-66
- LISTER, Nina-Marie. Ecologias insurgentes: (re)tomar espaços em paisagismo e urbanismo. In Urbanismo ecológico / organizado por Mohsen Mostafavi; com Gareth Doherty; tradução Joana Canedo. São Paulo : Gustavo Gili, 2014. p. 536-457
- MACHADO, Pedro José de Oliveira; TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira. Introdução à hidrogeografia. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- MACEDO, Silvio Soares. Urbanização, Litoral e ações paisagísticas à beira d'água. In Águas urbanas: uma contribuição para a regeneração ambiental como campo disciplinar integrado. 1. ed. – Rio de Janeiro : Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, 2007.
- MORETTI, Ricardo. Loteamentos: manual de recomendações para elaboração de projetos. São Paulo, IPT, 1986.
- MARCONDES, Maria José de Azevedo. Cidade e Natureza: proteção dos mananciais e exclusão social. São Paulo: Studio Nobel: Editora da Universidade de São Paulo: FAPESP, 1999.
- MCHARG, Ian. Valores, processos e forma. In: A humanização do meio ambiente. Smithsonian Institution. Editora Cultrix LTDA, São Paulo, 1968, p. 200-220
- \_\_\_\_\_. Design with nature. New York: John Wiley & Sons, 1992.
- MENDONÇA, Eneida Maria Souza. (Trans)Formação planejada de territórios urbanos em Vitória (ES): o bairro Camburi. Dissertação de mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo. São Paulo, 1995.
- MARYMAN, Brice; ROTTLE, Nancy. Open Space Seattle 2100. Department of Landscape Architecture. College of Architecture and Urban Planning. University of Washington. 2006. Acesso: 12/06/2009. Disponível em: <http://depts.washington.edu/open2100/project.html>
- MORAES, Antonio Carlos Robert. Contribuições para a gestão da zona costeira no Brasil: elementos para a geografia do litoral brasileiro. São Paulo: Annablume, 2007.
- MOSTAFAVI, Mohsen. Por que um urbanismo ecológico? Por que agora? In Urbanismo ecológico / organizado por Mohsen Mostafavi; com Gareth Doherty; tradução Joana Canedo. São Paulo : Gustavo Gili, 2014. p. 12-55
- MOORE, Kathryn. A cultura da Natureza. In Urbanismo ecológico / organizado por Mohsen Mostafavi; com Gareth Doherty; tradução Joana Canedo. São Paulo : Gustavo Gili, 2014. p. 468-471
- MONTILLA, José. Presentación. In: El território como sistema: conceptos y herramientas de ordenación. FOLCH, Ramon (org). Barcelona: Ed. Diputación Barcelona, 2003, p.9-11.

MONTANER, Josep Maria. A modernidade superada: ensaios sobre a arquitetura contemporânea. 2ª ed. São Paulo, Editora G. Gili, 2012.

NEVES, Luis Guilherme Santos. O programa de cooperativas habitacionais no Espírito Santo. In A casa edificada, Vitória: Inocoop-ES, 1998. Revista eletrônica Estação Capixaba. Acesso em: 02 Dezembro 2012. Disponível em: <http://www.estacaocapixaba.com.br/temas/arquitetura-e-urbanismo/o-programa-de-cooperativas-habitacionais-no-espírito-santo/>

OLIVEIRA JUNIOR, Adilson Pereira de; et all. Organização social do território e mobilidade urbana. In Vitória: transformações na ordem urbana: metrópoles: território, coesão social e governança democrática. Editores Pablo Lira, Adilson Pereira de Oliveira Júnior, Latussa Laranja Monteiro; coordenação Luiz Cesar de Queiroz Ribeiro. - 1. ed. - Rio de Janeiro: Letra Capital; Observatório das Metrópoles, 2014b, p.260-292

PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita. A Paisagem da Borda: Uma estratégia para a condução das águas, da biodiversidade e das pessoas. In: COSTAS, Lúcia Maria Sá Antunes (org.). Rios e Paisagens Urbanas em Cidades Brasileiras. Rio de Janeiro: Viana & Mosley: Ed. PROURB, 2006.

PENTEADO, Homero Marconi. The river in the urban landscape - landscape ecological principles for the design of riverfronts. A Thesis of Master of Landscape Architecture, The University of Guelph, Canadá, 2004.

\_\_\_\_\_. Assessing the effects of applying landscape ecological spatial concepts on future habitat quantity and quality in an urbanizing landscape. Landscape Ecology, 28(10), 2013, 1909-1921.

\_\_\_\_\_. Open space as an armature for urban expansion: a future scenarios study to assess the effects of spatial concepts on wildlife populations. Dissertation of Doctor of Philosophy. Department of Landscape Architecture and the Graduate School of the University of Oregon, 2014.

PICKETT, S. T. A.; CADENASSO, M. L.; GROVE, J. M.; NILON, C. H.; POUYAT, R. V.; ZIPPERER, W. C.; COSTANZA, R. Urban Ecological Systems: linking terrestrial ecological, physical, and socioeconomic components of metropolitan areas. In Annual Review of Ecology Systematics, 2001. 32, p.127-157

PICKETT, S.T.A.; CADENASSO, M.L.; GROVE, J.M. Resilient cities: meaning, models, and metaphor for integrating the ecological, socio-economic, and planning realms. In Landscape and Urban Planning nº69, publicação Elsevier B.V., 2004, p.369-384.

QUEIROGA, Eugenio Fernandes. Et all. Sistema de Espaços Livres Urbanos da cidade de São Paulo-SP. In Quadro dos sistemas de espaços livres nas cidades brasileiras / Organização Ana Cecilia Arruda, Eugenio Fernandes Queiroga, Fany Galender, Helena Napoleon Degreas, Rogério Akamine, Silvio Soares Macedo, Vanderli Custódio. São Paulo: FAUUSP, 2012.

REED, Chris. A agência da Ecologia. In Urbanismo ecológico / organizado por Mohsen Mostafavi; com Gareth Doherty; tradução Joana Canedo. São Paulo : Gustavo Gili, 2014. p. 324-329

REZENDE, Vera. O urbanismo na Era Vargas: uma introdução. In Urbanismo na Era Vargas: a transformação das cidades brasileiras. Vera Rezende (organizadora). Niterói: Editora da UFF; Intertexto, 2012, p. 9-20.

RODÀ, Ferran. La matriz del paisaje – funciones ecológicas y territoriales. In: El território como sistema: conceptos y herramientas de ordenación . FOLCH, Ramon (org). Barcelona: Ed. Diputación Barcelona, 2003, p. 43-55

ROMERO, Marta Adriana Bustos. Princípios Bioclimáticos para o desenho urbano. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2013.

SAQUET, Marcos Aurélio. Abordagens e concepções sobre o território. São Paulo: Outras Expressões, 2013.

SCHWARTZ, Martha. O urbanismo ecológico e a paisagem. In Urbanismo ecológico / organizado por Mohsen Mostafavi; com Gareth Doherty; tradução Joana Canedo. São Paulo : Gustavo Gili, 2014. p. 524-525

SCHUTZER, José Guilherme. Cidade e meio ambiente: a apropriação do relevo no desenho ambiental urbano. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

SERRA, Prefeitura Municipal da. Lei nº. 2.199/1999, 18 de junho de 1999. Instaura o Código Municipal de Meio Ambiente da Serra. Disponível em:

[http://www.ppp.es.gov.br/images/projetos/em\\_andamento/Saneamento/codigo\\_municipal\\_de\\_meio\\_ambiente.pdf](http://www.ppp.es.gov.br/images/projetos/em_andamento/Saneamento/codigo_municipal_de_meio_ambiente.pdf) . Acesso em 19/02/2014.

\_\_\_\_\_. Decreto Municipal nº. 2.235/1999, de 07 de dezembro de 1999. Dispõe sobre a criação da área de proteção ambiental (APA) do morro do Vilante.

\_\_\_\_\_. Decreto Municipal nº. 2.135/1998, de 25 de novembro de 1998. Dispõe sobre a criação da área de proteção ambiental (APA) da Lagoa Jacuném.

\_\_\_\_\_. Plano de proteção de recursos naturais das Lagoas Juara, Jacuném, Carapebus e Maringá e das orlas costeiras sob suas influências. FUNDAÇÃO CECILIANO ABEL DE ALMEIDA – FCAA, PMS, 2011.

STEINITZ, Carl. A Framework for Theory Applicable to the Education of Landscape Architects (and other Environmental Design Professionals). Landscape Journal, October 1990.

STEINITZ, C., ARIAS, H., BASSETT, S., FLAXMAN, M., GOODE, T., MADDOCK, T. et al. Alternative futures for changing landscapes: the Upper San Pedro River Basin in Arizona and Sonora. Washington, DC: Island Press, 2002.

STEINITZ, C., BILDA, E., ELLIS, J., JOHNSON, T., HUNG, Y., KATZ, E. et al . Alternative futures for Monroe County, Pennsylvania. Cambridge, MA: Harvard University, Graduate School of Design, 1994.

STEINITZ, C., BINFORD, M., COTE, P., EDWARDS JR., T., ERVIN, S., FORMAN, R. T. T. et al. Biodiversity and landscape planning: alternative future scenarios for the region of Camp Pendleton, California. Corvallis, OR: National Health and Environmental Effects Research Laboratory, Western Ecology Division, 1996.

TARDIN, Raquel. Espaços livres: sistema e projeto territorial. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2008.

TRICART, Jean. Ecodinâmica. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977.

VALE, Cláudia Câmara do. Séries geomórficas costeiras do Estado do Espírito Santo e os habitats para o desenvolvimento dos manguezais: uma visão sistêmica. Cláudia Câmara do Vale; orientador: Jurandyr Luciano Sanches Ross. Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado. 2004.

VALE. Nossa História. 2012. Acesso em: 30 Novembro 2012. Disponível em: [http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/news/Documents/historia70anos/Vale\\_Livro\\_Nossa\\_Historia\\_cap2.pdf](http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/news/Documents/historia70anos/Vale_Livro_Nossa_Historia_cap2.pdf)

VITÓRIA. Decreto Municipal nº 10.028, em 5 de junho de 1997. Dispõe sobre a criação da Reserva Ecológica Municipal Mata Paludosa em Goiabeiras, município de Vitória (ES). Disponível em: <http://sistemas.vitoria.es.gov.br/webleis/consulta.cfm?id=56896> . Acesso em 19/02/2014.

\_\_\_\_\_. Decreto Municipal nº 7.295, de 4 de junho de 1986. Dispõe sobre a criação da Reserva Ecológica Municipal Restinga de Camburi, e declara de preservação permanente a vegetação natural existente na orla da praia de Camburi. MEIO AMBIENTE. Disponível em: <http://sistemas.vitoria.es.gov.br/webleis/consulta.cfm?id=32158> . Acesso em 19/02/2014.