INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES

Autarquia Associada à Universidade de São Paulo

Floresta urbana: uma proposta metodológica no estudo do espaço
hídrico e da configuração territorial de Registro,
Região do Vale do Ribeira-SP

Ajibola Isau Badiru

**Tese apresentada como parte dos
requisitos para obtenção do Grau de
Doutor em ciências na Área de
Tecnologia Nuclear - Matérias.**

**Orientadora:
Dra. Maria Aparecida Faustino Pires**

São Paulo

2006

**À Maria Aparecida Faustino Pires,
à minha mãe Abolupe: *Atoke-Iji*,
à terra habitada *Ikole-aye*
e ao povo brasileiro.**

AGRADECIMENTOS

Como sempre, meus agradecimentos a Deus, às origens da minha terra e a todas as pessoas: os meus amigos, colegas, professores e as instituições que contribuíram durante este período de estudo.

É impossível citar todos os nomes, mas gostaria de mencionar alguns, porque tenho a consciência de que o carinho, a paciência, a tolerância e a solidariedade de todos foi importante para a realização desta obra.

Em especial, meus agradecimentos aos meus familiares, Dr. Sule Oladejo, Olusegun Orekoya, Ayodele Fashoyin, Antonio Ataíde (que Deus o tenha), Akinkunmi Ganuyu Akanji, Paulo Ricardo P de Jesus e Paulo Braz Felipe da Costa, Yemi Adesiyon, Maria Mozeta e Jose Bojczuk e Isobel Southerland.

Aos meus amigos: Paulo Sérgio Peregrino, Jose Ricardo, Ana Christina Rodrigues, Simone Marra, Fernanda Tavares, Sonia Ribeiro, Silvana Joel de Sousa, Eliane, Michael Steinmayer, Carla Mauch, Claudia Kranz, Luis Mauch, Maria Regina Pitol, Ma. Aparecida Alves, Yemi Badmus, Leuza Leucádia de Oliveira, Dr. Luiz Carlos Raphaelli, Carolina Paiva, Wagner Terazan, Paulo Campos, Jose Elias, Tânia Maria Moreira de Araújo, Denise Fungaro, Karla, Liliane Rabelo, Dr. Hélio Furusawa e Martha Ueno.

Aos professores: Dr. Tom Booth, Dr. Aristide Junqueira, Dra. Helena Maria Ribeiro, Prof. Arlindo Philippi Jr., Dr. Cleto Batista Barbosa, Dra. Loreley Garcia, Dra. Teresa G. Florenzano, Dra. Marlene Flues, Dra. Maria Beatriz Morel e Dra. Elisabeth Dantas.

Meus colegas: Dra. Maria Nogueira, Dr. Edson Tocaia, Dra. Marycel Coytrim, Hélio Ferreto, Sandra, Simone V.A.P. Santos, Iara T.Q.P. Santos e em especial Ayobami Badiru.

Meus agradecimento também às entidades:

CAPES, CNPq, FAPESP, IBAMA, IF, INPE, IPEN, ISA, ITESP, PREFEITURA DE REGISTRO e SABESP - Unidade Vale do Ribeira e Litoral Sul.

Observem os elementos da natureza, como essências que se misturam (...), quando se transformam em figuras revelam o princípio de diálogo entre cores, linhas e formas.

Floresta urbana: uma proposta metodológica no estudo do espaço hídrico e da configuração territorial de Registro, Região do Vale do Ribeira-SP

Ajibola Isau Badiru

RESUMO

Atravessando diferentes escalas, o diagnóstico do ambiente construído considera a *floresta urbana* como espaço humano de natureza integrada, enfrentando a necessidade de equacionar a capacidade reprodutora de água diante da ocupação e da expansão urbana. O presente trabalho apresenta um método desenvolvido e aplicado para avaliar as diferentes dimensões do espaço urbano, notadamente, aquelas relacionadas à interface cidade-hidrosfera de municípios e de regiões, que necessitam do gerenciamento das unidades hidrográficas. Consiste em um modelo conceitual de uma abordagem multidimensional da paisagem construída, contextualizando os principais componentes do espacial/urbano, visando a configuração adequada de zonas ecológico-econômicas. Avaliaram-se inicialmente as técnicas desenvolvidas por outros autores para a construção de um novo método. A partir das observações diretas e indiretas, dados e informações foram organizados em um banco de dados que viabilizou a leitura cruzada, pela técnica de sobreposição de mapas e imagens de satélite (LANDSAT 7ETM⁺), processadas para Sistema de Informação Geográfica – SIG com o uso do ENVI 4.1 (Environment for Visualizing Images) acompanhado com IDL (Interactive Data Language). Do cruzamento da dimensão horizontal com a vertical, propõem-se sete passos metodológicos: *identificar, conhecer, compreender, ordenar, analisar, aplicar e avaliar* para a abordagem da dinâmica estrutural combinada a compatibilidade ambiental. Adotou-se a modelagem para a análise multi-espacial da cobertura da terra, analisando os componentes do espaço/território na região do Vale do Ribeira de Iguape e no município de Registro-SP. Nas diferentes escalas observadas, os resultados mostram vários Planos de Informações (Pis) de fronteiras topológicas que traduziram os padrões e processos, interligados em diferentes campos da *ecologia da paisagem urbana*, unindo a geografia humana, a economia do espacial hídrico e o planejamento adequado. Oito planos de informação estão correlacionados na relação população-recursos da unidade municipal conceituada como *florestas coletivas*, considerando a gestão urbana para as quais os recursos renováveis estão endereçados ao uso sustentável. A compreensão global da paisagem integrou imagem, formato, função, estrutura e ordem urbanas nas quais vetores socioambientais interagem, revelando três características básicas: a imagem da cidade como recurso coletivo, a dinâmica da expansão urbana e as zonas ecológico-econômicas para o desenvolvimento adequado. Ampliou-se a base teórica entre estruturas do espaço/território e a compreensão de conceitos urbanos num planejamento territorial. Recomenda-se o conhecimento multidimensional e o desenvolvimento metodológico para a ordenação do espaço urbano.

Urban forest: a methodological proposal on the water environment and the territorial configuration studies of Registro, Vale do Ribeira Region-SP

Ajibola Isau Badiru

ABSTRACT

Across different scale, research has focused on the diagnosis of built environment, considered as the *urban forest* treated as integrated natural human space. However, susceptible to occupation and urban expansion, *urban forests* are generally in need of adequate management for water catchments areas capacity that is expected to provide the increasing population. A new method has been developed and applied to evaluate different dimensions of the urban space. Notable, those interrelated to the interface of the city-hydrosphere of the municipal and the regional areas where adequate management for hydrographic units is required. Initially existing technique of several author were investigated in order to construct a new method. A multi-dimensional approach towards built environment has been developed and applied for the configuration of ecologic-economic zone by the principal components of the spatial/urban. Through direct and indirect observation, data and information collected were organized as data bank of *shapefiles*, which was utilized in cross analysis and in the overlaying of maps and satellite images (LANDSAT ETM+). With the aid of computer system and softwares, using ENVI 4.1 (Environment for Visualizing Images) with IDL (Interactive Data Language), satellite images were processed in GIS (Geographic Information System) ambient. By linking vertical and horizontal assessments seven methodological steps proposed were determined to identify, perceive, understand, organize, analyze, apply and evaluate the structural urban components under compatible environment investigations. A dynamic model adopted has treated the multi-spatial view of Land Cover, through spatial/territorial modeling, considering the region of Vale do Ribeira and the municipal area of Registro (SP). In all scales, results has revealed both information layer based on the topological translation of urban social/natural pattern and process interconnected with subjects of urban landscape ecology; linking human geography, water environment ecology and adequate planning. Eight elements in different layers of information were correlated on the subject of population-resources of the municipal area, which was considered as *collective forest*. Territorial management was addressed for sustainable urban use and settings on which a global comprehension of pattern, image, function, structure and order of the special/urban has been integrated. By introducing social environmental vectors, three basic results were archived: the city image as collective resources, the dynamic expansion model and the configuration of ecologic- economic zones. The notional basis of urban space has been amplified for a comprehensive regional planning. A multi-dimensional approach has been recommended for urban landscape ecology towards environment improvement and physical space configuration.

ÍNDICE

RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi

PARTE I

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	OBJETIVOS	7
3	REVISÃO DA LITERATURA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
3.1	Água/floresta, espacial/urbano e <i>floresta urbana</i> na visão integrada.....	10
3.2	<i>Polis, civitas e urbe</i> na urbanização.....	12
3.3	Fronteiras e limites na paisagem.....	15
3.4	Espaços, processos e recursos na concepção de cidade	17
3.5	Ecossistema e paisagem nas abordagens ecológicas	18
3.6	Estudo dos métodos e contribuições relevantes para a metodologia proposta.....	21
4	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	26
4.1	Aspectos gerais e históricos da Região.....	26
4.2	Bases Naturais da Região do Vale do Ribeira de Iguape	31
4.2.1	Demografia	31
4.2.2	Geologia e relevo.....	32
4.2.3	Geomorfologia.....	33
4.2.3.1	Planalto do Rio Ribeira	33
4.2.3.2	Médio Vale do Ribeira.....	34

4.2.3.3	Baixo Ribeira (Formação Pariquera-Açú).....	34
4.2.4	Clima	34
4.2.5	Hidrografia.....	36
4.2.6	Pedologia	37
4.2.7	Principais formações vegetais.....	38
4.2.7.1	A vegetação pioneira.....	39
4.2.7.2	O mangue	39
4.2.7.3	O jundu.....	39
4.2.7.4	Hidrófita e vegetação de banhado	40
4.2.7.5	Vegetação rasteira	40
4.2.7.6	Mata Tropical.....	40
4.2.7.7	Culturas Agrícolas.....	41
5	METODOLOGIA.....	43
5.1	Dimensão horizontal da estrutura urbana	47
5.2	Dimensão vertical da estrutura urbana.....	47
5.2.1	Identificar os elementos que constituem planos de informação da ecologia da paisagem	47
5.2.2	Conhecer vetores que sintetizam os padrões e forma evolutiva das fronteiras identificadas	48
5.2.3	Compreender a fisionomia urbana e o comportamento dos vetores	50
5.2.4	Ordenar o conjunto de elementos e os planos de informação	50
5.2.5	Analisar o espaço coletivo para a gestão urbana.....	52
5.2.6	Aplicar os conceitos para padrões e processos ambientais	52
5.2.7	Avaliar as diferentes dimensões da ecologia da paisagem urbana.....	54
5.2.7.1	A avaliação histórica das redes e fronteiras urbanas	54
5.2.7.2	A avaliação estrutural das fronteiras topológicas e dos principais vetores.....	55
5.2.7.3	A avaliação territorial da imagem urbana como recurso coletivo	55
5.2.7.4	A avaliação da dinâmica estrutural e da morfologia urbana	56
5.2.7.5	A avaliação da compatibilidade ambiental.....	56
5.3	Infra-estrutura e materiais	57
5.4	Materiais	58
5.4.1	Relação de base cartográfica e mapas recentes:.....	59
5.4.2	Mapas Antigos:	60

PARTE II

6	VALE DO RIBEIRA: O CENÁRIO HISTÓRICO DOS PRINCIPAIS ELEMENTOS NA CONFIGURAÇÃO DA CIDADE DE REGISTRO-SP	65
7	O COMPORTAMENTO DOS EXPRESSIVOS TOPOLÓGICOS NA ESTRUTURAÇÃO URBANA DO VALE DO RIBEIRA-SP	89
8	A IMAGEM DA FLORESTA URBANA COMO RECURSO COLETIVO DO VALE DO RIBEIRA IGUAPE-SP	110
9	A EVOLUÇÃO URBANA DE REGISTRO-SP: FORMA DA CIDADE NA ECOLOGIA DA EXPANSÃO URBANA	127
10	REGISTRO-SP: A COMPATIBILIDADE DE UNIDADES DE ÁGUA PARA A CAPTAÇÃO HÍDRICA E EXPANSÃO URBANA	146
11	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	161
12	GLOSSÁRIO	165
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	171

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- QUADRO ESQUEMÁTICO DE SUBSISTEMA ESPAÇO E ORGANIZAÇÃO URBANA. DESTACAM-SE CINCO ESCALAS EM TRÊS SETORES E SENTIDOS CRESCENTES DO ESPAÇO E DA ORGANIZAÇÃO (ADAPTADO DE PEREIRA, 1974).	15
FIGURA 2- LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO, NO ESTADO DE SÃO PAULO, REGIÃO DO VALE DO RIBEIRA E O MUNICÍPIO DE REGISTRO.....	27
FIGURA 3- FOTOGRAFIA DA MATA DENSE DE REGISTRO (SP), PERIFERIA DA CIDADE - GSP:S24° 32' 66,4"; W47° 50' 23,0".....	41
FIGURA 4- FOTOGRAFIA DO CULTIVO DE CHÁ NA CIDADE DE REGISTRO(SP) - GPS: S24° 32' 47,8"; W47° 49' 31,0".....	42
FIGURA 5- ESQUEMA SIMPLIFICADO DO CAMINHO ECOLÓGICO DA PAISAGEM NA AVALIAÇÃO URBANA PARA O ATUAL PROCESSO DE GESTÃO.....	46
FIGURA 6- MAPA ESQUEMÁTICO DA DIVISÃO ADMINISTRATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 1700 (IBGE, 2000), COM DESTAQUE PARAS AS FRONTEIRAS VETORIZADAS NA ECOLOGIA DA PAISAGEM.	49
FIGURA 7- ESQUEMA PRÁTICO DE QUATRO TIPOLOGIAS DA TÉCNICA DE SOBREPOSIÇÃO DE DADOS VISUAIS ADAPTADO DE STOPHER (2000).	49
FIGURA 8- ESQUEMA DEMONSTRATIVO PARA A TRANSPOSIÇÃO DO GABARITO URBANO SOBRE O TERRITÓRIO DE REGISTRO (BADIRU <i>ET AL.</i> , 2005).....	51
FIGURA 9- MAPA-ESQUEMA DO MUNICÍPIO DE REGISTRO: A) MOSTRA A CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL POR TRÊS VETORES: GEO-ECONÔMICO (BR-116), GEO-ECOLÓGICO (HIDROLOGIA) E GEO-ECOLÓGICO-ECONÔMICO (RIO PRINCIPAL), QUE SE CRUZAM FORMANDO TRÊS SETORES; B) ILUSTRAÇÃO DOS TRÊS SETORES: 1) POTENCIALIZADO, 2) DEFICIENTE E 3) LIMITADO (BADIRU <i>ET AL.</i> , 2006A).....	53
FIGURA 10- IMAGEM PITORESCA DA FLORESTA ATLÂNTICA DO BRASIL, DESTACANDO ESSÊNCIAS INTEGRADAS DA ÁGUA, TERRA, FOGO, AR E VIDA (KATINSKY, 1998).	67
FIGURA 11- MAPA DO BRASIL: TRATADO DE TORDESILHAS, 1494. FONTE: ATLAS HISTÓRICO ESCOLAR – MEC.	68
FIGURA 12- ESQUEMA REPRESENTATIVO DO BRASIL, DESTACANDO AS MANCHAS DO POVOAMENTO E URBANIZAÇÃO DE 1534 ATÉ 1930 E DE 1930 ATÉ 1993.....	69
FIGURA 13- MAPA ESQUEMÁTICO: DOMÍNIO DA MATA ATLÂNTICA NO BRASIL (INPE, 2000A).	70
FIGURA 14- ESQUEMA DEMONSTRATIVO DA BARRA DE SANTOS, DESTACA A VILA DE SÃO PAULO E O RIO VBÁUGO QUE REPRESENTA O ATUAL RIO RIBEIRA DE IGUAPE (SÃO PAULO, 2004A)	71

FIGURA 15- PANORAMA DA CIDADE DE SÃO PAULO, AMANUD JULIEN, EM 1821: DESTACA-SE O MODELO DE CONSTRUÇÕES CLÁSSICAS LIGADAS A VALES DE RIOS. (SÃO PAULO, 2004A).	71
FIGURA 16- FOTOGRAFIA DO VALO GRANDE NO MUNICÍPIO DE IGUAPE, DESTACA A PRECARIEDADE DO EQUIPAMENTO, QUE CHAMA A ATENÇÃO DE GRANDE PÚBLICO. (FONTE: <WWW.VALEDORIBEIRA.COM.BR/FOTOS_CIDADE/INDEX.ASP>).	74
FIGURA 17- FOTOGRAFIA DO VALO GRANDE, NA CIDADE DE IGUAPE-SP, DESTACA O RIO VALE RIBEIRA DE IGUAPE COM NAVIO E BARCOS DE PESCADOR (FONTE: <WWW.VALEDORIBEIRA.COM.BR/FOTOS_CIDADE/INDEX.ASP>).	74
FIGURA 18- FOTOGRAFIA DE SÃO PAULO-SP: DESTACA A RUA 15 DE NOVEMBRO SEM VEGETAÇÃO, MAS COM LINHA DE BONDE E FIOS DE TELECOMUNICAÇÃO. GUILHERME GAENSLEY. C. 1900, (SÃO PAULO, 2004A).	75
FIGURA 19- FOTOGRAFIA DE UMA PLANTAÇÃO DE CAFÉ DURANTE OS SÉCULOS XIX E XX MOSTRANDO A PAISAGEM: VIAS DE ACESSO, CASAS DISPERSAS E VEGETAÇÃO NATIVA SENDO SUBSTITUÍDA PELA LAVOURA (PÁDUA, 2004).	76
FIGURA 20- ESQUEMA REPRESENTATIVO DO ESTADO DE SÃO PAULO, MOSTRANDO A AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE DESMEMBRAMENTO DOS MUNICÍPIOS (IBGE, 2005).	81
FIGURA 21- ESQUEMA REPRESENTATIVO DE SÃO PAULO, MOSTRANDO OS GRAUS DE ACESSIBILIDADE DA REDE VIÁRIA (ADAPTADO DE SÃO PAULO, 2004 _B).	81
FIGURA 22- MAPAS ESQUEMÁTICOS DO BRASIL: A) REDES URBANAS (ROCHEFORT, 1998); B) REDE ESTADUAL COM A DENSIDADE POPULACIONAL (IBGE, 2000).	82
FIGURA 23- FOTOGRAFIA DO PORTO DE REGISTRO: DESTACA-SE OS IMIGRANTES JAPONESES E A INFRA-ESTRUTURA DE ILUMINAÇÃO NA PAISAGEM MODIFICADA NA MARGEM DIREITA DO RIO RIBEIRA DE IGUAPE (SAGAWA, 2002).	83
FIGURA 24- ESQUEMA REPRESENTATIVO DA BAIXADA DO VALE DO RIBEIRA, MOSTRANDO A MANCHA DO POVOAMENTO EM 1930 (ADAPTADO DE PETRONE, 1966).	85
FIGURA 25- MAPA TOPOGRÁFICO DO ESTADO DE SÃO PAULO DESTACANDO LIMITES ESTADUAIS E CORRELAÇÃO ENTRE A FORMA DA BACIA DO RIO RIBEIRA DE IGUAPE E DA HIDROGRAFIA DO VALE DO RIBEIRA-SP (UNESP, 2006)	91
FIGURA 26- MAPA DA BACIA DO RIO RIBEIRA DE IGUAPE: DESTAQUE DO LIMITE TERRITORIAL E DAS REDES DAS SUB-BACIAS E DOS RIOS (BASE: ISA, 2000).	92
FIGURA 27- MAPA DA BACIA DO RIO RIBEIRA DE IGUAPE, DESTACANDO PONTOS E LINHAS HIDROLÓGICAS (BASE TOPOGRÁFICA : ISA, 2000).	93
FIGURA 28- A POPULAÇÃO URBANA DOS MUNICÍPIOS, VALE DO RIBEIRA-SP (IBGE, 2005, BASE TOPOGRÁFICO DA IF, 2000).	94
FIGURA 29- GRÁFICO DA EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA (RURAL E URBANA) NO VALE DO RIBEIRA (SEADE, 2005; IBGE, 2005).	94

FIGURA 30- GRÁFICO DA EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA DOS MUNICÍPIOS DO VALE DO RIBEIRA DE IGUAPE (SP) (SEADE, 2005; IBGE, 2005).	95
FIGURA 31- DINÂMICA CONCEITUAL DA EXPANSÃO URBANA DIRIGIDA POR FORÇAS: DE DIFUSÃO E COLISÃO (DESTACA-SE QUATRO ESTÁGIOS EVOLUTIVOS DA MANCHA DE UM NÚCLEO URBANO). FONTE HEROLD <i>ET AL.</i> , (2002).....	97
FIGURA 32- DESMEMBRAMENTO DOS MUNICÍPIOS DO VALE DE RIBEIRA (SP), A) ATÉ 1850; B) ATÉ 1900; C) ATÉ 1925; D) ATÉ 1950; E) ATÉ 1975; F) ATÉ 2000.....	99
FIGURA 33- MAPAS ESQUEMÁTICOS DA EVOLUÇÃO DAS FRONTEIRAS MUNICIPAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO: DESMARCANDO OS VETORES SOCIOLOGICOS DA ECOLOGIA DA PAISAGEM PARA O ANO 1800 (FONTE- IBGE, 2005).....	101
FIGURA 34 - MAPA DAS FRONTEIRAS MUNICIPAIS NO VALE DO RIBEIRA: DESTACANDO A HIERARQUIA ENTRE AS TRÊS LINHAS SOCIOLOGICAS.....	102
FIGURA 35- MAPA DA ESTRADA RODOVIÁRIA DO VALE DO RIBEIRA, DESTACANDO ANEL VIÁRIO, PERFIL DA RODOVIA BR-116 E A HIERARQUIA DOS PRINCIPAIS PONTOS DE CRUZAMENTO VIÁRIOS.....	103
FIGURA 36- MAPA DO PERÍMETRO DAS ZONAS URBANAS DO VALE DO RIBEIRA, DESTACANDO OS PERÍMETROS (VETORES POLÍTICOS) INTERROMPIDOS POR FRONTEIRAS (FONTE: ITESP, 2004).	105
FIGURA 37- DENDOGRAMA DA CORRELAÇÃO ENTRE OS MUNICÍPIOS DO VALE DO RIBEIRA DESTACANDO REGISTRO COMO OUT-LIER INTERLIGADO A DOIS GRANDES AGRUPAMENTOS DE CIDADES.....	106
FIGURA 38- MAPA DE NÚCLEOS URBANOS DO VALE DO RIBEIRA, DESTACANDO VETOR ANTRÓPICO E FRONTEIRAS MUNICIPAIS.	107
FIGURA 39- IMAGENS DO VALE DO RIBEIRA (LANDSAT ETM ⁺ : RGB-345): DESTACANDO A HIDROGRÁFICA REPRESENTADA POR QUATRO LINHAS TRACEJADAS E O CONJUNTO DE FRONTEIRAS MUNICIPAIS.....	113
FIGURA 40- IMAGENS DE SATÉLITE (LANDSAT ETM ⁺ : RGB-345, COM AS CORES INVERTIDAS). ILUSTRA O VALE DO RIBEIRA-SP E DESTACA A FEIÇÃO DA SERRA, DO MAR E DA MANHA DA COBERTURA DA TERRA.	114
FIGURA 41- REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO VALE DO RIBEIRA (SP): A) VIDA: NÚCLEOS URBANOS DENTRO DO PERÍMETRO TERRITORIAL; B) TERRA: REDE URBANA E LINHA SOCIOLOGICA; C) ÁGUA: LINHAS DAS ÁGUAS: LOCACIONAIS; D) FOGO: LINHAS DE ACESSOS.	115
FIGURA 42- REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO VALE DO RIBEIRA (SP), A) DESENHANDO A CONTINUIDADE DOS LIMITES MUNICIPAIS (COMPONENTE PRINCIPAL TERRA); B) SOBREPONDO A SÍNTESE DOS DESENHOS DERIVADOS DA ÁGUA E DA TERRA.	116
FIGURA 43- REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO VALE DO RIBEIRA (SP), A) SÍNTESE ESTRUTURAL DE TRÊS COMPONENTES B) SÍNTESE	

ESTRUTURAL DE QUATRO COMPONENTES: MOSTRANDO A FORMA REDESENHADA SOBRE OS EIXOS URBANOS.....	116
FIGURA 44- REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO VALE DO RIBEIRA DE IGUAPE - UGRHI-11: A) INTERFACE ENTRE AS LINHAS: DA TERRA, ÁGUA E FOGO; B) ZONAS ECOLÓGICO-ECONÔMICAS E AGRUPAMENTO DAS CIDADES; C) SÍNTESE DOS PADRÕES ESTRUTURAIS DE TODAS AS LINHAS; D) A FEIÇÃO DAS MANCHAS URBANAS PELA IMAGEM LANDSAT ETM ⁺ (RGB-342) (BADIRU <i>ET AL.</i> , 2004).....	117
FIGURA 45- IMAGEM LANDSAT -7 DA BACIA HIDROGRÁFICA DO VALE DO RIBEIRA DE IGUAPE-UGRHI-11, DESTACANDO A CORRELAÇÃO DA FEIÇÃO COM A) ÁREA REGIONAL DE AGRUPAMENTO URBANO; B) VETOR SOCIOLÓGICO E ECONÔMICO; C) VETOR ECONÔMICO.	118
FIGURA 46- ESQUEMA SISTEMÁTICO PARA APRECIAR O CENÁRIO AMBIENTAL E PARA A ORGANIZAÇÃO DOS DADOS, TENDO A IMAGEM GEOGRÁFICA COMO RECURSO COLETIVO (BADIRU <i>ET AL.</i> , 2004).....	123
FIGURA 47- DIAGRAMA DE ARTICULAÇÃO PARA AOS PLANOS DAS AÇÕES, DESTACANDO AS LINHAS E OS SENTIDOS DE INTEGRAÇÃO, MOBILIZAÇÃO, ORGANIZAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO SOCIAL (BADIRU <i>ET AL.</i> 2004).....	125
FIGURA 48- FOTOGRAFIA DA COLÔNIA DE REGISTRO EM 1920 COM DESTAQUE AO RIO VALE DO RIBEIRA DE IGUAPE E O PORTO DE REGISTRO (SEGAWA <i>ET AL.</i> , 2002).....	129
FIGURA 49- FOTOGRAFIA DA COLÔNIA DE REGISTRO EM 1920 COM DESTAQUE DA RUA PRINCIPAL E DAS PRIMEIRAS EDIFICAÇÕES (SEGAWA <i>ET AL.</i> , 2002).....	129
FIGURA 50- MAPA ESQUEMÁTICO REPRESENTANDO AS COLÔNIAS NA BAIXADA DO VALE RIBEIRA EM 1930 (PETRONE, 1966).....	131
FIGURA 51- ESQUEMA DA COLÔNIA DE REGISTRO: UMA PLANTA IDEALIZADA POR KAISHA (SEGAWA <i>ET AL.</i> , 2002).....	132
FIGURA 52- PLANTA ESQUEMÁTICA DA CIDADE DE REGISTRO: DESTACAM-SE OS PERIMETROS DOS BAIRROS (TERRAS) QUE FORAM SURGINDO A PARTIR DO PORTO E DOIS RIBEIRÕES QUE MOLDARAM A EXPANSÃO DA CIDADE (REGISTRO, 2005).....	133
FIGURA 53- GRÁFICO DAS CINCO FASES QUE CARACTERIZAM O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DAS REGIÕES (NIJKAMP, 1986).	135
FIGURA 54- MAPA DE REGISTRO, ILUSTRANDO AS VIAS DE ACESSO DESTACANDO O CENTRO URBANO E O RIO PRINCIPAL.	137
FIGURA 55- MATRIZES REPRESENTATIVAS DA BR-116 NA ATUAL ESTRUTURAÇÃO URBANA, DESTACAM-SE TRÊS VARIÁVEIS: OCUPAÇÃO, ACESSIBILIDADE E LIMITAÇÃO DOS QUADRANTES APRESENTADOS NA FIG. 56, AVALIANDO AS ZONAS INTERNAS DO GABARITO.....	138

FIGURA 56- PLANTA REPRESENTATIVA DO TECIDO URBANO DE REGISTRO, ILUSTRANDO A MALHA URBANA, DESTACANDO A MATRIZ A E B, ANÉIS VIÁRIOS, BEM COMO A DIREÇÃO DA EXPANSÃO URBANA A PARTIR DO EIXO GEOGRÁFICO.....	139
FIGURA 57 - MAPA DA CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO DA FLORESTA COLETIVA DO MUNICÍPIO DE REGISTRO-SP (ADAPTADA DE BADIRU <i>ET AL.</i> , 2005B).....	141
FIGURA 58- PLANTA REPRESENTATIVA DO TECIDO URBANO DE REGISTRO, ILUSTRANDO A MALHA URBANA: DESTAQUE PARA AS LINHAS DE OCUPAÇÃO E EXPANSÃO A PARTIR DA ZONA CENTRAL.....	142
FIGURA 59 – FOTOGRAFIA DO CENTRO DE REGISTRO, MOSTRANDO O PADRÃO DAS CONSTRUÇÕES E O GRAU DE INVESTIMENTO REAL POR DIFERENTES USUÁRIOS.	144
FIGURA 60- MAPA-FIGURA DE REGISTRO, ILUSTRANDO A REDE DE RIOS E A ALTIMETRIA DO MUNICÍPIO, DESTACANDO O NÚCLEO URBANO.	147
FIGURA 61- ESQUEMA REPRESENTATIVO DOS PADRÕES FISIOGRAFICOS DO MUNICÍPIO DE REGISTRO-SP. FONTE: BADIRU <i>ET AL.</i> (2005A).....	148
FIGURA 62- ESQUEMA REPRESENTATIVO DA EVOLUÇÃO DE PLANÍCIE COSTEIRA - DETALHES DOS CINCO ESTÁGIOS (BADIRU, 1999).	149
FIGURA 63- ESQUEMA REPRESENTATIVO DE REGISTRO-SP: A)DETALHES DAS ÁGUAS: ÁREAS DAS SUB-BACIAS QUE FAZEM PARTE DO TERRITÓRIO. B) ÁREAS DE INUNDAÇÕES; C) ZONAS ECOLÓGICO-ECONÔMICAS A PARTIR DO RIO E A BR; D) ZONA URBANA. FONTE: BADIRU <i>ET AL.</i> (2005A).	150
FIGURA 64- PLANTA ESQUEMÁTICA DE REGISTRO-SP, DESTACA-SE DUAS ÁREAS REPRODUTORAS E A DIREÇÃO DA ÁGUA CAPTADA (PD, 1972).....	152
FIGURA 65- FOTOGRAFIAS DE REGISTRO-SP: DESTACA-SE A COMPATIBILIDADE OCUPACIONAL COM OBJETOS NATURAIS: A) GPS: S24° 28' 86,7"; W47° 50' 70,7", B)S24° 29' 92,1"; W47° 52' 54,6".	153
FIGURA 66- ESQUEMA REPRESENTATIVO DE REGISTRO-SP: DETALHES DOS VETORES DA ECOLOGIA DA PAISAGEM URBANA: VETORES GEO-ECONÔMICOS (BR-116), GEO-ECOLÓGICO (PADRÃO HIDROLÓGICO) E GEO-ECONÔMICO- ECOLÓGICO (RIO RIBEIRA DE IGUAPE) FONTE: CQMA/IPEN; BASE TOPOGRÁFICA: IBGE -1972 (IF, 2000).	155
FIGURA 67- MAPA DO ESPACIAL HÍDRICO DE REGISTRO-SP: DESTACANDO 17 MICRO-BACIAS COMO UNIDADES DE ÁGUA.....	157
FIGURA 68- MAPA DA BACIA DO RIO RIBEIRA E O COMPLEXO LAGUNAR CANANÉIA - IGUAPE: DESTACA-SE OS VETORES ECOLÓGICOS E SEUS PONTOS.	158

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- CARACTERÍSTICAS DAS ABORDAGENS DE ECOSSISTEMA E DE PAISAGEM, CONSIDERANDO A CONSERVAÇÃO, O PLANEJAMENTO E O MANEJO (GUALTIERI, 2005).	19
TABELA 2 - OS MUNICÍPIOS E SUBÚRBIO ABASTECIDOS NA UGRHI-11(SP) (SABESP, 2005). .	28
TABELA 3- QUADRO HISTÓRICO DO VALE DO RIBEIRA (ISA, 2000).	30
TABELA 4- DADOS DEMOGRÁFICOS DOS MUNICÍPIO DO VALE DO RIBEIRA DE IGUAPE (SP); INDICA QUE ATÉ O ANO 1960, AS MAIORES CIDADES SÃO: REGISTRO, CAJATI, IGUAPE, APIAÍ E JACUPIRANGA (FONTES: CETEC, 2000; IBGE, 2005).	31
TABELA 5 - DADOS DEMOGRÁFICOS PROJETADOS PARA ANO 2025 DESTACAM A PROJEÇÃO DOS MUNICÍPIOS DE JUQUITIBA E SÃO LOURENÇO DA SERRA QUE SÃO INTERLIGADOS A RMSP E INDICAM A URBANIZAÇÃO ELEVADA DE TAPIRAÍ E ILHA COMPRIDA E REGISTRO QUE APRESENTAM ÍNDICES ELEVADOS (FONTES: CETEC, 2000; IBGE, 2005; SEADE, 2005).	32
TABELA 6- DADOS CLIMÁTICOS DA REGIÃO VALE DO RIBEIRA (CAMARGO, 1971).	35
TABELA 7 DADOS PEDOLÓGICOS: CINCO GRANDES GRUPOS DE SOLOS QUE OCORREM NESTA REGIÃO (CAMARGO, 1971).	38
TABELA 8- QUADRO DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS SEGUNDO OS PARÂMETROS DA AVALIAÇÃO TÉCNICA.	44
TABELA 9- EXPRESSIVOS TOPOLÓGICOS: FRONTEIRAS, VARIÁVEIS E COMPONENTES DA ECOLOGIA DA PAISAGEM URBANA.	90
TABELA 10- QUADRO DEMONSTRATIVO DO DESMEMBRAMENTO DOS MUNICÍPIOS (IBGE, 2005).	100
TABELA 11- QUADRO DA REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DOS SEIS PRINCIPAIS ELEMENTOS.	112

PARTE I

1 INTRODUÇÃO

Esta tese estrutura-se em duas partes: na parte I são apresentados os capítulos de 1 a 5 que contêm: a introdução, os objetivos, a revisão da literatura, o local do estudo e a metodologia da pesquisa com métodos e materiais. Na parte II são apresentados os capítulos que contêm outros resultados e discussões das investigações, as conclusões, seguidas de glossário e as referências bibliográficas.

Na medida em que a urbanização avança no território e, com o aumento populacional, as condições sustentáveis de ocupação do espaço têm diminuído. Atualmente, o mundo tem em torno de seis bilhões de habitantes e destes, mais de dois bilhões residem nas cidades. Em 2050, dos nove bilhões previstos, cerca de seis bilhões estarão habitando áreas urbanas (NSF, 2000). Ressalta-se a grave problemática *das águas* promovida pelo acelerado ritmo da urbanização e do aparecimento de metrópoles sem correspondência com o crescimento econômico e a articulação social ecologicamente bem organizada.

No Brasil, apesar de existirem planos sanitaristas desde 1896 que, de certa forma buscaram a modernização das cidades, a estruturação urbana das mesmas nem sempre atendeu à preservação ambiental do solo e da água de forma integrada. Tais planos implantaram diversos *bairros jardins*, na primeira metade do século XX, destacando as cidades de Vitória, Petrópolis, João Pessoa, Recife, São Paulo, Santos e outras.

Vale lembrar que o Estado de São Paulo lidera as transformações que movimentaram a sociedade brasileira desde os anos da Proclamação da República (SÃO PAULO, 2004a; Ab'SABER, 2004; MEYER *et al.*, 2004; MATZEKIN, 2006). As transformações¹ que dinamizaram e impulsionaram o seu avanço no aproveitamento dos recursos naturais e das potencialidades

¹ Como a ampliação de transportes, os melhoramentos urbanos e portuários, a insipiente indústria, o desenvolvimento de uma consciência regional e os movimentos de protesto.

energéticas² ao longo da história, no entanto, não implicaram em mudanças homogêneas em todas as regiões de São Paulo. É o caso do Vale do Ribeira, objeto deste estudo, no litoral sul do estado.

A mancha urbana da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, como um mosaico de sistemas, exemplifica bem a integração dos fatos espaciais (HERLING, 2002; MEYER, 2004). Seu desenvolvimento tem alcançado os padrões superiores ou equivalentes a vários países da Europa e da América do Norte (Ab'SABER, 2004).

Essas manchas urbanas quando representadas em imagens e mapas retratam a expansão da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, que apesar das leis de proteção aos mananciais (SOCRATES *et al.*, 1985), expressam a forma predatória de ocupação e de pressões da realidade dinâmica.

A indisponibilidade espacial dos recursos hídricos associados às pressões exercidas pelos usos e atividades humanas, gera uma interferência que difunde e amplia a crise para as diferentes regiões metropolitanas (MARCONDES, 1995; SOUZA, 2002), projetando seus piores reflexos para os próximos anos. A gravidade dos impactos urbanos sobre os mananciais foi investigada por Tagnin (2001) que considerou o redirecionamento da expansão urbana para fora dos mananciais como a melhor solução na RMSP. Para essa região, avaliada por DAEE (2000), a bacia hidrográfica do Vale do Ribeira é de suma importância, por ser uma área próxima e de grande disponibilidade de água, mediante a pequena demanda das populações urbanas.

Atualmente, ocorre uma série de problemas ambientais e ecológicos, ainda mal resolvidos. Estes pressupõem a aplicação de conhecimentos técnicos e investimentos adequados, tanto em equipamentos quanto no uso correto da engenharia ambiental voltada aos fatos urbanos, rurais e industriais, buscando

² A existência de solo fértil em áreas cobertas por florestas de climas subquentes úmidos favoreceu as atividades primárias, que possibilitaram a construção de barreiras e hidroelétricas, a industrialização, a forte injeção de mão-de-obra para a subsequente construção da ferrovia e mais tarde das rodovias, no desenvolvimento sócio-econômico regional.

melhorar a manutenção e a qualidade de vida. Neste sentido, Ab'Saber (1985) ressalta a especial atenção necessária aos cuidados com o espaço total transformado pelo homem e pela natureza; isto é, desde a identificação dos defeitos organizacionais até a implantação de novos planos e projetos estruturais.

No entanto, devido à natureza complexa do fenômeno de conurbação, o crescimento urbano e suas interações sistêmicas (locacionais, econômicas e socioambientais) não são bem compreendidas. Cidades não são apenas sistemas complexos nem são desvinculadas de outros problemas ambientais. Além de evoluírem a partir de outros sistemas como a percepção paisagística (CANDIDO, 1972) estão também interligadas a outros fatores de interações espaciais complexas (McHARG, 1971; LYNCH, 1997; SAMPAIO, 1998; HARVEY, 2001).

A cidade de Registro-SP é a maior cidade da região do Vale do Ribeira de Iguape-SP (IBGE, 2002). A sua escolha como objeto de estudo, nos traz a necessidade de localizá-la junto a outras cidades no sistema de rede e estrutura urbana da bacia hidrográfica na qual está localizada. Registro destaca-se como uma referência apropriada para a compreensão das relações estabelecidas entre o urbano e as áreas produtoras de recursos hídricos.

Assim, por um lado, exemplifica-se a importância crescente da atuação das cidades no encaminhamento de soluções, podendo também auxiliar na formulação de medidas cabíveis para intervir na relação urbano/mananciais. Por outro lado, na região do Vale do Ribeira verifica-se uma complexidade no controle ambiental e fortes indícios de incompatibilidade entre diferentes usos e negócios da terra que envolvem a manutenção das fronteiras de preservação ambiental, a agricultura, a industrialização, o turismo e, sobretudo o início da especulação imobiliária agressiva associada à urbanização.

Cabe considerar a formação histórica do povoado de Registro nessa bacia, que inicialmente estava fortemente ligada à existência do porto e sua posição ribeirinha ligada à costa atlântica (PETRONE, 1966; 1958; 1995; SÃO PAULO, 1914; 1920). Esse contexto refere-se às relações do porto com as terras do seu interior e com as áreas do exterior e soma-se a outros aspectos que

revelam o crescimento das cidades e as modificações políticas e econômicas ocorridas em escala nacional (REIS FILHO, 2000; 2002; SOUZA, 2002). Neste cenário o espaço urbano expandiu-se de forma organizada, sem considerar os limites das condições sustentáveis do meio ambiente (MARCONDES, 1995; GROSTEIN, 2001; NUNES, 2004; GUNN, 1985; VASCONCELLOS, 1998).

Esses aspectos refletem o próprio quadro da cidade de Registro-SP, que aponta a necessidade da incrementação do desenvolvimento socioecológico e ambiental (VICTORINO, 2001), tanto quanto a proteção dos fragmentos de mata atlântica, ainda existentes apesar da expansão urbana, superando as tímidas estratégias de planejamento e de gestão dos recursos hídricos (OLIVEIRA, 1998; HAGER, 2000; MOREIRA, 2001).

Segundo dados preliminares do projeto de revisão do Atlas dos Remanescentes Florestais do Bioma, entre 2000 e 2005 (JC, 2006), foram desmatados 941 km² de mata nativa, tendo registrado 3.250 km² no período de 1995 a 2000 (INPE, 2002b). Embora nos últimos cinco anos a redução da mesma em 71% deve-se a um efeito misto de políticas públicas e esgotamento das áreas acessíveis de floresta (JC, 2006), a expansão urbana avança sem limites sobre as remanescentes.

Em contrapartida, introduz-se aqui a idéia de que as florestas urbanas, criadas pelo sistema artificial, são soluções viáveis para integrar parte do espaço das florestas nativas e contribuir com os fragmentos de florestas remanescentes, na garantia das condições de disponibilidade e de potabilidade da água (BADIRU *et al.*, 2005a; 2005b).

Vale lembrar que a água, assim como o solo e o ar, são os recursos elementares de suporte para o meio ambiente que se quer em patamares sustentáveis para garantir o bem-estar dos habitantes (BRASIL, 2000). Isso está de acordo com o princípio de racionalização do uso da água, da proteção dos ecossistemas, da manutenção do equilíbrio ecológico e do controle e zoneamento das atividades das cidades (MARCONDES, 1995; OLIVEIRA, 1998; PHILIPPI Jr. *et al.*, 1999).

A tecnologia associada aos interesses imobiliários e a expansão industrial ocasionaram profundas mudanças do meio físico natural, colocando as várzeas em categoria de área de exploração, contrariando todas as regras que haviam sido cultivadas ao longo do entendimento da urbanização brasileira. Ocorre que a história deve ensinar às gerações futuras como fazer cidades mais equilibradas e auto-sustentáveis, ajustando a gestão dos recursos naturais de nossas cidades.

Na região de estudo, o adensamento populacional torna-se crítico pelas atuais condições das ocupações urbanas inseridas nas planícies de inundações. O nascimento da cidade em sítios sensíveis pela presença de águas e a inter-relação entre a urbanização e as águas resume o interesse primordial deste estudo, que se apóia na hipótese de que o diagnóstico dos subsistemas urbanos, voltados aos recursos hídricos, pode ser realizado através da ecologia da paisagem urbana, considerando os processos socioambientais. Neste sentido, para uma necessária abordagem geográfica do uso do espaço urbano, que inclui a implementação de instrumentos legais, esta pesquisa contribui com os resultados no atual processo de desenvolvimento ambiental da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos-11 (UGRHI-11).

A necessidade de aprimorar as técnicas de estudos ambientais para o planejamento estratégico (McHARG, 1971) e perspectivas de soluções da gestão ambiental no Brasil (PHILIPPI Jr. *et al.*, 1999) justificam as diferentes abordagens específicas deste trabalho, que considera a visão holística fundamental para a gestão urbana.

No contexto geral, foram encontrados oito elementos fundamentais que se associam e interagem, possibilitando uma análise condizente com a interdependência e a interferência dos processos urbanos que são de natureza complementar. Marcados por amplas relações, em termos espaciais e cronológicos, estes envolvem aspectos culturais, sociais, econômicos, políticos e ambientais.

Os resultados apresentados relatam dados da configuração territorial sobre forma, estrutura, imagem, ordem e função, ora nas abordagens, ora entre elementos de estudos complementares, envolvendo: a forma e a linha das *águas* (a forma de sub-bacia e a linearidade de rede); a forma da terra e suas linhas (a forma de uma área municipal e a linearidade de sua rede); as linhas da água e da terra (a linearidade de redes das sub-bacias e dos municípios); as linhas da água formadas na terra (a linearidade de rede das sub-bacias num município) e assim por diante.

Assim, à medida que se cruzaram os modelos desenhados, foram extraídas informações, construindo-se um conhecimento sistemático, a partir da investigação espacial dos mesmos e da conexão entre si. Para tanto, o conhecimento multidisciplinar adquirido foi fundamental para atingir os objetivos específicos deste estudo.

Os sete assuntos foram contextualizados nos resultados encontrados:

- a) teoria da ecologia da paisagem urbana baseada nos principais componentes;
- b) método integrado, fundamentado na modelagem socioambiental;
- c) historiografia urbana, baseada em documentos visuais;
- d) ecologia da paisagem urbana avaliando as redes topológicas;
- e) compreensão da imagem da *floresta urbana* voltada à gestão ambiental;
- f) estruturação do ambiente construído, observando a interação dos elementos na expansão territorial e
- g) desenvolvimento adequado, considerando a área de captação de água e a compatibilidade urbana na ocupação territorial.

2 OBJETIVOS

Para a compreensão da problemática ambiental urbana torna-se necessário visualizar a cidade em mais de uma dimensão, tanto no que tange ao volume da construção urbanizada – os artefatos de concreto, ruas e demais espaços construídos, quanto nas interfaces que a cidade cria com a geosfera, a hidrosfera, a biosfera e a atmosfera. As alterações produzidas nessas esferas originam uma interface que já não pertence à natureza, mas sim à cidade como natureza modificada.

Essas interfaces criadas apresentam impactos de ordem global, tais como a poluição da atmosfera e mudanças climáticas decorrentes. Outras revelam impactos de escala regional, como por exemplo, a contaminação das águas ou a destruição de importantes Biomas.

Não obstante, também é mister entender as cidades sob a perspectiva temporal, pois parte dos problemas ambientais somente podem ser explicados analisando um curto intervalo de tempo, enquanto que outros inscrevem-se em um longo período. Assim, certas questões precisam ser resolvidas com estratégias de longo prazo e outras requerem soluções imediatistas; porém, precisam estar articuladas.

Neste sentido, desenvolveu-se e aplicou-se um método para avaliar as diferentes dimensões do problema ambiental urbano, notadamente aquelas relacionadas à interface cidade-hidroesfera do município de Registro, desde a sua criação. Para tanto, foram delimitados os seguintes objetivos específicos:

- Avaliar métodos existentes na literatura utilizados em estudos semelhantes de diagnóstico do espaço urbano no contexto ambiental;

- Desenvolver um método específico para o diagnóstico do tema em questão, considerando as condições socioeconômicas para a operacionalização do mesmo pelo público-alvo, neste caso os atores envolvidos na tomada de decisões municipais;
- Apresentar a história evolutiva da arquitetura urbana, bem como a caracterização dos componentes da paisagem no território municipal em estudo, com base em registros históricos e documentos cartográficos;
- Avaliar a complexidade do espaço urbano estruturado pelo sistema natural e o sistema construído, caracterizando suas interrelações com a hidrosfera de Registro, considerando também a observação *in situ* da natureza modificada.

3 REVISÃO DA LITERATURA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As noções visual, espacial e conceitual fazem parte dos diferentes referenciais teóricos que auxiliam na abordagem integrada considerando os padrões e os processos do ambiente construído (DOXIADIS, 1959; DUNCAN *et al.*, 1962; McHARG, 1971; MATTOS, 1990; SANTOS, 1997; 1988; 1993; LYNCH, 1997; ROCHEFORT, 1998; SALINGAROS, 1998; HARVEY, 2001; WALKER, 2001; FELIPPE, 2002; HEROLD *et al.*, 2002; 2003; MEYER *et al.*, 2004).

No campo da Equística³ ou da ciência dos assentamentos humanos (DOXIADIS, 1959), unem-se dois grandes subconjuntos: sistema-natureza, e sistema-homem, ou sistema antrópico (BADIRU, 1999). Do cruzamento dos dados destes dois grandes subconjuntos observa-se a formação da “*floresta urbana*”, matriz que serve como base para a análise teórica do estudo em suas abordagens da ecologia de paisagem. Neste contexto, ressalta-se o termo “floresta urbana” fundamentado na concepção do meio ambiente construído e integrado (HARVEY, 1985), como a matriz espacial das atividades de Homem e Natureza. Assim, une-se objeto natural e artificial (i.e. da floresta e do urbano) dentro do mesmo contexto tempo-espço.

Neste capítulo, vários tópicos contextualizaram os seguintes temas contrastantes, que são complementares para o embasamento integrado: água/floresta, espacial/urbano e floresta urbana na visão integrada; *polis*, *civitas* e *urbe* na urbanização; fronteiras e limites na paisagem; espaços, processos e recursos na visão da cidade; ecossistema e paisagem nas abordagens ecológicas e forma, imagem, função, estrutura e estética.

³ Segundo Constantin Doxiadis (1959), os fenômenos responsáveis pelos estabelecimentos humanos constituem a “*ekística*” que tem por base os princípios que se integram, visando à otimização do espaço e do tempo.

3.1 Água/floresta, espacial/urbano e *floresta urbana* na visão integrada

Uma das maneiras de entender a relação floresta-água tem sido através do conhecimento do ciclo hidrológico na floresta, que envolve o processo de interceptação do folheto, redistribuição da precipitação e economia da água no solo relacionada à qualidade hídrica (LIMA, 1986).

Os impactos do desmatamento de uma floresta traduzem-se em uma série de efeitos de modificação do território hídrico (BRAGA, 1999), sobre o qual Salati (1985) concluiu que a floresta não é simplesmente consequência do clima. Ao contrário, a interação existente mostra que o clima depende da cobertura vegetal.

A cobertura florestal influi positivamente sobre a hidrologia no solo, melhorando os processos de infiltração, percolação e armazenamento da água, além de diminuir o escoamento superficial (CROFT *et al.*, 1964). Influência esta, que no todo conduz à diminuição do processo erosivo.

As matas ciliares são áreas mais dinâmicas, tanto em termos hidrológicos, quanto geomorfológicos e ecológicos (LIMA *et al.*, 2000). Caracterizam-se pela condição de saturação do solo, pelo menos na maior parte do ano, em decorrência da proximidade do lençol freático. Pedologicamente considera-se que seus solos variam essencialmente em função do maior ou menor hidromorfismo. Ocorrem desde solos orgânicos em áreas permanentemente encharcadas, até solos aluviais em áreas mais altas (JACOMINE, 2000). No geral, a vegetação que ocupa as zonas ripárias apresenta uma alta variação em termos de estrutura, composição e distribuição espacial (RODRIGUES *et al.*, 2000).

Na bacia hidrográfica, as zonas ripárias⁴ apresentam-se essenciais para conservação, justamente por serem áreas de preferência para a instalação de muitas cidades e que hoje sofrem efeitos decorrentes do uso e ocupação urbana. O próprio uso urbano coloca em risco a sobrevivência das florestas nativas e remanescentes, ao mesmo tempo em que a sua expansão substitui as mesmas pela natureza modificada.

A poluição e a escassez de água, decorrentes da ocupação urbana inadequada e conurbada, são fatores determinantes para a degradação da floresta, especialmente no bioma Mata Atlântica. No entanto, podem ser reestruturados pela adequação urbana aplicando a concepção de que a *floresta urbana* não seja apenas restrita à gestão sistêmica do conjunto de árvores, mas do conjunto dos espaços influenciados pela população urbana.

Portanto, a água e a floresta são recursos naturais renováveis, assim como a cidade e o espacial/urbano. De um lado, os recursos hídricos e a floresta são de usos múltiplos. De outro, a cidade e o espacial urbano também. Neste sentido, a visão integrada deste espaço correlacionado à *floresta urbana* incorpora o natural, de suma importância para o desenvolvimento adequado.

O espaço da floresta e da água se completa no espaço/território e são interdependentes. Ambos merecem uma abordagem integrada, embora cada um desempenhe determinado papel ecológico (CN-RBMA, 2003).

Em planos de informações diferentes, uma nova concepção dos principais elementos se adequa à análise ambiental tanto do espacial/urbano quanto da floresta urbana (BADIRU *et al.*, 2005b; 2005c). O termo *floresta urbana* não pressupõe só o espacial, mas a imagem dos elementos móveis e imóveis como um todo ordenado de forma integrada como recurso ambiental. Em essência trata-se de planos de informação das fronteiras que envolvem a ecologia da paisagem urbana, tratada como recurso coletivo (BADIRU *et al.*, 2004).

⁴ São áreas situadas nas margens de cursos d'água e reservatórios e nas nascentes dos rios, onde se instalam as matas ciliares, também chamadas florestas de galeria, veredas e matas de várzea (MANTOVANI *et al.*, 1989).

O conceito referencial da floresta urbana para uma gestão sistêmica proposto por Jorgensen (1974), o “*integrated urban forest ecosystem management*”⁵ é limitado por ser uma abordagem ecossistêmica focada unicamente no florestal (GREY *et al.*, 1978). Ao contrário, o atual conceito está fundamentado nas relações verticais da Biota com o seu ambiente numa proposta integradora da ecologia da paisagem (METZGER, 2004).

Neste último, as investigações são definidas pela combinação da análise espacial geográfica com o estudo funcional da ecologia (METZGER, 2004), onde a problemática central não seria apenas a vegetação, mas o efeito estrutural entre os elementos da paisagem, considerando os padrões espaciais investidos nos processos ecológicos.

3.2 Polis, civitas e urbe na urbanização

A observação topográfica permite analisar e conhecer os elementos naturais e artificiais nos padrões e processos da paisagem construída, de acordo com a visão das *neotécnicas* recomendada por Geddes (1994) e da visão ecológica de McHarg (1971).

Baseado nos processos geograficamente localizados, a *pólis* compreendia uma sociedade circunscrita aos limites de um território reduzido, formado apenas de uma área habitada e seus arredores rurais. Na cultura grega, a palavra *pólis* significa cidade e política. Vem de *polis* política, cidade autônoma. E assim nasce o conceito de cidade/estado, que significa autonomia, vivência, comuna/comunidade dentro de uma fronteira, confirmando a analogia do império com a cidade, do orbe com a *urbe* (CHOAY, 1965).

A cidade abordada por muitos autores (WEBER, 1979; MOURA, 1985; SINGER, 1985; CHOAY, 1965; SANTOS, 1997; ZOUAIN, 2003; MASSEY, 1999), em várias definições resume-se à idéia de ser um fenômeno que depende do

5 Um manejo integrado do ecossistema da flora urbano, que compreendem extensões além da cidade envolvendo toda a área física influenciada pela população.

tamanho populacional e funcional, da posição geográfica, e das funções em que se especializa, classificando-se nos diversos tipos: administrativas, comerciais, religiosas, militares, universitárias, turísticas e industriais.

Como povoado de primeira categoria no país, o conceito brasileiro de cidade, entendida como sede de município⁶ ou distrito⁷ é limitado. Fonte de confusões, uma vez que as cidades têm múltiplas dimensões, potencializando conexões, trocas e a sinergia de pessoas e idéias. A *cidade* é a área geográfica de um distrito elevado politicamente; “no Brasil, toda sede de município, qualquer que seja sua importância. O núcleo principal ou centro urbanístico dessa povoação” (DICIONÁRIO COMPLETO, 2000).

A palavra cidade é derivada de *civitas*, que implica em forma de vivência, e não na forma estrutural (DOUGLAS, 1983). A forma física é a *urbes*, distinta da *civitas*, que funciona como entidade cultural.

Pode-se concordar com Douglas (1983) que faz distinção entre *urbes* e *civitas* pois nem sempre estão claras e empregadas de forma consistente na literatura de estudos urbanos. É o caso encontrado no livro *-Técnica, espaço, tempo* - de Santos (1997), para o qual “o urbano é freqüentemente o abstrato, o geral, o externo. A cidade é o particular, o concreto, o interno”.

Este autor discorda desta concepção, julgando ser uma inversão e argumenta que não há nenhum estudo biofísico da cidade que deva ser divorciado da palavra *polis* como uma concepção política, considerando a abordagem integrada da cidade. Tal conexão com o poder político e a urbanização é fundamental para a visão do meio ambiente urbano adotado nesta monografia.

6 Município é uma circunscrição territorial administrada nos seus próprios interesse por um prefeito que executa as leis emanadas do corpo de vereadores eleitos pelo povo. Os habitantes dessa circunscrição.

7 Distrito é uma “área territorial em que se exerce o governo, jurisdição ou inspeção de uma autoridade administrativa judicial ou fiscal.” Cidade se define povoação de primeira categoria no país.

Concordamos com Castells (1981) para o qual: “a cidade, portanto, não é um local de produção, mas de gestão e de domínio, ligado à primazia social do aparelho político-administrativo.” Uma estrutura de sociedade sobre a qual o “fenômeno urbano” está articulado. Urbano designaria então, uma forma especial de ocupação do espaço por uma população, envolvendo um aglomerado resultante de forte concentração e densidade relativamente alta, com uma diferenciação funcional e social mais abrangente.

A noção de urbano (oposta à rural) pertence à dicotomia ideológica sociedade tradicional/sociedade moderna, e refere-se a uma certa heterogeneidade social e funcional, sem poder defini-la de outra forma senão pela sua distância razoável em relação ao perímetro urbano. Deste modo, pode-se conceber a área da cidade como uma série de espaços sobrepostos: *espaço social, espaço biológico, espaço antropológico, espaço do tempo, espaço topográfico, espaço econômico*; a soma dos espaços geográficos com espaços culturais (RAPOPORT, 1977).

A partir da forma da cidade (LYNCH, 1997), a paisagem pode ser codificada ou decodificada, como um texto escrito tanto pela natureza quanto pelo homem, cujos padrões são formados por processos que derivaram dos fatores socioambientais. O mundo real resultante também interage com os mesmos. A configuração territorial, apresentada ou não em forma de paisagem, é a soma de pedaços de realizações atuais e de realizações do passado (SANTOS, 1997).

O termo urbanização refere-se ao mesmo tempo à constituição de formas espaciais específicas das sociedades humanas, caracterizadas pela concentração significativa das atividades e das populações num espaço restrito, bem como à existência e à difusão de um sistema cultural específico, a cultura urbana (CASTELLS, 1981).

O foco de debates e estratégias políticas para conter a expansão nas cidades compactas concebe as mesmas como pontos nodais em desenvolvimento regional, promovendo a organização das cidades numa

paisagem competitiva de centros urbanos (URBAN TASK FORCE, 1999; JENKS *et al.*, 1996).

3.3 Fronteiras e limites na paisagem

A paisagem é um reflexo da relação circunstancial entre o homem e a natureza. A forma pela qual a paisagem é projetada e construída reflete uma elaboração filosófica e cultural que resulta tanto da observação objetiva do ambiente, quanto da experiência individual ou coletiva (LEITE, 1994).

A FIGURA 1 apresenta um quadro da relação de cinco escala de intervenção com dois setores projetados: espacial e organizacional, que mostram um gradiente de forças no sentido oposto sobre a grandeza da escala.

FIGURA 1- Quadro esquemático de subsistema espaço e organização urbana. Destacam-se cinco escalas em três setores e sentidos crescentes do espaço e da organização (adaptado de PEREIRA, 1974).

Em todas as cinco escalas apresentadas na FIGURA 1, a caracterização de espaço com as fronteiras⁸ pode ser verificável em mapas, podendo classificar as estruturas espaciais elementares da paisagem conforme

⁸ Segundo Machado (1998): "A origem histórica da palavra, mostra que seu uso não estava associado a nenhum conceito legal e que não era um conceito essencialmente político ou intelectual. Nasceu como um fenômeno da vida social espontânea, indicando a margem do mundo habitado."

as mesmas. As fronteiras participam de todas as transformações de suas estruturas organizacionais de forma ativa (RATZE, 1990).

O termo fronteira abrange o universo geográfico, histórico, econômico, social, cultural, jurídico, ambiental, político e urbanístico nos espaços habitados (MACHADO, 1998). O estado enquanto "organismo vivo", seria uma entidade dotada de vida própria e que se move segundo "necessidades biológicas", onde a expansão territorial se estrutura com a fronteira.

No que se refere à função e natureza da linha limite (LYNCH, 1997), distinguem-se as fronteiras em duas tipologias: *naturais e artificiais*. Embora haja diferentes classificações desenvolvidas em algumas literaturas (MATTOS, 1990; RATZEL, 1990; LYNCH, 1997; MARTINS, 1997), a representação das fronteiras se resume em: *linha e faixa*.

Para Turner (1920), fronteiras habitadas são circunscritas por limites, onde cinco dimensões que as compõem interpretam-se na seguinte ordem descendente de importância: territorial, dinâmicas socioespaciais, instituições, relações sociais e organização político-social.

Com estas dimensões, por um lado, as fronteiras se interpenetram e provocam zonas de integração⁹ mútua e de constante manipulação de estruturas sociopolíticas e culturais distintas. Por outro lado, o limite, diferentemente da fronteira, provoca a separação entre unidades políticas soberanas e permanece como um obstáculo fixo, não importando a presença de certos fatores comuns, físicos, geográficos ou culturais.

Segundo Lynch (1997), os limites são referências laterais, mais que eixos coordenados que podem ser barreiras mais ou menos penetráveis, separando uma região de outra, como: praias, margens de rios, lagos, etc., cortes de ferrovias, espaços em construção, muros e paredes. São importantes

⁹As fronteiras são orientadas para fora (forças centrífugas), enquanto os limites se orientam para dentro (forças centrípetas).

características organizacionais, sobretudo devido ao seu papel de conferir unidade a áreas diferentes, como no contorno de uma cidade por água ou parede (LYNCH, 1997).

Os limites precisos são necessários aos estados modernos no exercício de sua soberania no espaço geográfico. Assim, o "limite" é representado como linha, e, portanto não pode ser habitada; ao contrário da "fronteira" que, ocupando uma faixa, constitui uma zona habitável sobre a qual outras fronteiras vizinhas podem desenvolver intenso intercâmbio.

A área de uma fronteira como território é de articulação entre os elementos, podendo estabelecer novas linhas fronteiriças (bordas); uma certa noção de delimitação relacionada à forma da ocupação territorial associada a modificações paisagísticas. Neste contexto, os principais elementos identificados por Badiru *et al.*, (2004) apresentam fronteiras interligadas aos fatores: ambiental, sócio-histórico, político, econômico e ecológico questionados por Castells (1981), e tratados na teoria geográfica de Harvey (2001).

3.4 Espaços, processos e recursos na concepção de cidade

Uma nova forma de pensar, que relaciona a cidade a sua dinâmica, a ligação socioespacial e temporal enfatiza a rede de ligações, a multiplicidade de espaços tecidos sobre o espacial/urbano, conectando a população com seu entorno e áreas distantes no mesmo espaço geográfico (GRAHAM *et al.*, 1999; MASSEY *et al.*, 1999). Esta nova abordagem levanta questões sobre como as cidades podem ser compreendidas e que conteúdo qualitativo podem desenvolver.

É neste cenário que as cidades estão sendo analisadas em diferentes perspectivas como: globalização, novos sistemas de cidade global, reestruturação capitalista, produção social do espaço de produção e consumo, reestruturações demográficas, cidades multi-culturais, cidade de parque temático, cidade carcerária, novas formas arquitetônicas e urbanas (NAVEH, 2002; ZOUAIN, 2003).

As tendências conceituais atuais percebem a cidade como um evento ou processo, como aquilo que age ou reforma e produz, como algo que emerge e abre, continuamente mudando e não como autônomo independente. Geograficamente e historicamente, lugar descrito com fronteiras no espaço e no tempo.

“New ideas about the city emphasize that a city cannot be thought of as having one geography and one history - and therefore one future - but that cities instead are characterized by their openness- to new possibilities, interactions and alternative futures;”

(NAVEH, 2002).

Nos argumentos de Massey (1999) deve-se observar a cidade como uma intensidade aberta, encontrar uma imaginação geográfica que pode enxergar dentro e fora e assegurar estas duas dimensões. Nessa premissa, a imagem da cidade como recurso coletivo proposta por Healey (2002) dirige-se às organizações que buscam equacionar a sustentabilidade dos recursos nas cidades. Na sua visão, a imagem serve de referência para a mobilização coletiva nas intervenções antrópicas.

Os mapas fisiográficos são a base referencial para identificar esta “intensidade aberta” na qual o movimento e a densidade ocupacional das atividades estão inseridos na paisagem construída. Assim o determinismo biofísico se dirige ao manejo dos recursos na busca de um modelo de cidade mais sustentável.

3.5 Ecossistema e paisagem nas abordagens ecológicas

Os centros urbanos funcionam como sistemas abertos, isto é, mantêm relações com outros sistemas. No entanto, sobre a relação entre estudos de *ecossistema e da paisagem em função do espaço*, a abordagem ecossistêmica difere da paisagística conforme descrito na TAB.1. A abordagem atual se fundamenta numa nova proposta integradora das duas características (METZGER, 2004).

TABELA 1- Características das abordagens de ecossistema e de paisagem, considerando a conservação, o planejamento e o manejo (GUALTIERI, 2005).

Abordagem de ecossistema	Abordagem da paisagem
Reduccionista;	Holística;
Baseiam-se apenas nos aspectos bio-ecológicos, assunto de organismos “naturais”, população e comunidade;	Inclui também aspectos ecológico-humanos, assunto dos componentes bióticos envolvendo homens;
Define fronteiras imprecisas	Define fronteiras precisas;
Modelos espaciais iguais;	Modelos espacialmente distintos;
Biodiversidade;	Eco-diversidade (a ser desenvolvida ainda);
Apenas componentes da paisagem natural.	Eco-diversidade.

A visão holística da eco-diversidade, abordada como paisagem (NAVEH *et al.*, 1994), está enraizada na teia da vida, explicada pela interconexão do micro-espaco no macro-espaco, neste universo de auto-organização em níveis hierárquicos, onde a presença do homem como parte fora da natureza ou acima dela, representa o degrau mais elevado na hierarquia ecológica. Acima dos “ecossistemas”, ele se compõe com a totalidade do meio ambiente formando uma entidade geo-bio-antropológica co-evolucionária.

A abordagem da paisagem desempenha papel fundamental para constituir as relações dos componentes no meio ambiente em suas tendências futuras. Nela a ecologia humana é um sistema inter-relacionado numa evolução contínua para o processamento de instrumentos de planejamento de análise, de política, de manejo e de conservação da natureza (GUALTIERI, 2005).

Neste contexto, o modelo dos principais elementos sobre a cidade de Registro pode expressar uma idéia sistêmica estruturalista, utilizando o gabarito da floresta urbana (BADIRU *et al.*, 2004; 2005c; 2006b) para as análises tanto da

cidade como do sistema integrado, com os principais elementos reavaliados metodologicamente.

A dimensão das análises dos principais componentes de Badiru *et al.* (2004; 2005a; 2006b), englobam os processos sociopolíticos, tais como a emancipação dos municípios, suas funções e formas espaciais, ou seja, determinações e materializações, cuja distribuição espacial constitui uma nova estruturação no decorrer do tempo.

As redes evolutivas se correlacionam (SALINGAROS, 2004) e organizam espacialmente a forma da transformação e da evolução da paisagem urbana de acordo com o determinismo socioambiental dos principais elementos Vetores de Badiru *et al.* (2004, 2005c; 2006b;). Do mesmo modo, a partir da compreensão de sistemas de redes topográficas (HEROLD *et al.*, 2002; 2003; ROCHEFORT, 1998), a percepção evolutiva dos cinco elementos se ajusta às imagens de satélite e são fatores que caracterizam as formas e estágios urbanos investigados sobre infra-estruturas e equipamentos (NIJKAMP, 1986).

Considerando as estruturas, as diferenças entre cidades de diferentes tamanhos e a característica urbana, se sobrepõem a qualquer uma das três seguintes variáveis: o número de pessoas, sua densidade e os aspectos da heterogeneidade (CASTELLS, 1981).

De acordo com a modelagem “socioespacial” (NAJAR *et al.*, 2003), estes são desdobramentos que sistematizam a noção complexa de: *tempo, lugar e pessoa*¹⁰, investigados no cruzamento de quatro disciplinas. São elas: geografia humana, economia regional, planejamento urbano e em especial, a sociologia urbana. As quatro convergem para o conhecimento da ordem histórico-política no contexto espacial. A compreensão da dinâmica urbana (FORRESTER, 1969; 1989) requer a investigação sobre a inter-relação das unidades variáveis de

¹⁰ “Essa tríade, por sua vez, desdobra-se, do ponto de vista operacional, em cinco dimensões: uma dimensão temporal, três dimensões espaciais – x, y, z; e uma dimensão para o indivíduo/populações. Tudo isso inter-relacionado pelo diálogo e coexistência no interior de uma mesma comunidade” (NAJAR *et al.*, 2003).

fronteira envolvidas nos padrões e processos vinculados ao uso e ocupação da terra.

Assim sendo, National Science Foundation (2000) salienta que a qualidade ambiental está intimamente ligada à qualidade de vida, pois vida e meio ambiente são inseparáveis, o que não significa que o meio ambiente determina as várias formas e atividades de vida ou que a vida determina o meio ambiente. Em resumo, o que há é uma interação e dinâmica espacial temporal entre ambos em diferentes escalas.

A fusão é possível no interior da perspectiva historicista abordada por vários autores (PETRONE, 1966; SANTOS, 1993; GEDDES, 1994; LEITE, 1994; MUNFORD, 1998; MEYER *et al.*, 2004). Cria-se o desafio de ultrapassar o determinismo fisiográfico (McHARG, 1971) e contemplar o ambiente construído, integrando objetos naturais e artificiais (HARVEY, 1985). Com a unificação destes, a proposta metodológica não só contempla a especificidade do humano, como também outros elementos expressivos no seu entorno.

3.6 Estudo dos métodos e contribuições relevantes para a metodologia proposta

De acordo com a crítica levantada por Castells (1981), a análise semiológica de Lynch (1997), se torna uma tendência perigosa por não tratar a imagem no contexto do espaço real. Embora os elementos simbólicos de Lynch (1997) sejam voltados à semiologia e condizentes com a imagem da cidade, neste estudo propõe-se uma aplicação inversa baseando-se na topologia e nas imagens de satélite.

Desta forma, os elementos da fisionomia da cidade criados por Lynch (1997) aproximam-se da atual proposta. No entanto, os cinco principais componentes tiveram uma redefinição topológica e foram combinados com os elementos da natureza: vias de acesso (fogo), limites (água), bairros (terra), marco (vida) e ponto nodal (ar). Na escala municipal, a essência de tal reformulação corresponde respectivamente às fronteiras dos principais

componentes que são: *acessibilidade e mobilidade, micro-bacias, territórios socioadministrativos, eixo geográfico urbano e perímetro urbano*.

Apesar de aproximar-se dos componentes de Lynch (1997), a técnica aqui proposta é diferente, pois as formas e traçados se articulam no simbólico urbano onde as fronteiras das práticas culturais e naturais são fatos materializados no espaço concreto. Neste sentido, sua combinação permite uma abordagem integrada e uma reformulação das sete questões de Healey (2002), sugeridas para analisar a imagem territorial como recurso¹¹.

A validade dessa abordagem pode ser justificada por vários motivos. Primeiro, por se tratar de uma abordagem topológica integral; segundo, porque os mesmos componentes são referências espaciais interligadas aos recursos naturais, que por sua vez são voltados para o atual processo de gestão. E terceiro, a imagem coletiva, uma vez encontrada não é uma imagem da cidade por si, ela tem a função histórica de servir como diagnóstico capaz de orientar e esclarecer as intervenções nas áreas mais apropriadas.

Embora as técnicas de Wölfflin (2000) fossem fundamentadas para analisar a ordem, a história e os desenhos, Zevi (2000) recomenda a sua aplicação para as análises espaciais. Neste caso, na tradução da imagem territorial criada como um recurso, a técnica de Wölfflin (2000) foi utilizada para traduzir a complexidade de desenhos sobrepostos.

É justamente na feição estrutural dos diversos vetores integrados e combinados sobre imagens de satélite, que a interpretação visual da técnica (WÖLFFLIN, 2000), prestou grande contribuição, principalmente na compreensão dos desenhos configurados com o conjunto de vetores analisados, ao considerar a imagem como informação visível.

¹¹ “Where is the city? Where are its cores and boundaries? What quality does it have and how are these distributed within it? Who does the city belongs to and who has the power to shape its trajectories? Can a city as such have a trajectory? How can we grasp what a city is and could be? Can what we grasp be mobilized into a meaning and imagination with the power to inspire, co-ordinate and present the city – to its citizens and to the outside world?”

Apesar de Lynch (1997) sugerir a legibilidade de imagem através das várias qualidades¹² da forma, é recomendável o uso dos cinco pares evolutivos das propriedades visuais¹³ proposto por Wölfflin (2000), pois não se limitam apenas às explicações do aspecto estético, mas organizam a forma pela abordagem holística. Neste sentido, a técnica de Wölfflin (2000) serviu para a interpretação espacial dos conteúdos encontrados nos planos de informação dos principais elementos.

Diante destas considerações, as perspectivas ecológicas de McHarg (1971) ainda se encontram dentro das premissas da sustentabilidade ambiental. Tanto a visão global quanto os processos e valores visualizam os níveis de compatibilidade entre determinados usos da terra. Contudo, sua idéia naturalista não consegue equacionar o aspecto social que merece ser contemplado dentro da questão ambiental.

Por outro lado, o aspecto visual da sua abordagem muitas vezes se limita a matrizes, o que conceitua os valores e não os define precisamente; também não tem forma integrada, por excluir o social. Particularmente, acredita-se que a intenção original do trabalho deste autor era desenhar com a natureza, como sugere o título do seu livro, mas termina apenas expressando as imagens carregadas de valores fisiográficos.

Mesmo que a compreensão das imagens seja importante, a definição de suas linhas é mais ainda. Portanto, a atual proposta dos desenhos tratou das imagens com a definição visual da realidade territorial. Assim, em consonância com o pensamento naturalista de McHarg (1971), a expressividade topológica do método desenvolvido neste trabalho compreende os processos como um conjunto de desenhos em vários planos que não se limitam apenas às características

¹² Singularidade ou clareza, simplicidade da forma geométrica, continuidade de limites e superfícies, predomínio de parte sobre as outras, clareza de junção, diferenciação direcional, alcance visual consciência do movimento, serie temporais e nomes e significados.

¹³ 1) *feição* na transformação entre linha e pictórico; 2) *estrutura* na transformação entre o plano; 3) *função* na transformação entre a forma fechada e a aberta; 4) *forma* na transformação entre a pluralidade e a unidade; 5) *ordem* estética na transformação entre a clareza absoluta e a relativa.

fisiográficas, pois inclui também as características sociais quanto aos padrões desenhados pelo homem.

Na visão do espaço construído recomendado por Harvey (1985), os processos culturais não se separam dos naturais. Essa abrangência justifica as cinco dimensões que estão representadas pelos principais elementos do método deste estudo. Em contrapartida, buscou-se o determinismo socioambiental, ao se integrar os cinco elementos (BADIRU *et al.*, 2004) e tratá-los no seu plano de informação específica, a partir dos quais é possível traçar vetores ao longo das fronteiras.

Deste modo, pode-se basear nos detalhes da feição e nos padrões territoriais, onde a expressão de uma cidade pode ser decomposta pela qualidade dos cinco principais vetores. Assim, as unidades de fronteira são desenhadas por vetores detectados por imagens de satélite ou mapas topográficos. Numa configuração deste tipo, as fronteiras (artificiais ou naturais) são exatamente os padrões que definem vetores e valores significantes. O conjunto de linhas vetoriais constitui o desenho com a natureza, numa nova representação de rede de polígonos ou linhas em categorias de plano de informação.

Embora as fronteiras sejam sujeitas à expansão territorial, a definição de seus padrões só pode ser esclarecida através dos limites de seus vetores. Deste modo, a metodologia proposta serve para construir unidades primárias de valor, que estabelecem linhas específicas (vetores) das fronteiras.

Baseando-se na contribuição de Salingaros (2004), faz-se necessário incluir a unidade espacial, aspecto fundamental para a definição da unidade de escala da observação, princípio que se complementa com os outros três. Em particular, este princípio é representado por polígonos das fronteiras topológicas, definidos como unidades de espaço.

Não obstante, os sistemas complexos possam ser visualizados de maneira simples, sua realidade é altamente complexa. Os sistemas complexos interagem com os elementos conectados em níveis diferentes e se desenvolvem no espaço, por quatro princípios: são eles: nós, conectividade, hierarquia e

unidade de escala. O estudo da ecologia da paisagem se ajusta ao ambiente de Sistema de Informação Geográfica–SIG, no qual a forma da paisagem pode ser explorada na dinâmica da expansão urbana em várias escalas, integrando as duas dimensões de análises propostas por Badiru (1999).

4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

4.1 Aspectos gerais e históricos da Região

Em terras paulistas, a região hidrográfica do Vale do Ribeira-SP (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – Vale do Ribeira e Litoral Sul - nº 11 UGRHI) consiste numa parte da bacia do rio Ribeira de Iguape e do Litoral Sul. Neste estado o território está localizado entre as coordenadas: Lat. (23° 50' e 25° 30')S e Long. (46° 50' e 50° 00')W (CETEC, 2000), como mostra a FIG.2.

Abrange uma área total de aproximadamente 17.000 km² (dois terços) da área total da bacia (SÃO PAULO, 2003). Limita-se com outras hidrografias do estado de São Paulo: Alto Paranapanema, Sorocaba, Médio Tietê, Alto Tietê, Baixada Santista e ao sudeste com o estado do Paraná. A drenagem dessa região hidrográfica compreende uma área de 16.607 km², população em torno de 358.565 habitantes distribuídos nos 23 municípios com respectivos subúrbios, descritos na TAB. 2. Essa região hidrográfica contém uma Região Administrativa (RA) formada por 14 municípios e abrange 12.129 km², representando 4,9% do total do território do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2003; CETEC, 2000).

Os rios principais (cursos d'água), o Rio Ribeira e o Rio Juquiá, confluem formando o rio Ribeira de Iguape. Todos associados ao domínio da Mata Atlântica que corresponde à floresta *ombrófila* densa (INPE, 2002)¹⁴, ocupando a maior área em relação às demais formações que aí se desenvolvem. A partir de 1950, de forma mais intensa em 1970 e 80, o poder público definiu a implantação de diversas unidades de conservação na região, além da criação de organismos e normas de controle da ocupação regional.

¹⁴ Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 1995-2000. Relatório Final São Paulo: SOS Mata Atlântica, 2002.

FIGURA 2- Localização da área de estudo, no estado de São Paulo, região do Vale do Ribeira e o município de Registro.

A região hidrográfica oferece uma diversidade de ambientes terrestres e aquáticos, envolvendo parques estaduais, estações ecológicas, áreas de proteção ambiental e de relevante interesse ecológico em áreas extensas de relevo serrano, planícies costeiras de terraços marinhos e fluviais que incluem o complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia (SÃO PAULO, 2003).

Em função das enormes extensões de Mata Atlântica, a UNESCO concedeu ao Vale do Ribeira o certificado de patrimônio de Reserva Natural da Humanidade. Grande parte do território é protegida quase integralmente por parques, reservas e áreas de proteção ambiental (SÃO PAULO, 2003).

TABELA 2 - Os municípios e subúrbios abastecidos na UGRHI-11(SP) (SABESP, 2005).¹⁵

	MUNICÍPIOS (SP)	BAIRRO SUBÚRBIO
1	APIAÍ	Araçaíba, Lajeado de Araçaíba, Encapoeirado, Conceição do Herval, Garcias, Palmitalzinho, Caximba, Queimadas
2	BARRA DO CHAPÉU	Morro Agudo, Ponte Alta
3	BARRA DO TURVO	Barreiro
4	CAJATÍ	Capitão Braz, Barra do Azeite, Vila Deco, Jacupiranguinha/Vila Tatu
5	CANANÉIA	Ariri, Itapitanguí, Porto Cubatão
6	ELDORADO	Barra do Braço, Itapeuna, Bairro do Batatal
7	IGUAPE	Icapara, Barra do Ribeira, Rocio
8	ILHA COMPRIDA	Pedrinhas
9	IPORANGA	Bairro da Serra
10	ITAOCA	Lageado de Itaoca, Bairro Pavão, Bairro Caraças
11	ITAPIRAPUA	Ribeirão da Várzea
12	ITARIRÍ	Ana Dias, Raposo Tavares, Areia Branca
13	JACUPIRANGA	Bairro Pindauba
14	JUQUIÁ	Cedro, Colonização, Bairro Iporanga
15	JUQUITIBA	Palmeiras, Senhorinha, Barnabes, Palmeirinha, Jardim das Palmeiras
16	MIRACATU	Pedro Barros, Bigua, Musacea, Oliveira Barros, Santa Rita, Bairro do Engano, Jd. Alvorada
17	PARIQUERA-AÇU	Angatuba, Conchal
18	PEDRO DE TOLEDO	M. Afonso/M.Nobrega
19	REGISTRO	Serrote, Arapongal, Carapiranga, Boa Vista
20	RIBEIRA	Catas Altas, Bairro Saltinho
21	SÃO L. DA SERRA	Paíol do Meio, Despezio
22	SETE BARRAS	Ribeirão da Serra, Itopamirim, Conchal Branco
23	TAPIRAÍ	Bairro do Turvo

¹⁵ SABESP-Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Diretoria de Sistemas Regionais. Unidade de Negócio Vale do Ribeira – RR. *Índices de Atendimento dos Domicílios Urbanos com Rede de Água*. Registro: SABESP, 2005.

A história da ocupação brasileira iniciou-se nessa região, nos primórdios do século XVI, com a chegada dos primeiros colonizadores portugueses, que fundaram os núcleos de Cananéia e Iguape. No entanto, a economia regional tem características econômico-sociais bastante singulares.

Os parâmetros socioeconômicos e demográficos, tais como mortalidade infantil, abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, condições de habitação e níveis de renda e de escolaridade apresentam uma imagem contrastante com o restante do Estado. É uma região peculiar por ser uma das áreas urbanizadas do Estado, com grande parcela da população vivendo em áreas rurais e desenvolvendo atividades agrícolas de subsistência e extrativistas.

Do ponto de vista socioambiental apresenta os mais baixos índices de desenvolvimento do estado de São Paulo (HOGAN *et al.*, 1998; SÃO PAULO, 2003). Apesar disso a hidrografia se distingue geograficamente como região de planejamento ambiental de grande importância para o desenvolvimento ecológico-econômico no estado.

A rodovia estadual SP-139 que iniciou na Igreja Matriz de Registro com 8 km aproximadamente sofreu reforma e passou a ser conectada com a principal Rodovia, a BR-116 (Rodovia Régis Bittencourt) que atravessa a região, ligando São Paulo à Curitiba, atualmente em fase final de duplicação.

O setor ferroviário transporta cargas entre a ferrovia Santos - Juquiá e na ferrovia Apiaí-Itapeva, cargas e passageiros. Já o transporte hidroviário no Vale do Ribeira encontra-se em estado de estagnação resultante do processo histórico de inviabilização devido ao assoreamento do Porto de Iguape e a construção do Canal do Valo Grande que, em 1879, sofreu um alargamento de 200m como apresentado no quadro histórico da TAB. 3. O município de Registro conta com um aeroporto municipal e é o município-sede da região, centralizando diversas atividades econômicas e órgãos estaduais responsáveis pelo planejamento, bem como pela administração regional.

TABELA 3- Quadro histórico do Vale do Ribeira (ISA, 2000).

PERÍODO	FATOS HISTÓRICOS
cerca de 12000 a.C	Indícios da presença de comunidades humanas em registros arqueológicos
9000 – 2000 a.C.	Indícios da presença de caçadores e coletores em sítios líticos e sambaquis
2000 a 500 a.C.	Existência de sítios cerâmicos antes da chegada dos europeus
Século XVI	Início da proteção das capitanias pela Coroa portuguesa. Cananéia e Iguape são fundadas
12/outubro /1531	Primeira expedição de ouro liderada por Martin Alfonso de Sousa
Século XVII	Encontro de ouro, surgimento das cidades de Sete Barras, Juquiá, Ribeira, Pariquera-Açú, Apiaí, Iporanga, Eldorado, Barra do Turvo
1780	Economia regional baseada na agricultura de subsistência
1825	Início da construção do Valo Grande, 4 km com largura de 4m concluída em 1849
1840	Produção de arroz destaca a cidade de Iguape como maior produtora nacional
1858	Criação da primeira escola de agricultura da região, atendendo necessidades locais
1865	Instalação da rede de telégrafo conectada à cidade do Rio de Janeiro
1879	Iguape torna-se uma ilha cercada pelo Mar Pequeno com o Valo Grande que enlanguesce 200m devido à erosão
1888	Abolição da escravidão e decadência da rizicultura pela falta de mão de obra escrava
1913	Chegada da colônia japonesa pela empresa Kaigai Kogyo Kabushiki Kaisha -KKKK
1914	Construção da estrada de ferro Santos - Juquiá.
1935	Introdução da cultura de chá e banana com mão de obra assalariada
1958	Criação do Parque Estadual Turístico do Alto-Ribeira, primeira Unidade de Conservação
1960	Construção da Br-116 (Régis Bittencourt) que liga São Paulo a Curitiba
1970	Início da ocupação fundiária, surgimento dos primeiros grupos ambientais
1979	Autorização para instalar uma estação ecológica no maciço da Juréia
1984	Rompimento da barragem do Valo Grande, destruída em 1994 por enchente
1985	Movimento ambientalista é contra a construção da Usina Iguape, iniciada em 1980
1986	Criação da Unidade de Conservação no governo de Franco Montoro
1991	Reconhecimento do Vale como Reserva da Biosfera pela Organização das Nações Unidas
1993	Assegurada à Mata atlântica proteção de uso sustentável - Decreto 750
1994	A construção da barragem foi suspensa pela Justiça Federal.
1999	Reconhecimento do vale do Ribeira como Patrimônio Mundial pela UNESCO
2000	Primeira comunidade de quilombo recebe o título de uso coletivo da terra

TABELA 5 - Dados demográficos projetados para ano 2025 destacam a projeção dos municípios de Juquitiba e São Lourenço da Serra que são interligados a RMSP e indicam a urbanização elevada de Tapiraí e Ilha Comprida e Registro que apresentam índices elevados (Fontes: CETEC, 2000; IBGE, 2005; SEADE, 2005).

MUNICÍPIOS (SP)	1970	1980	1991	1996	2000	2005	2015	2025
Apiáí	19.635	26.821	35.041	24.010	27.153	28.163*	32.013	36.404
Barra do C	-	-	-	5.008	4.846	4.931	5.313	5.804
Barra do T	3.980	4.857	7.051	7.217	8.098	8.756	10.319	11.724
Cajati	-	-	-	26.687	29.176	32.052*	37.902	43.228
Cananéia	6.080	7.692	10.099	9.594	12.267	13.964	17.416	20.206
Eldorado	10.845	11.272	13.121	13.859	14.124	14.552	15.895	17.327
Iguape	19.211	23.306	27.812	26.044	27.410	28.470*	30.628	32.540
I.Comprida	-	-	-	3.421	6.653	8.400	12.145	14.809
Iporanga	3.917	4.719	4.621	4.734	4.563	4.558	4.799	5.172
Itaoca	-	-	-	3.412	3.232	2.966	2.765	2.798
Itapirapuã	-	-	-	1.353	3.574	3.697	4.080	4.565
Itariri	7.315	9.419	11.541	11.679	13.592	14.897	17.555	19.564
Jacupiranga	16.270	28.417	38.928	15.630	17.019	17.929	20.263	21.990
Juquiá	12.649	15.132	16.949	18.654	20.480	22.206	26.264	29.166
Juquitiba	7.267	12.402	19.731	21.817	26.388	30.501*	41.271	51.212
Miracatu	14.138	17.333	18.938	20.982	22.349	24.091	28.379	31.887
Parquera	7.806	11.281	13.142	15.761	17.601	20.004	24.849	27.888
Pedro de T	6.095	6.032	7.773	7.695	9.173	9.951	11.706	12.902
Registro	24.281	38.965	48.787	48.787	53.704	56.621*	62.767	67.791
Ribeira	7.174	7.455	7.338	3.884	3.512	3.253	3.047	3.049
S.Lourenço	-	-	-	10.089	12.145	15.413	24.048	30.353
Sete Barras	9.223	11.258	12.467	13.131	13.702	14.339	15.935	17.060
Tapiraí	5.267	5.094	5.735	7.172	8.538	10.429	15.148	18.876

(*) Referência aos maiores municípios.

4.2.2 Geologia e relevo

A área se encontra no Brasil Meridional; as baixadas litorâneas, situadas entre o mar e as serras da costa, entre o planalto e o litoral, dando origem a ambientes geológicos distintos e isolados (CAMARGO *et al.*, 1971; SILVEIRA, 1964). Os sítios arqueológicos fluviais são indícios de ocupação contínua pela homogeneidade de conchas e estruturas diversificadas, que

correspondem à função de habitação e de sepultamento dos sítios (COLLET *et al.*, 1977).

Uma série de intrusões granitóides (Proterozóico Médio a Superior), do qual a estrutura regional é constituída, afeta tanto a seqüência supracrustal, como também o embasamento (KARMANN, 1994). As intrusões e rochas são associadas à origem da matéria-prima lítica, sistema de cisalhamento transcorrentes, verticalizadas a sub-horizontais, que indicam o caráter dúctil a dúctil-Túptil bem como a direção de movimentação peculiar e com alongamentos maiores na direção genérica NE-SW. O sistema de cisalhamento imprime uma compartimentação da região em blocos tectônicos, cujas formas são lenticularizadas. (DANTAS *et al.*, 1987; CAMPANHA, 1991).

A litoestratigrafia do Subgrupo Lajeado, apresentada da base para o topo foi descrita por (CAMPANHA, 1994). O Complexo Alcalino de Juquiá constitui uma intrusão circular zonada de cerca de 14km², de idade 130-135 milhões de anos, composta basicamente por rochas intermediárias a ultrabásicas, como piroxenitos, carbonatitos, fenitos e sienitos, além das rochas encaixantes fenitizadas no processo intrusivo (DANTAS *et al.*, 1987).

4.2.3 Geomorfologia

Delimitada pela Serra de Paranapiacaba, de relevo montanhoso de altitudes topográficas até 1000m (IPT, 1981). A partir da serra, a região se divide em três compartimentos geomorfológicos (alto, médio e baixo) da região.

4.2.3.1 Planalto do Rio Ribeira

Compreende a porção sul do Estado de São Paulo, limitando-se a sudeste com a Serra do Mar, a sudoeste com o Estado do Paraná e ao norte e noroeste com o Planalto do Guapiara. Constituem-se basicamente em morros altos com topos aguçados e topos convexos (ROSS, 1997). Suas altitudes variam de 200 a 800m e as declividades predominantes oscilam entre 20 a 40%, com litologia constituída basicamente por micaxistos, migmatitos e granitos e os solos

do tipo cambissolos, litólicos e afloramentos rochosos (ROSS, 1997). É caracterizada por planaltos e corredeiras, grande capacidade erosiva e de transporte. Em virtude de sua grande diversidade lito-estrutural é considerado um dos relevos mais complexos pelos ciclos erosivos, formando vales bem encaixados, profundos e estreitos, com vertentes abrupta (CAMARGO *et al.*, 1987).

4.2.3.2 Médio Vale do Ribeira

Caracteriza-se pela presença de planaltos e vales, típicos de relevo com formas muito dissecadas, associadas aos vales entalhados e à drenagem de alta densidade, sujeita aos processos erosivos lineares e com grande probabilidade de ocorrência de movimentos de massas.

4.2.3.3 Baixo Ribeira (Formação Pariquera-Açú)

Pertence à Bacia Sedimentar localizada entre o Planalto do Rio Ribeira, e a Escarpa/Serra do Mar e a Planície Litorânea de Iguape-Cananéia. Suas formas predominantes são basicamente colinas e patamares aplainados, com entalhamento dos vales que variam entre 20 a 40m e dimensão interfluvial oscilando de menos de 250 até 3.750m (CAMARGO, 1971).

A litologia desta unidade morfológica é basicamente constituída por sedimentos semiconsolidados como areias finas, argilas e cascalhos (ROSS, 1997). Seu relevo apresenta um padrão dendrítico, tendo rede de drenagem em grande parte sobre as planícies fluviais. Esse compartimento apresenta uma extensão de planície de aproximadamente 80 km adentrando o continente em direção ao interior, com equivalência na largura de aproximadamente 80 km da faixa atlântica (PETRONE, 1966).

4.2.4 Clima

A bacia do rio Ribeira de Iguape está localizada no sistema climático sub-tropical, justamente na zona de transição entre os domínios do ar tropical e das invasões dos fluxos polares, onde as variações anuais de temperaturas

médias mínimas e máximas estão condicionadas pela altitude e pela latitude (MONTEIRO, 1969; GUTJAHR, 1993).

Segundo Camargo (1971) essa área é afetada, durante o ano todo, por duas massas de ar: 1) a Tropical Atlântica (Ta), com ventos de Sul e sudeste, trazendo umidade do mar para o Continente, envolvendo a distribuição e as precipitações. 2) a Polar Atlântica (Pa), originária da Patagônia, que acarreta mudanças bruscas de temperatura principalmente nos meses de inverno, acompanhada de fortes chuvas frontais.

A precipitação não é uniforme; na carta de isoietas anuais da região, verifica-se que no espaço, de acordo com fatores locais, as maiores precipitações ocorrem nas partes serranas que emolduram a Baixada, provocando chuvas orográficas de 1.700 a 2.000 mm, para os índices pluviométricos que vão diminuindo até 1200 a 1300 mm. A regularidade das precipitações deste clima explica a alternância climática justificado à influência das escarpas da serra pelo confronto das duas massas.

A distribuição das temperaturas médias anuais nas proximidades da escarpa variam por volta de 21°C e 22°C, na escarpa de 20°C e, no alto de 17°C e 18°C. No geral, a temperatura média anual é de 20°C, com média mínima de 14°C e máxima de 27°C (DAEE, 1991; 1992). Na TAB. 6 estão apresentados os dados climáticos de três municípios localizados em diferentes compartimentos geomorfológicos: Cananéia, Registro e Apiaí.

TABELA 6- Dados climáticos da Região Vale do Ribeira (CAMARGO, 1971).

Temperatura	Cananéia	Registro	Apiaí
Máxima absoluta	39,0°C	40,0°C	35,0°C
Mínima absoluta	3,0°C	2,5°C	2,5°C
Amplitude de absoluta	36,0°C	37,5°C	37,5°C

4.2.5 Hidrografia

A hidrografia é influenciada por dois fatores principais: clima, relevo, pedologia e litologia. Na região, o primeiro apresenta chuvas abundantes durante o ano todo, condições para rios perenes. O segundo se caracteriza na parte serrana por litossóis que são formados por granitos, gnaisses, filitos e outras rochas que impedem a infiltração da água para as camadas mais profundas favorecendo um aumento no número de fontes e de cursos d'água. Na parte da Baixada, o lençol freático muito mais próximo da superfície, evita que a água se infiltre facilmente. Desse modo, a rede hidrográfica é das mais ricas (PETRONE, 1966).

A pluviosidade e umidade elevadas são bem distribuídas durante o ano, mantendo uma cobertura vegetal densa, popularmente conhecida como Mata Atlântica, típica ao longo de toda a bacia do Ribeira, e ainda parcialmente preservada nas áreas serranas. A região estudada encontra-se no domínio da Floresta Sub-Tropical Úmida, mata perenifólia higrófila (ROSS, 1997). Esta é substituída em direção ao planalto Atlântico, a partir da Serrania Costeira é marcada pela presença do Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*).

Na grandeza interestadual, o rio Ribeira, que é o principal dessa bacia hidrográfica, é formado pelo rio Ribeirinha e rio Assungui e fluxo do corpo d'água que morre no encontro com o oceano Atlântico. Tem comportamento semelhante aos rios tropicais caracterizados pelas precipitações abundantes, onde o regime é tropical, e os rios como efluentes das águas subterrâneas da escarpa da Serra, funcionam como reguladores de vazão durante o ano todo. Seu perfil longitudinal analisado, divide-se em alto e médio curso; já o perfil transversal no sentido ao oceano, apresenta o baixo curso.

No Alto Ribeira, idêntico aos rios de planalto, também desenvolvendo grande capacidade de erosão e transporte, onde são comuns as corredeiras e os rápidos. As nascentes apresentam um sistema hidrográfico freqüentemente com cabeceiras na própria escarpa da Serra do Mar, cujos escoamentos se direcionam para noroeste, oeste e sudoeste, integrando a Bacia Paraná-Uruguaí (ROSS,

1997). O Médio Ribeira caracteriza-se por ser uma região intermediária entre as serras e o vale. O rio, no seu perfil longitudinal, está próximo ao perfil de equilíbrio, diminui sua velocidade e capacidade de transporte, começa a apresentar grandes sinuosidades.

É no curso inferior, quando alcança a baixada Ribeira, que os vales se tornam abertos. A sedimentação intensa, nas áreas planas, faz com que o rio divague, cortando seus próprios sedimentos, apresentando-se como um rio meandrante, onde são comuns os meandros abandonados. Conforme se dirige à jusante, os baixos vales vão tornando-se mais abertos, com maiores extensões de terrenos planos quando o nível de base se aproxima da baixada, onde o rio Ribeira de Iguape apresenta seu maior porte.

4.2.6 Pedologia

Os solos dessa região são argilosos (grumosolos), alinos (solonetz) e diversos tipos de aluviais, há predominância dos solos bruno-não-cálcicos nas porções de relevo intermediários (KARMANN, 1994). Fatores locacionais como as precipitações, distribuídas do nível topográfico, e temperaturas elevadas, têm grande influência na formação dos solos, tanto na encosta da Serra como na Baixada. No setor serrano e Pré-Serrano sobressaem as rochas Pré-Cambrianas como granitos, quartzitos, gnaisses, filitos e calcáreos (CAMARGO, 1971; KARMANN, 1994).

Na Baixada os sedimentos quaternários e antigos são predominantes, sendo tanto de origem continental como marinha, fornecendo material de origem variada, possibilitando a formação de diferentes tipos de solos. Essas rochas, através das eras geológicas foram trabalhadas e intemperizadas pelos climas quentes e úmidos e climas frios e úmidos. A proximidade do oceano sempre contribuiu para a elevada precipitação, provocando intemperismo químico.

Nas encostas, onde a inclinação das vertentes pode atingir 35° ou mais graus, os solos se apresentam rasos e, quando desprovidos do manto de vegetação, são rapidamente erodidos. Já na Baixada, o fator local responsável

pela formação de solos azonais é a presença da água, impedindo a evolução normal desses solos (CAMARGO, 1971).

Os solos podzolizados, com profundidade de 2 a 3 m, devido ao forte intemperismo químico predominam em consequência das chuvas abundantes durante o ano todo, que acarretam o movimento descendente da água do solo, provocando lixiviação e carregamento das bases, de modo que os solos são ácidos (o pH varia entre 4,5 e 6) e lixiviados (CAMARGO, 1971).

A Tabela 7 sintetiza os tipos e as características dos solos da região. O relevo acentuado, com inclinação das vertentes superior a 30°, é responsável por litossóis rasos que, quando desprovidos da cobertura vegetal, são decapitados, enquanto a baixada de relevo plano e a pouca altitude favorecem a concentração da água do solo, originando solos hidromorfos.

TABELA 7 Dados pedológicos: cinco grandes grupos de solos que ocorrem nessa região (CAMARGO, 1971).

Grupos de Solo		Características locais
1	Hidromorfos e Podzólicos Vermelho Amarelo "intergrade" para Latossol Vermelho Amarelo.	Este tipo de solo abrange a maior parte da região, localizando-se principalmente na Baixada, com exceção da parte litorânea.
2	Hidromorfo e Podzólico Vermelho Orto,	Na porção nordeste da Baixada, na região de Juquiá (terrenos e relevo ondulado).
3	Tipo Campos do Jordão	Junto ao litoral.
4	Podzol Hidromorfo	Onde as vegetações de praia são encontradas
5	Podzolizados com Cascalhos.	No alto da Serra, mais precisamente nas proximidades das regiões da Ribeira e Apiaí.

4.2.7 Principais formações vegetais

A partir do litoral em direção ao interior, várias formações vegetais individualizam a fisionomia florística do espaço geográfico, que são as seguintes: a vegetação pioneira – 50 km²; o mangue – 600 km², o jundu – 250 km², a vegetação hidrófita – 900 km², a vegetação rasteira – 2.000 km², a mata tropical –

8.350 km²; as culturas agrícolas plantadas – 800 km² e áreas de interrelação - 1.300 km² (CAMARGO, 1971).

4.2.7.1 A vegetação pioneira

A vegetação pioneira é aquela que inicia uma sucessão vegetal. Em nosso caso, isso acontece nas praias arenosas. As espécies se localizam numa faixa estreita, próxima ao litoral, correspondendo às áreas de praias e mais para o interior às dunas fixas. Ocorre numa faixa de largura aproximada de 600 a 300m, a partir do litoral, é coberta por uma vegetação Halófila Psamófila abrangendo uma área de aproximadamente 60 km², correspondendo a 0,40% da área (CAMARGO, 1971).

4.2.7.2 O mangue

A formação do mangue localiza-se em áreas encharcadas, salobras e calmas, não atingidas pela ação direta das ondas do mar. Essas condições são encontradas principalmente junto às desembocaduras de rios, baías, porções das ilhas voltadas para o continente, bem como em braços de mar.

No Ribeira sua área é restrita, constituindo uma faixa de aproximadamente 80 a 100 m de largura, avançando um pouco mais para o interior na desembocadura dos rios. Essa formação corresponde aproximadamente a 600 km², ou seja, 4,47% da área total da região deste estudo (CAMARGO, 1971).

4.2.7.3 O jundu

É a formação correspondente à faixa das dunas e das restingas consolidadas, à retaguarda da vegetação pioneira e mesmo do mangue. No estudo do perfil vegetal, a formação do Jundu é caracterizada por porte arbóreo onde se desenvolve a alteração gradativa da vegetação pioneira, passando a ser maior no adensamento, até 800 m do mar. Representa um estágio mais evoluído da sucessão vegetal, podendo ser considerada como transição entre a vegetação de praias e a mata tropical mais para o interior (CAMARGO, 1971).

4.2.7.4 Hidrófita e vegetação de banhado

São formadas pelas plantas que vivem em áreas onde o substrato está sempre encoberto, ou saturado pela água, com oxigênio somente no estado dissolvido, são chamadas de Hidrófitas. Em outros ambientes, inundados somente esporadicamente, a água aparece em menor quantidade, havendo maior porcentagem de oxigênio no solo; aparecem, então, os chamados Hidrófitos (CAMARGO, 1971).

4.2.7.5 Vegetação rasteira

Consideramos como vegetação rasteira, aquela formada por indivíduos de porte herbáceo, intercalados por alguns elementos de porte arbustivo. Esta formação foi mapeada associada a outras, abrangendo portanto, área de 2.000 km² (CAMARGO, 1971).

A vegetação rasteira na baixada da Ribeira tem sua origem ligada a dois fatos: ao longo das estradas é consequência do desmatamento feito pelo homem através da exploração da madeira e obtenção de áreas para a agricultura, principalmente próximo aos cursos d'água e nas encostas suaves, esta vegetação é aproveitada, muitas vezes, para a formação de pastos para a criação de gado (CAMARGO, 1971).

4.2.7.6 Mata Tropical

A Mata Tropical é a formação vegetal mais característica e dominante da região em estudo, estendendo-se por toda área Serrana e mesmo em partes menos úmidas da região pré-Serrana e da Baixada, podendo, muitas vezes, chegar até próximo ao mar, através de esporões da Escarpa da Serra de Paranapiacaba (CAMARGO, 1971).

É a formação que ocupa a maior extensão da bacia hidrográfica do Ribeira, como ilustra a FIG. 3. Essa mata pode ser considerada como o "clímax", isto é, estágio final da sucessão vegetal. Fisionomicamente é constituída por indivíduos de porte arbóreo bem desenvolvido, podendo alcançar 30 a 40 m de

altura, bastante densa e com elevado número de espécies, o que a torna muito heterogênea (TROPPMAIR, 1969).

FIGURA 3- Fotografia da Mata densa de Registro (SP), periferia da cidade - GSP:S24° 32' 66,4"; W47° 50' 23,0".

4.2.7.7 Culturas Agrícolas

Constituem formações fruto da intervenção humana, introduzindo espécies vegetais (chá, arroz, banana e etc), como ilustra a FIG. 4 com possibilidade de aproveitamento econômico. Sua localização está próxima aos centros urbanos e ao longo dos cursos d'água e das estradas. Essas culturas agrícolas não constituem uma formação vegetal nativa, porém refletem a ação antrópica no vale do rio Ribeira.

**FIGURA 4- Fotografia do cultivo de chá na cidade de Registro(SP) - GPS:
S24° 32' 47,8"; W47° 49' 31,0".**

5 METODOLOGIA

Tendo em vista o objetivo proposto, este capítulo apresenta e utiliza o termo metodologia como uma série de procedimentos, definidos previamente, envolvendo diversas áreas do conhecimento e que precisam ser executados em uma determinada seqüência para atingir o resultado final esperado.

Desta forma, a abordagem adotada fundamenta-se por um lado nos métodos amplamente utilizados em trabalhos semelhantes, realizados no mundo inteiro e, na forma como a análise do espaço urbano vem sendo considerada em diversos estudos sobre planejamento territorial e gestão ambiental das cidades. Por outro lado, ela também consiste na preocupação de considerá-la por uma perspectiva holística e integradora contemplando os componentes ecológicos, culturais, socioeconômicos e sensoriais pertinentes.

Face a este contexto, a análise do espaço urbano contempla a sua totalidade ao considerar sistematicamente: a paisagem da natureza, os fatores históricos como as questões relacionadas à identidade, aos fatores sociais e às atividades econômicas, assim como às regulamentações condicionadoras das ações humanas que, permanentemente constroem e transformam o espaço, e, por fim, o aspecto sensorial ligado às impressões causadas pelo espacial urbano.

Neste sentido, o desenvolvimento deste trabalho contemplou duas fases. Em termos gerais, a primeira caracterizou-se pelo estudo dos métodos, enquanto que a segunda constitui-se na construção da metodologia e sua aplicação. Realizou-se inicialmente uma consulta às mais diversas fontes de pesquisa, visando a identificação de referências e parâmetros que pudessem balizar o estudo. Recorreu-se às fontes tradicionais, tais como bibliotecas de universidades e institutos, órgãos de administração direta e indireta, publicações especializadas, mapas e outros documentos cartográficos.

Na primeira fase, os métodos encontrados na literatura foram analisados com especial interesse sobre as questões relacionadas ao urbanismo. Segundo a afirmação de Zevi (2000) de que “pode se estabelecer uma metodologia idêntica para os estudos históricos da arquitetura e do urbanismo”, considerou-se como pressuposto a idéia de que a arquitetura e o urbanismo correspondem à mesma identidade conceitual.

Neste contexto, os métodos analisados foram orientados pelo conjunto de informações técnicas que giram em torno de cinco parâmetros e constituem as essências fundamentais do espacial arquitetônico ou urbanístico. São elas: *forma*, *imagem*, *função*, *estrutura* e *estética*. As referências mais importantes encontradas e analisadas em diferentes literaturas foram classificadas conforme apresenta a TAB. 8.

TABELA 8- Quadro das referências bibliográficas segundo os parâmetros da avaliação técnica.

ESTÉTICA	FUNÇÃO	ESTRUTURA	FORMA	IMAGEM
BONTA, 1979	McHARG*, 1971	ROCHEFORT, 1998	DUNCAN <i>et al.</i> , 1962	NAVEH <i>et al.</i> , 1994
WOLFFLIN*, 2000	GEDDES, 1994	SALINGAROS*, 1998	FORRESTER, 1969; 1989	CLARKE <i>et al.</i> , 1997
ZEVI, 2000	MACONDES, 1995	ALBERTI <i>et al.</i> , 2000	SERRA, 1984	HEROLD, <i>et al.</i> , 2002
LONGLEY, 2000	WALKER, 2001	MEYER <i>et al.</i> , 2004	LYNCH*, 1997.	HEALEY*, 2002
LUCK <i>et al.</i> , 2002	FELIPPE, 2002	BADIRU* <i>et al.</i> , 2004 ; 2005	HEROLD, <i>et al.</i> , 2003	CHATTERJEE, 2003

(*) Referência de relevância metodológica dentre os parâmetros.

As técnicas e materiais que orientaram e serviram para a construção desta nova proposta foram obtidas a partir dos métodos desenvolvidos por McHarg (1971); Salingaro (1995); Lynch (1998); Wölflin (2000); Healey (2002) e

Badiru *et al.* (2004). Ressalta-se que em comum, todos esses autores contribuíram com a idéia de que a natureza pode ser vista como processo, no qual ocorre a interação diferencial entre recursos e dimensões espaciais, bem como a transformação conjunta do homem e do ambiente.

A segunda fase constituiu-se, além da organização dos registros históricos, cartográficos e documentos que contextualizaram as características gerais do município de Registro-SP, da coleta de dados primários, da construção da metodologia do estudo e dos procedimentos de análise.

Inicialmente, obtiveram-se informações oriundas da observação direta¹⁶ e do registro fotográfico. As análises resultantes do efeito combinado de observações diretas e indiretas permitiram obter uma série de informações que foram organizadas e utilizadas em análises específicas sob a forma sócio-histórica e ambiental do local de estudo.

O contexto geográfico, no qual se insere o local do estudo, justifica a necessidade da atual metodologia abranger duas unidades territoriais¹⁷ sobre a qual cinco arestas metodológicas foram desenvolvidas: 1) a evolução de fronteiras topológicas; 2) as exigências legais; 3) as necessidades humanas; 4) a opção de uma aplicação entre as muitas possíveis; 5) o resultado, que reúne a opção tomada e exprime um caminho harmonioso para a exploração da floresta urbana em cinco passos, sintetizados na FIG. 5.

Assim, a técnica de modelagem foi adotada por várias razões: a idéia de sintetizar dados complexos, a necessidade de trabalhar com técnica de sobreposição de mapas combinados com a leitura cruzada e, sobretudo, por representar um recurso importante no processo de tomada de decisão que envolve planejamento e gestão urbana.

¹⁶ A partir da observação da paisagem *in situ*, baseando-se na evolução urbana da cidade e na sua transformação ambiental.

¹⁷ A bacia hidrográfica e o município, que são bases de unidades: regional e local. Ambas tendo a responsabilidade de desenvolvimento estratégico e de planejamento urbano.

FIGURA 5- Esquema simplificado do caminho ecológico da paisagem na avaliação urbana para o atual processo de gestão.

Uma análise preliminar possibilitou a representação simbólica da paisagem natural (água, terra, fogo, ar e vida), pelos principais componentes topológicos que são investigados na modificação da paisagem construída. Nesta

organização admitiu-se que tais componentes estruturais ocorrem de forma integrada, tanto horizontalmente, quanto verticalmente (BADIRU, 1999).

Todos os componentes principais, incluindo vários mapas, figuras e esquemas foram utilizados na metodologia e serviram para o aprofundamento do conhecimento do objeto de análise, bem como na adaptação de caminhos integrados, considerando as estruturas inerentes ao comportamento dos sistemas de redes que, de forma indireta, foram analisados nas dimensões horizontais e verticais.

5.1 Dimensão horizontal da estrutura urbana

Baseando-se na observação direta e indireta do material fotográfico, cinco aspectos ambientais da paisagem: *porosidade, densidade visual, limites, vias de acesso, padrão das construções* foram abordados e interpretados.

Neste contexto, procuramos integrar a paisagem cruzando as duas dimensões, avaliando os tipos de ocupação e o espaço construtivo, buscando sua legitimidade de maneira independente. Foi preciso a identificação das áreas: dos bairros, ambientes e zonas urbanas, sobre a classificação espacial das vegetações urbanas, observando o vínculo do processo da expansão com os diferentes tipos de ocupação.

5.2 Dimensão vertical da estrutura urbana

Esta dimensão serviu de base predominante no desenvolvimento de um método que se divide em sete tópicos: *identificar, conhecer, compreender, ordenar, analisar, aplicar e avaliar*.

5.2.1 Identificar os elementos que constituem planos de informação da ecologia da paisagem

Oito elementos foram identificados e classificados de forma simbólica em dois grupos de expressivos topológicos. Pelas características das fronteiras

artificiais e naturais todos foram tratados em planos específicos de informação, retratando os respectivos componentes da ecologia da paisagem.

O primeiro grupo corresponde aos elementos água, terra, fogo e ar. O segundo compreende vida, espacial/urbano, floresta urbana e floresta coletiva. A unidade expressiva do primeiro grupo de elementos representa as seguintes fronteiras: hidrográficas, territórios socioadministrativos, vias de acesso, uso do solo.

5.2.2 Conhecer vetores que sintetizam os padrões e forma evolutiva das fronteiras identificadas

De forma específica sobre o plano de informação, em diferentes escalas, foram traçados vetores que representam a síntese de cada fronteira primária identificada, onde padrões de cada natureza estão ancorados. Embora as fronteiras sejam sujeitas à expansão territorial, a definição de seus padrões é esclarecida através dos vetores.

Assim, o conjunto de linhas vetoriais constitui o desenho com a natureza, numa nova representação de rede de polígonos ou linhas em categorias de plano de informação (Pi) como mostra FIG.6.

Numa configuração deste tipo, as fronteiras (artificiais ou naturais) contêm os padrões que definem vetores e valores significantes. A forma dos vetores traduz a hierarquia das estruturas dos padrões e processos de cada natureza no primeiro grupo, quanto à dinâmica das fronteiras e à lógica sistêmica das estruturas.

Nesta concepção, desenharam-se linhas, pontos e polígonos que derivaram de modelos espaciais, sintetizando os desenhos elementares. Assim, à medida que se sobrepunham os modelos desenhados, foram abstraídas informações.

FRONTEIRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO RACIONALIZADAS

FIGURA 6- Mapa esquemático da divisão administrativa do estado de São Paulo em 1700 (IBGE, 2000), com destaque para as fronteiras vetorizadas na ecologia da paisagem.

Esta técnica consiste basicamente em duas opções de coleta de amostragens de cada elemento: amostra da fonte primária ou da fonte secundária, podendo sobrepor tal amostragem sobre fonte original. Tanto a fonte quanto os planos de informação da amostragem são dispostos em quatro tipos de sobreposição, como apresenta a FIG. 7.

FIGURA 7- Esquema prático de quatro tipologias da técnica de sobreposição de dados visuais adaptado de Stopher (2000).

5.2.3 Compreender a fisionomia urbana e o comportamento dos vetores

Um conhecimento sistemático foi construído a partir da superposição de planos dos vetores e da conexão¹⁸ composta por cada um e entre si. De modo que foram analisados os detalhes das combinações entre todos os padrões desenhados.

De acordo com os fundamentos dos principais componentes, estruturas, equipamentos e instrumentos urbanos estão vinculados com os vetores que foram sobrepostos na ecologia da paisagem urbana. Os cinco pares evolutivos das propriedades visuais, proposto por Wölfflin (2000), não apenas explicam o aspecto estético, mas também a forma organizada pela abordagem holística dos principais elementos.

5.2.4 Ordenar o conjunto de elementos e os planos de informação

De forma composta e hierárquica os oito principais elementos foram reagrupados sendo: água, terra, fogo, ar e vida no conjunto primário e ar, vida, espacial/urbano, floresta urbana e floresta coletiva no conjunto secundário. Nos dois, o principal componente: *vida* é conferida à matriz de maior variância sobre os quais todos estão correlacionados. Exatamente no eixo da geografia urbana designada para aplicação do gabarito, como indicar a transposição de zonas na FIGURA 8.

O gabarito permitiu evidenciar e ordenar os planos de informação de forma específica e integrada ao principal componente que é o eixo geográfico urbano sobre o qual o gabarito está posicionado, coordenando avaliações temporais e espaciais que evidenciam a participação dos principais elementos no processo da estruturação urbana.

¹⁸ As linhas de água e a forma das águas (o rio e as sub-bacias), as linhas da terra e a forma da terra (os limites municipais e a forma territorial), as linhas de água formadas na terra (os rios dentro de um município), as linhas da terra formadas na água (o perímetro municipal dentro das sub-bacias ou a bacia hidrográfica) e assim por diante.

O GABARITO DO MAPEAMENTO URBANO

FIGURA 8- Esquema demonstrativo para a transposição do gabarito urbano sobre o território de Registro (BADIRU et al., 2005).

5.2.5 Analisar o espaço coletivo para a gestão urbana

A superposição integrada dos planos de informações permite a reflexão do local sobre a região e vice-versa. Em diferentes escalas, os principais vetores foram correlacionados no espaço urbano, evidenciando interação no processo de expansão da fronteira urbana. Esta expansão foi correlacionada às estruturas, equipamentos e instrumentos urbanos, que correspondem a vários planos de informação explorados no gabarito que auxiliou em duas análises: geográfica e ecológica.

Na geográfica, as informações espaciais contidas no Plano Diretor-PD do Município de Registro (1992-1999) foram analisadas para construir o plano de informações mais complexas voltadas para o planejamento estratégico: o mapa da vegetação coletiva que destaca a relação entre a forma, o espaço e a função, das áreas municipais legalmente organizadas. Como plano de informação, este mapa mostra os padrões das comunidades e manchas definidas no processo de ordenamento territorial.

Baseando-se na hidrografia, as fronteiras desenhadas pelas sub-bacias foram vetorizadas por uma técnica de classificação visual auxiliada por mapa altimétrico e imagens de satélite. Os limites vetoriais desenharam os seguintes padrões fisiográficos que se visualizam: a) do solo, observando a textura dos rios; b) da morfologia, observando a direção e tamanho dos rios; c) a linha divisora, observando a continuidade do rio e d) a homogeneidade, observando a feição da imagem, etc. Assim as quatro sub-bacias foram sistematicamente sub-divididas em 17 micro-bacias.

5.2.6 Aplicar os conceitos para padrões e processos ambientais

Duas aplicações dos principais componentes permitiram uma articulação das fronteiras em diferentes escalas. O primeiro envolve o processo de expansão urbana diagnosticado pela evolução dos bairros. A partir das

fronteiras dos bairros, o diagnóstico do processo da expansão introduziu um indicativo urbano –*vetor do habitat* – desenhado. Este vetor consiste em duas propriedades sobrepostas: *linha da ocupação e linha da expansão*, determinadas pela continuidade e descontinuidade dos perímetros dos bairros.

O segundo envolveu o zoneamento ecológico-econômico determinado pela combinação de três vetores (das naturezas – fogo, água, e ambígua: fogo-água), como explica o princípio combinado da simetria que os relaciona, definidos pelas linhas: geo-econômica, geo-ecológica, geo-ecológico-econômica, como apresenta a FIG. 9.

FIGURA 9- Mapa-esquema do município de Registro: a) mostra a caracterização territorial por três vetores: geo-econômico (BR-116), geo-ecológico (hidrologia) e geo-ecológico-econômico (rio principal), que se cruzam formando três setores; b) ilustração dos três setores: 1) potencializado, 2) deficiente e 3) limitado (BADIRU *et al.*, 2006a).

Na FIGURA 9, a partir do centro urbano, a combinação dos três vetores condiciona o território em três tipos de ambientes, estabelecendo entre eles os setores: limitados, deficientes e potencializados para a reprodução de água.

Os segmentos formados pela interferência dos mesmos traduzem a compatibilidade socioambiental da reprodução hídrica considerando quatro

categorias de espaço: a manter, a humanizar em prioridade, a humanizar a longo prazo e a recuperar.

5.2.7 Avaliar as diferentes dimensões da ecologia da paisagem urbana

Para uma abordagem integrada foram formuladas questões, baseando-se na *forma, estrutura, imagem, ordem e função* que envolvem a paisagem urbanística. O exame territorial correspondeu aos seguintes temas: a) história das redes e fronteiras urbanas; b) estrutura das fronteiras topológicas e dos principais vetores; c) a dinâmica estrutural e a morfologia urbana; d) a compatibilidade ambiental.

5.2.7.1 A avaliação histórica das redes e fronteiras urbanas

Questões fundamentais: Quais são os elementos espaciais que estão configurados no surgimento do espacial/urbano? Pode-se explorar mapas e cartografias para identificar elementos estruturais da paisagem? Será que a evolução das redes topológicas pode esclarecer a realidade histórica da estruturação urbana?

As respostas permitiram a classificação tipológica dos expressivos e fronteiras topográficos que foram identificados e vinculados ao surgimento de redes e estruturas sistêmicas em diferentes períodos históricos. Cada componente de modo geral depende também, da sua história específica desde o surgimento até sua evolução espacial.

Assim, a compreensão da evolução na complexidade sistêmica em relação à informação cartográfica e mapas históricos auxiliaram na observação da floresta urbana centralizada na cidade de Registro, no modo pelo qual ela interveio e passou a coordenar a teia das cidades no seu entorno.

5.2.7.2 A avaliação estrutural das fronteiras topológicas e dos principais vetores

Com o enfoque evolutivo, o padrão dinâmico das fronteiras serviu para traçar os vetores e traduzir comportamento. Todas as fronteiras representadas revelam como cada elemento principal identificado se altera com o crescimento urbano.

Com a superposição das informações vetoriais, a construção histórica e a dinâmica físico-espacial mostraram o cenário de transformações estruturais no espaço correlacionado, em especial a urbanização e o crescimento populacional em diferentes fases. Essa avaliação permitiu correlacionar novos padrões e processos.

5.2.7.3 A avaliação territorial da imagem urbana como recurso coletivo

Questões fundamentais: Na totalidade paisagística, é possível compreender o território das águas? As interfaces dos principais elementos estão representadas nas imagens de satélite? Será que a imagem territorial é válida como um recurso para explicar a expansão do espacial/urbano na hidrografia?

A imagem territorial em sua concepção enquanto recurso coletivo necessitou interpretação estratégica na lógica espacial dos cinco elementos. Verificou-se o atual quadro evolutivo da floresta urbana concebida racionalmente.

Os cinco elementos retomados participam no alicerce desta análise também para a composição orgânica estrutural da imagem urbana. Através do sensoriamento remoto foi possível confrontar a feição da mancha urbana da bacia.

5.2.7.4 A avaliação da dinâmica estrutural e da morfologia urbana

Questões fundamentais: Quais são os fatores responsáveis pela formação urbana? Como se dá a expansão do núcleo na transformação da sua paisagem? A estruturação urbana pode ser compreendida como o sexto principal elemento?

Considerando a área da cidade em dois aspectos complementares foram abordados: a) a forma da cidade tal como padrões tipológicos e b) os componentes estruturais bem como elementos físicos que determinam a forma e o uso do espaço.

Entretanto, a área municipal de Registro foi qualificada com base na categoria de ambiente construído pelos cinco elementos. De forma mais detalhada, essa avaliação permitiu unir as modificações do espaço físico com o processo que envolve a expansão e o uso ocupacional determinado pelos elementos simbólicos.

5.2.7.5 A avaliação da compatibilidade ambiental

Questões fundamentais: Quais são as áreas compatíveis para uso urbano? Será que existem áreas reprodutoras de água que estão comprometidas? Considerando as áreas propensas à captação de água é possível recomendar o uso de unidade de água para o diagnóstico, planejamento e gestão ambiental dos municípios brasileiros?

Destacam-se três categorias de áreas: limitada, deficiente e potencial, do meio ambiente natural que serviram para definir valores intrínsecos de base fisiográfica. Observaram-se o desenho resultante da relação da natureza e do homem vinculados ao uso apropriado do solo, as condições da qualidade hidrográfica urbana, a forma e a dimensão urbana, a expansão populacional e, principalmente, a necessidade de espaço para a captação de água.

No contexto elementar, evidenciaram-se as características de cada equipamento urbano, tais como: matas ciliares dos rios, estruturas das casas no

tecido urbano, largura das vias em função dos lotes, as áreas de inundações limitadas pelas estradas; seus pontos fortes e seus desequilíbrios na participação estrutural da cidade de Registro, quando se conferiu as áreas de expansão urbana sobre os mananciais, considerando as inadequações pelos tipos de ocupação e da necessidade progressiva de espaço físico.

5.3 Infra-estrutura e materiais

Para a realização do trabalho proposto, contou-se com a infra-estrutura disponível no Laboratório de Análises Químicas e Ambientais do Centro de Química e Meio Ambiente do IPEN. O banco de dados elaborado sobre a caracterização ambiental da região do estudo – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-11) pertence ao mesmo laboratório (CQMA/IPEN) que está equipado com ferramentas computacionais básicas e materiais necessários para digitalização de mapas, bem como a execução de análises em geral, além de outros equipamentos eletrônicos móveis de processamento de imagens, tais como:

- ✓ GPS – 48 Regatta;
- ✓ imagens de satélite (LANDSAT-7 ETM⁺) adquiridas do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais);
- ✓ softwares para sistema de Informação Geográfica – SIG, autocad, Mapinfo, Photoshop e Spring – *Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas*¹⁹.
- ✓ software ENVI 4.0 (Environment for Visualizing Images) acompanhado com IDL (Interactive Data Language).

¹⁹ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE- *SPRING – Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas*. <http://www.dpi.inpe.br/spring>. 2002.

5.4 Materiais

Cabe salientar que este estudo buscou encontrar o uso de material disponível e acessível, tal como o *mapa base* (que contém informações de base topográfica). A partir da metodologia aqui proposta, acredita-se que este tipo simples de material é acessível e viabiliza o aproveitamento de tais informações e conhecimentos, inclusive pelas instituições carentes e pelos setores de planejamento mal equipados.

O Mapa Base (IBGE) é a denominação dada ao sistema integrado de mapas, cadastros e bancos de dados, construído segundo metodologia própria para dar organização e sustentação espacial às atividades de planejamento operacional, coleta e apuração de dados e divulgação de resultados do Censo 2000.

Nele, o sistema cartográfico elaborado exclusivamente para os fins estatísticos é composto por uma série de mapas municipais e outra de mapas de localidades. Os mapas municipais, elaborados em escalas topográficas, apresentam a cobertura completa do município, sua divisão distrital e os setores rurais. Os mapas de localidades, elaborados em escalas cadastrais, apresentam a cobertura das cidades e vilas, suas divisões intra-urbanas e os setores urbanos. Os mapas de setores censitários, uma terceira série, são mapas individuais em escalas diversas, oriundos dos respectivos mapas de localidades ou municipais.

O mapeamento do Censo 2000 foi construído utilizando-se tecnologia digital e teve como principais etapas de trabalho: a aquisição das bases cartográficas disponíveis, a atualização cartográfica; a representação da divisão político-administrativa, das divisões intra-urbanas e dos setores censitários; e a conversão para o padrão digital IBGE. Constitui-se, portanto, no primeiro acervo digital de cobertura nacional produzido pela instituição (IBGE, 2000).

O sistema alfanumérico da base territorial é composto pelos arquivos de referência territorial: identificação (código e nome) das unidades da federação, dos municípios, dos distritos, dos subdistritos, dos bairros legalmente

estabelecidos e de outras estruturas territoriais de interesse; descrição do perímetro dos setores censitários; e identificação de cada setor censitário e de seus atributos espaciais.

5.4.1 Relação de base cartográfica e mapas recentes:

- ✓ Arquivos digitais disponibilizados pelo ISA - Instituto Socioambiental, produzido em formato “shapefile” no sistema de projeção sinusoidal (meridiano central -48°), e em coordenadas métricas.
- ✓ Arquivos digitais disponibilizados pelo IF - Instituto Floresta do Estado de São Paulo, produzido em formato “shapefile” no sistema de projeção sinusoidal (meridiano central -48°), e em coordenadas métricas.
- ✓ Mapas do Relatório Zero do Cometer da Bacia Hidrográfica: Hidrológico Geológico Geomorfológico, Pedológico.
- ✓ Mapas do Plano Diretor do Município de Registro, 1972; 1992.
- ✓ IBGE. Base Censitária (digital) Município de Registro.
- ✓ Mapa da Cidade de Registro (Prefeitura Municipal).
- ✓ Mapa Perimetrial, Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP).
- ✓ Mapa de Acessibilidade Rodoviária do Estado de São Paulo. Departamento de Estradas de Rodagem. Diretoria de Transportes, Secretarias de transportes edição 2004.

- ✓ Mapa da Rodovia Federal: Estado de São Paulo. Departamento de Estradas de Rodagem. Diretoria dos Transportes, Secretaria de Transportes edição 2004.
- ✓ Mapa Rodoviário de São Paulo: Mapa de Acidentes - Pontos críticos a cada 2 km. Departamento de Estradas de Rodagem. Diretoria de Transportes, Secretarias de Transportes, edição 2004.

5.4.2 Mapas Antigos:

- ✓ Mapa da Província de São Paulo – 1836. Baseado no desenho do Marechal Daniel Pedro Muller.
- ✓ Mapa do Sul da Província de São Paulo – levantado por Henrique E. Bauer- 1870.
- ✓ Mapa da Província de São Paulo – 1886. Organizado pela Sociedade Promotora de Imigração de São Paulo.
- ✓ Mapa Geral dos Estados de São Paulo e Mato Grosso. Na parte que tem relação com a estrada do Alto Paraná – Organizado pela comissão respectiva como anexo ao relatório 1894, escala de 1:2,000.000.
- ✓ Carta da Província São Paulo aumentada de dados estatísticos e outras correções resultantes de estudos e melhoramentos recentes, 1875.
- ✓ Planta Geral do Estado de São Paulo, 1897, escala de 1:1,200.000.
- ✓ Carta Geral de São Paulo e partes dos estados vizinhos. Organizada por Horacio e Williams - *Chefe da Secção Topographica da Commissão geográfica e geológica de São Paulo*, 1904.
- ✓ Carta Geral do Estado de São Paulo. *Organizada pela Commissão Geographica e Geológica*. Engenheiro João Pedro Cardoso Chefe - Escala 1:1,000.000.

- ✓ Carta de progresso da comarca geográfica geológica de São Paulo João Pedro Cardoso – Chefe (escala 1:2000.00).
- ✓ Carta Geral do Estado de São Paulo. *Organizada pela Comissão Geographica e Geológica*. Engenheiro João P. Cardoso – chefe. Adensamento da cidade de São Paulo- 1910.
- ✓ Carta geral do Estado de São Paulo, publicada no período presidencial do Dr. Albuquerque Lins- *Organizada pela Comissão Geographica e Geológica*. Engenheiro João P. Cardoso – chefe. Sendo secretário da agricultura o Dr. Pádua Salles.1910.
- ✓ Carta geral do Estado de São Paulo publicada no período presidencial do Conselheiro F. de Paula Rodrigues Alves - *Organizada pela Comissão Geographica e Geológica*. Engenheiro João P. Cardoso – chefe. Sendo secretário da agricultura o Dr. Paulo de Moraes Barros- 1915. (Escala - 1: 1000, 000) Secção cartográfica do Estado- Gráfico Weisz Flog Irmãos – São Paulo e Rio.
- ✓ Carta Geral do Estado de São Paulo mostrando a densidade da população em cada município de acordo com recenseamento feito em primeiro de setembro de 1920.
- ✓ Carta Isogônica do Estado de São Paulo, mostrando as declinações magnéticas em primeiro de julho de 1923. *Organizada pela Comissão Geographica e Geológica*. Engenheiro João P. Cardoso – Chefe. Publicada no período Presidencial Dr. Washington Luis P. de Souza, sendo secretário da agricultura o Dr. Heitor Teixeira Penteado. (Escala 1:2,000.000). Estabelecimento gráfico da Companhia Melhoramentos São Paulo, Cayeiras e Rio.
- ✓ Carta Geral do Estado de São Paulo. Organizada pela Comissão Geographica e Geológica Eng. João P. Cardoso – Chefe. Publicada no período Presidencial Dr. Washington Luis P. de Souza, sendo

secretário da agricultura o Dr. Heitor Teixeira Penteado. Escala 1:1,000.000,

- ✓ Carta Geral do Estado de São Paulo. Organizada pela Comissão Geographica e Geológica Engenheiro João P. Cardoso – Chefe. 1:1,000.000. Publicado no período Presidencial do Dr. Carlos de Campo, sendo Secret. da Agricultura D. Gabriel R. dos Santos – 1925 . Companhia Litográfica Ypiranga São Paulo Rio.
- ✓ Carta Geral do Estado de São Paulo. Organizada pela Comissão Geographica e Geológica Eng. João P. Cardoso – Chefe. (Escala 1:1,000.000). Publicado no período Presidencial do Dr. Carlos de Campo sendo Secret. da Agricultura D. Gabriel R. dos Santos. Companhia Litográfica Ypiranga São Paulo Rio. 1926.
- ✓ Carta Geral do Estado de São Paulo Organizada pela Comissão Geographica e Geológica Eng. João P. Cardoso – Chefe. 1:1,000.000. Publicado no período Presidencial do Dr. Julho Prestes. Sendo Secret. da Agricultura Dr. Fernando Costa Companhia Litográfica Ypiranga São Paulo Rio. 1928.
- ✓ Carta Geral do Estado de São Paulo. Organizada pela Comissão Geographica e Geológica Eng. João P. Cardoso – Chefe. 1:2,000.000. Publicado no período Presidencial do Dr. Julho Prestes. Sendo Secret. da Agricultura Dr. Fernando Costa. Companhia Litográfica Ypiranga São Paulo Rio. 1929.
- ✓ República dos Estados Unidos do Brasil. Estado de São Paulo, Secretaria da Viação e Obras Públicas Diretoria de Aviação, Mapa de Aviação Aérea e de Linhas de Navegação 1:1,000.000, Publicado no período governamental do Dr. J.J. Cardoso de Mello Netto. Sendo Sec. da Viação e Obras Públicas o Dr. Ranulpho Pinheiro Lima Ypiranga São Paulo Rio 1937.
- ✓ Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, Carta das Isoetas Anuais do Estado de São Paulo 1:2,000.000. Organizado por

Roudolf Schroder. Instituto Agronômico – Campinas. Segundo dados fornecidos pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica da Secretaria de Viação. Impressão subvencionada pela comissão Interestadual da Bacia Paraná- Uruguay. 1956.

- ✓ Estado de São Paulo, Plano Estadual de Eletrificação. Secretaria da Viação e Obras Públicas. Período Governamental de Dr. Jânio Quadros. Órgãos de orientação e de execução CEEE, DAEE, USELPA, CHERP.

PARTE II

6 VALE DO RIBEIRA: O CENÁRIO HISTÓRICO DOS PRINCIPAIS ELEMENTOS NA CONFIGURAÇÃO DA CIDADE DE REGISTRO-SP

Quais são os elementos espaciais que estão configurados no surgimento do espacial/urbano? Pode-se explorar simples mapas e mapas cartografados para identificar elementos estruturais da paisagem? Será que a evolução das redes topológicas pode ajudar a esclarecer a realidade histórica da estruturação urbana?

Neste capítulo, a investigação temporal/espacial sobre as redes topológicas, traz à tona a informação paisagística, baseada na evolução cronológica de objetos cartográficos que foram correlacionados com a realidade da região estudada.

A organização dos dados espaciais do habitat urbano corresponde aos períodos políticos²⁰ com seus respectivos registros cartográficos, tendo os elementos expressivos, em diferentes escalas, associados à ordenação espacial das atividades antrópicas.

De modo ilustrativo, os mapas gráficos e documentos visuais, no geral, representam uma determinada realidade e sugerem formas de compreender a realidade tratada cientificamente (CARACRISTI, 2002). Assim, passando por escalas diferentes, a distribuição espacial dos fenômenos naturais e culturais representados revelam as mudanças no decorrer do tempo (SALICHTCHEV, 1988).

De acordo com Ab'Saber (1985), a “carta cartográfica representa tão somente a conjuntura do espaço total daquele momento, passando a ser, após certo ponto, um documento histórico de um espaço em um determinado tempo”.

²⁰ O Império Brasileiro teve três fases da República brasileira (1840-1889): a) fase de pacificação e conciliação (1840-1856); b) fase de apogeu do Império (1856-1870) e c) fase de decadência da idéia monárquica (1870-1889) e a) 1.^a República (ou República Velha), que vai até 1930; b) 2.^a República (1930-1945); e c) 3.^a República (ou República Nova), de 1945 até os nossos dias.

Neste sentido, qualquer cartografia antiga pode ser considerada um documento histórico-espacial de relativa importância de sobrevivência humana para a época, apesar de ter sido feita objetivamente com as melhores técnicas e com potencial de informações hoje ultrapassadas.

Como afirmou Martinelli (1996), “não podemos deixar de lado o inegável papel do mapa no processo de conhecimento, na busca da própria essência, como também, ele em si mesmo, é um momento da própria essência”. Essência essa, extraída a partir de uma visão do mundo, que foi produzida cientificamente num contexto histórico de referência.

Neste caso, os objetos espaciais observados em mapas são informações e interpretações importantes (HARVEY, 2002; CARACRISTI, 2002) sobre a classificação dos principais elementos simbólicos (água, terra, fogo, ar e vida). Estes, correlacionados no mesmo espaço, traduzem o surgimento do espacial/urbano com diferentes representações entre si, podendo-se perceber a evolução de suas fronteiras em planos distintos.

A análise do espacial/urbano teve o desafio temporal/espacial superado a partir da evolução cartográfica ilustrando a configuração urbana em suas unidades específicas da ecologia da paisagem (BADIRU *et al.*, 2004; METZGER, 2004). Portanto, considerando os espaços abertos e internos dos agrupamentos urbanos e a expansão dos mesmos, chega-se à complexidade de cinco fronteiras de informação elementar sobrepostas, que foram tipificadas como dimensões dos cinco elementos (BADIRU *et al.*, 2004).

Pode-se dizer que a evolução histórica de redes urbanas no Estado de São Paulo foi resultante da sobreposição destas dimensões socioambientais, que são estruturantes e transformadores da paisagem enquanto criação concreta e peculiar, como ilustra a FIG. 10.

FIGURA 10- Imagem pitoresca da floresta Atlântica do Brasil, destacando essências integradas da água, terra, fogo, ar e vida (KATINSKY, 1998).

De forma integrada, vale saber como as portas do mar se abriam para o contingente populacional, promovendo instalações de organismos e instrumentos urbanos voltados para atividades produtivas e distributivas de bens e serviços que foram se configurando cada vez mais de forma complexa.

No Brasil, a materialização das primeiras divisões territoriais se deu sob a necessidade administrativa, um fator espacialmente decisivo, responsável pela abertura da Costa Atlântica, intensamente documentada. Isto pode ser notado pelas linhas e formas visíveis em qualquer observação mais imediata das cartas topológicas como apresenta FIG. 11.

FIGURA 11- Mapa do Brasil: Tratado de Tordesilhas, 1494. Fonte: Atlas Histórico Escolar – MEC.

Admite-se o fato de que a paisagem cultural da região do Vale do Ribeira até o século XVI, era conservada sem modificações apreciáveis até a chegada dos europeus. A mancha do povoamento como mostra FIG. 12 e, concomitantemente, a transformação paisagística ordenada pelos núcleos embrionários iniciaram uma nova era.

A FIGURA 12 ilustra a dinâmica da distribuição das manchas urbanas desde o século XVI até o século XX com avanço significativo na parte litorânea a partir do oceano, destacando instalações concentrada na região sudeste onde mais núcleos urbanos foram instalados.

FIGURA 12- Esquema representativo do Brasil, destacando as manchas do povoamento e urbanização de 1534 até 1930 e de 1930 até 1993.

A unidade natural expressiva desta mata como ilustra a situação original na FIG. 13 passa a ser fatiada por limites estaduais que desde o Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, pertenciam às capitanias, depois às províncias e, finalmente, às regiões, estados e municípios.

FIGURA 13- Mapa esquemático: domínio da Mata Atlântica no Brasil (INPE, 2000a).

Tendo em vista a percepção dinâmica dos “recursos disponíveis”, pode-se afirmar que as densidades populacionais cada vez mais significativas colaboraram como um dos fatores determinantes para a ordenação territorial, colocando em questão outras expressões topográficas sócio-administrativas, econômicas e psicológicas.

Desde o tempo em que o rio principal era conhecido com o nome Vb’augo (SÃO PAULO, 2004a), a complexidade da rede hidrográfica já apresentava uma teia de rios apreciáveis para a vila de São Paulo como ilustra a FIG. 14. A presença deste recurso natural como via de acesso, bem como o seu uso antrópico, deixa transparecer a interligação do mesmo com a percepção multifuncional de uso deste sistema e de outros a ele interligados na paisagem colonial como ilustram as FIG. 14 e FIG. 15.

Enquanto a distribuição populacional consolidava sua ligação aos núcleos embrionários, a sua dinâmica econômica voltava-se para o exterior. Em consonância com as riquezas ao longo dos espaços de água, o povo se acomodou de forma dependente das águas e, por outro lado, mais tarde novas colônias tiveram experiências político-administrativas diferentes.

Antes do período da mineração, o controle administrativo era determinado pelos rios de forma dependente, pois não se tinha contato terrestre desenvolvido ligado ao planalto, de forma que só depois de algum tempo, nessa região, se estabeleceu a vila Apiaí na parte interior, ligando-se em direção a São Paulo articulando-se ao sul do estado.

Sendo a baixada dessa região mais interessante para o povoamento do que o litoral norte do estado, as duas portas de entrada com sua maior expressão ligada ao embrião do Iguape e Cananéia, inicialmente consolidaram o crescimento permanente do povoamento, porém, com ritmo lento em relação ao planalto.

Pode-se imaginar os vários fatores que conspiraram para o prevalecimento da expansão territorial em Iguape mais do que em Cananéia, pelo fato das dificuldades de encontrar água potável, terras férteis e, sobretudo, a centralização das estruturas econômicas e político-administrativas.

Segundo Petrone (1966), Iguape teve uma valorização econômica motivada pela retro-terra favorecendo a expansão do seu núcleo do povoado, e, posteriormente, centralizando a vitalidade econômica ligada à rede de assentamentos e núcleos que foram criados nesta região.

O mesmo tipo de comportamento centralizador foi vislumbrado em relação à capital. Baseado no desenho de Marechal Daniel Pedro Muller intitulado “Providências de São Paulo” (1836), já se podia verificar na rede de estradas o limite da província de São Paulo que naquela época compreendia uma vasta extensão entre as latitudes 20° até 28°. Todo este território engloba o atual estado de São Paulo, Paraná e parte de Santa Catarina. Visto que, naquela época, a

cidade de São Paulo definiu sua rede de transporte intensamente ligando diversas cidades e vilas, rumo ao interior do estado, ao Rio de Janeiro e ao sul interligando-se a outra rede em torno das cidades de Palmeiras, quando Curitiba era parte da província de São Paulo.

Essa região do estado se beneficiava das redes hidroviárias com o assentamento em: Eldorado, Iporanga, Apiaí via Paranapanema, enquanto que Santo Antônio, atual Juquiá, se ligava a Pilar isoladamente. Mesmo que Iguape e Cananéia já constem como vilas, no litoral verificou-se a fraca integração entre outros núcleos, justamente, pelo tipo de caminhos que surgiram ora acompanhando os rios ora cortando as matas. É importante lembrar que a dinâmica econômica associada aos rios mais tarde entrou em decadência (PETRONE, 1966).

Sendo resultado das condições sociais, econômicas, religiosas e políticas, de certa forma, o padrão de organização urbana convergia em comunhão de interesses por parte de seus eventuais habitantes, embora não estivesse amadurecido, já que a criação embrionária das cidades na região provocou impacto, contrariando o modelo disperso de habitação pré-existente. Neste quadro os rios serviam de equipamento como mostra a FIG. 16.

Embora o Valo Grande não tivesse o sucesso esperado, é um exemplo de um investimento visando modificação estrutural, enquanto equipamento de apoio para diversos tipos de usos e funções. Segundo o levantamento de Henrique e Bauer (1870)²¹, várias cidades constam bem cartografadas. O local da cidade de Registro aparece como um córrego que deságua no rio Ribeira de Iguape. Embora Sete Barras neste período fosse uma Vila, não se reconhecia ainda a atual Registro como comunidade. Vale ressaltar a associação de cidades aos rios. Um exemplo disso é a cidade Xiririca, atual Eldorado, localizada junto ao rio Xiririca entre os demais rios da região. Sua localização aparece sem estradas, o que confirma a importância dos rios como vias que inclusive serviam para o transporte de mercadorias. A FIG.17 mostra a

²¹ “Sul da província de São Paulo” levantado por Henrique e Bauer (1870).

região do Valo Grande da cidade de Iguape destacando disparidade entre tipos de usuário, a heterogeneidade entre escala de mobilidade e acessibilidade de veículos.

FIGURA 16- Fotografia do Valo Grande no município de Iguape, destaca a precariedade do equipamento, que chama a atenção de grande público. (Fonte: <www.valedoribeira.com.br/fotos_cidade/index.asp>).

FIGURA 17- Fotografia do Valo Grande, na cidade de Iguape-SP, destaca o rio Vale Ribeira de Iguape com navio e barcos de pescador (Fonte: <www.valedoribeira.com.br/fotos_cidade/index.asp>).

Coincide o período com avanços dos meios de transporte no cenário mundial a época em que a cidade de São Paulo inaugura a primeira linha de bondes puxados a burro já em 1872, pela Companhia Carris de Ferro, no advento da ferrovia. Por outro lado, o café atingiu seu maior impacto em São Paulo após um século no Brasil (São PAULO, 2004a).

Cidades geraram fortunas até fechar o século XIX na conquista do mercado mundial, na corrida para produzir o ouro verde (o café). É interessante mostrar imagens do quadro geral das cidades paulistas instaladas em pouco tempo. A substituição da Mata Atlântica original pela vegetação artificial – formação de cultura - transformou a terra do planalto, bem como a economia brasileira no cenário de participação mundial como ilustram as FIG. 18 e, FIG.19, apresentando as fronteiras artificiais e naturais criadas com interfaces entre elementos principais.

FIGURA 18- Fotografia de São Paulo-SP: destaca a Rua 15 de Novembro sem vegetação, mas com linha de bonde e fios de telecomunicação. Guilherme Gaensley. c. 1900, (São Paulo, 2004a).

Pode-se afirmar que a corrida maciça da população em algum tipo de desenvolvimento antrópico, independente do meio de transporte, implica em uma transformação direta ou indireta junto com os recursos naturais. A corrida para o cultivo do algodão foi substituída para o café do mesmo modo que o esgotamento do ciclo da mineração do ouro foi para o ciclo econômico do café, na segurança de servir como fonte de riqueza para o progresso do Império e da Primeira República.

Verificou-se que em 1886 nessa província²² diferentes meios de comunicação já haviam sido instalados. Entre os quais, as estradas de ferro em funcionamento, estradas de ferro projetadas, rios navegáveis e linhas telegráficas. A cidade de São Paulo como capital comandava, agregando e centralizando as redes, exceto a hidrovia ligada ao oceano de forma direta.

FIGURA 19- Fotografia de uma plantação de café durante os séculos XIX e XX mostrando a paisagem: vias de acesso, casas dispersas e vegetação nativa sendo substituída pela lavoura (PÁDUA, 2004)

²² Mapa organizado pela *Sociedade Promotora de Imigração de São Paulo* (1886).

No entanto, Santos, a ela ligada, é a sua porta para o mar, que naquela época já havia instalado a maior rede telegráfica saindo do Rio de Janeiro passando por Parati, Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Santos, São Vicente, Itanhaém, Iguape e Cananéia. Havia o ancoradouro e a rede telegráfica, mas estes aparecem favorecendo as cidades litorâneas e contemplando na parte interiorana apenas a capital ligada a Santos.

Embora Cananéia não tivesse grande volume de exportação, a construção de barcos e outros objetos de pesca passou a ter mais importância. Apesar disso, o ritmo da sua expansão foi muito mais lento. Ao mesmo tempo, entre Cananéia e Iguape, bem como Iguape e Santos, que concorrem entre si, pode-se verificar que não basta apenas o porto para determinar a expansão urbana; é preciso ter séries de equipamentos e condições de facilidades integradas a ele.

Nesta lógica competitiva, a dinâmica econômica de bens e materiais que se deve desenvolver merece um território maior da sua interligação de forma prática, independente da igualdade do momento da instalação portuária. Por outro lado, mesmo em passos tímidos, a navegação a vapor trouxe modificações na dinâmica local criando necessidade de abertura para investimentos e novas instalações. Um exemplo é a construção do Valo Grande a partir do Porto Velho e outras iniciativas de criar colônias por parte do governo imperial. Nessa ordem, os investimentos de infra-estrutura têm efeito direto na modificação, no desenvolvimento e na potencialidade diferencial entre localidades, regiões ou estados quando se podem verificar diferentes ritmos antrópicos entre cidades com as mesmas características geo-históricas.

Sugere-se então que o ritmo de crescimento diferenciado das cidades seria modificado por todo e qualquer elemento conectivo entre elas (SALINGAROS, 2004). Neste contexto, pode-se fazer, imediatamente, associações entre cidades pelo efeito resultante da interferência de qualquer elemento do contexto sistêmico.

No final do século XIX, o porto de Santos desempenhava um papel de extrema importância tanto para a região como para o país. No entanto, quando comparado com a região do Vale do Ribeira, era ínfimo o investimento portuário em infra-estrutura deste tipo, mesmo que o rio Ribeira já fosse considerado de navegação fluvial a vapor até a Barra do Juquiá.

Em 1894, com o conceito territorial²³ de “Estado” introduzido pelo desmembramento²⁴ de terra que era da Província de São Paulo, a divisa entre os Estados de São Paulo e Paraná não era clara, justamente no trecho da região em estudo²⁵. Pode-se perceber a referência da nova fase político-administrativa no interesse da exploração das linhas divisoras de água no geral, e especialmente das serras litorâneas que correspondem à divisa do Estado neste local. Isso teria evoluído junto com as determinações legais desde a herança dos ordenamentos territoriais: *Afonsina, Filipina e Manuelina*, que define os limites territoriais por fronteiras naturais (SOUZA, 2002).

Na região do planalto, a Planta²⁶ Geral do Estado de São Paulo de 1897 confirma a forma interligada do núcleo urbano de São Paulo, convergindo para a capital. Nela é surpreendente perceber que Sorocaba possui seis caminhos “concretados” ligando várias vilas e núcleos entre o período 1890-1896. Itapetininga, na ponta de uma estrada, apresenta quatro caminhos. Passando pelo vale, pode-se afirmar que até então, São Paulo não apresentava nenhuma estrada ligando-a para Curitiba via litoral, tendo uma via pela região do planalto.

No entanto, a cidade de Santos consta como um caminho “concretado” de Iguape para Juquiá. Embora São Paulo tivesse a sua hierarquia definida

²³ Mapa: Organizado por uma Comissão na escala de 1:2.000.000 como anexo a um relatório, o Mappa Geral dos Estados de São Paulo e Matto Grosso.

²⁴ O processo de desmembramento dos municípios tem uma correlação direta com o povoamento da República Federativa do Brasil que se divide em estados, municípios e distrito federal.

²⁵ A menor região administrativa de planejamento estratégico, a bacia hidrográfica, consiste na divisão territorial, a base organizacional baseada nos municípios como a menor unidade local responsável pela gestão ambiental; conceito introduzido pela Constituição de 1988.

²⁶ No entanto, em relação a suas estradas estruturadas do final daquele século, em escala de 1:1.200.000

quanto à rede de vilas e cidades centralizadas preparava sua primeira linha de bonde elétrico.²⁷

A região do Vale do Ribeira junto com seus diferentes povoados teve seu maior foco voltado a Iguape desde 1897, com suas participações muito tímidas no cenário estadual em relação ao desenvolvimento. Continua a divisão mal definida com o Paraná, que mais tarde foi corrigida de forma clara. Mas até este período, sugeria-se que a bacia do rio Ribeira estivesse totalmente inserida no território estadual de São Paulo.

A indefinição expressiva de qualquer elemento natural *in situ*, se trata de um desafio geográfico sério que requer uso de tecnologia avançada, como o recurso cartográfico. Exemplo deste fenômeno ocorreu para se definir os limites estaduais entre São Paulo e Curitiba (capitais), associados ao Complexo Estuário-Lagunar.

No que se refere à parte interiorana do planalto, que era eminentemente diferente da paisagem²⁸ litorânea, é surpreendente notar que enquanto o registro (cartográfico)²⁹ representava a cidade de São Paulo envolvida pelo rio Tietê no seu processo de expansão, o assentamento de Registro, como distrito, ainda não era visto nem como colônia na Carta Geral³⁰ do Estado de São Paulo (1908). No início do século XX, enquanto uma Carta de progresso³¹ (sem data) mostra as áreas da cafeicultura no interior do estado de São Paulo,

²⁷ Inaugurado em 7 de maio de 1900, pelo empreendimento da São Paulo Railway, Light and Power Company LTd., que durante 40 anos, assumiu o compromisso de organizar, construir e operar linhas de bonde elétrico para diversos pontos da cidade e seus subúrbios.

²⁸ Na hidrografia (SP) os núcleos que aparecem são: Iguape e Xiririca, como Vila – Cananéia, Santo Antonio de Juquiá, Pracinha, Sete Barras, Jaguari, Iporanga, Apiahy, Capella da Ribeira. A cidade de São Paulo interliga-se via Sorocaba por caminhos ligada a muitas vilas e assentamentos (Piedade Pilar São Miguel Acanju, Capão Bonito de Paranapanema, São José, Ribeirão Branco, Apiaí Capella da Ribeira, Serro Azul, Votoverava, Rocinha e Tamandaré. A vila de Apiahy destaca com 5 caminhos terrestres inter-vilas o que indica certa importância na sua economia rural.

²⁹ Planta Geral do Estado de São Paulo. (Escala de 1:1,200.000). São Paulo: Ministério de Agricultura, 1897.

³⁰ Carta Geral do Estado de São Paulo, organizada pela Comissão Geographica e Geológica. Eng. João Pedro Cardoso Chefe- Escala 1:1,000.000 (1908)

³¹ Carta de progresso da Comarca geográfica geológica de São Paulo João Pedro Cardoso – Chefe escala 1:2.000.000 (sem data)

evidenciando ocorrência da lavoura, também na margem do Ribeira, ligada à cidade de Xiririca (Eldorado).

O adensamento da cidade de São Paulo pela Carta de 1910 revela aumento da intensidade de estruturas a ela interligadas. Em relação ao Vale do Ribeira pode-se dizer que a projeção da ferrovia foi decisiva via litoral de Santos até a Barra de Juquiá, passando por Itanhaém. Já havia se estabelecido a vila de Sete Barras no interior desta região, mas ainda não aparecia nenhum povoamento no que hoje conhecemos como Registro. Sete Barras, na qualidade de distrito, pertencia a Xiririca.

Nestes núcleos, a evolução da representação cartográfica pôde detalhar séries de informações espaciais³² como interesses agrários, comerciais, industriais e públicos, interligados a outras informações de redes conectivas.

Nas conexões dos núcleos coloniais com as áreas de lavouras se verificou em detalhes, uma faixa de ligações diretamente envolvida na evolução da cidade de Sorocaba, embora estivesse voltada para São Paulo. No contexto do desenvolvimento regional litorâneo, *Sorocaba Railway* (Ferrovia Sorocabana) já estava construída e a estação de Araraquara também.

A consistência evolutiva entre os elementos no processo estrutural da paisagem urbana do Vale do Ribeira está ligada de forma integrada à evolução dos cinco tipos de fronteiras que evoluíram no país como um todo, e especialmente no estado de São Paulo, onde o processo de desmembramento ganhou grande impulso a partir do século XIX como, mostram as FIG. 20 e FIG. 21.

³² Na representação foram detalhadas as informações cartográficas interligado a estrada de ferro referente à Brazilian Railway a projeção da férrea se dava sobre a região explorada quando o Vale do Ribeira já tinha uma grande área voltada para o cultivo de arroz que ocorreu dentro de uma região original de matas.

FIGURA 20- Esquema representativo do estado de São Paulo, mostrando a avaliação do processo de desmembramento dos municípios (IBGE, 2005).

Assim, configurados em vários momentos históricos se intensificou com novas redes evolutivas ancoradas sobre suas linhas primárias. A Figura 21 apresenta o nível de acesso diretamente relacionado à transformação do espaço território do estado de São Paulo.

FIGURA 21- Esquema representativo de São Paulo, mostrando os graus de acessibilidade da rede viária (adaptado de SÃO PAULO, 2004_b).

O avanço dessa fronteira guarda uma correlação com o sentido dos rios e a vias de acesso (a estrada rodovia e a ferroviária) que se instalam, curiosamente, no mesmo sentido interiorano, junto com núcleos urbanos como apresenta a FIG. 21.

Embora esteja interligada³³, à área entre a serra e o oceano acompanhou a dinâmica do desenvolvimento de forma diferenciada, no mesmo processo histórico tanto na escala estadual quanto nacional, como apresenta a FIG. 22.

FIGURA 22- Mapas esquemáticos do Brasil: a) Redes urbanas (ROCHEFORT, 1998); b) Rede estadual com a densidade populacional (IBGE, 2000).

Paradoxalmente, a história cartografada da região está associada a poucas instalações de infra-estrutura viária, onde por muitos séculos muitas colônias isoladas por terra apenas mantiveram os caminhos ou picadas, cercados por mato. O modelo das atividades estabelecidos nestes locais, não se justificava

³³ Carta Geral do Estado de São Paulo. Organizada pela Comissão Geographica e Geológica Eng. João P. Cardoso – Chefe. Adensamento da cidade de São Paulo - 1910 e Carta geral do Estado de São Paulo publicada no período presidencial do Dr. Albuquerque Lins - Organizada pela Comissão Geographica e Geológica Eng. João P. Cardoso – chefe. Sendo secretário da agricultura o Dr. Pádua Salles, 1910.

apenas pela continuidade física associada ao rio, mas pela continuidade cultural enraizada à estrutura econômico social em função do sistema fluvial. Quadro esse que não sofreu muitas alterações com a chegada da ferrovia, que não ofereceu grandes modificações no quadro pré-estabelecido.

Entre 1915 e 1920 a média da população regional era de 15 habitantes por km² enquanto a da Capital era de 60 habitantes por km². A densidade total do Estado era de 18,4 habitantes/km² ocupando a área estadual de 248.685 km² (população total de 42.592.188 habitantes). Podem-se associar, imediatamente, as consequências do abandono da linha ferroviária projetada além de Juquiá à redução do ritmo previsto e à dificuldade do povo em acompanhar o desenvolvimento no plano estadual.

Pela necessidade de ocupação da terra, da produção agrícola e do desenvolvimento no contexto geral, pode-se pressupor que, as possíveis tentativas de evitar o cenário da disparidade populacional preconizaram a criação da colônia de Registro, em 1913, como mostra FIG. 23, bem como das outras colônias japonesas e européias em pleno período republicano.

FIGURA 23- Fotografia do porto de Registro: destaca-se os imigrantes japoneses e a infra-estrutura de iluminação na paisagem modificada na margem direita do rio Ribeira de Iguape (SAGAWA, 2002).

Quando surgiu, a colônia japonesa de Registro pertencia ao município de Iguape, assegurando a existência de dois caminhos importantes ligando o litoral ao interior. Neste momento, havia poucos municípios: Iguape, Xiririca, Iporanga, Itauna, Apiaí entre outros.

No ano de 1920 a capital já contava com as primeiras linhas de auto-ônibus que operavam como alternativa ao bonde, em função das limitações da rede de energia e do capital investido na transformação da “cidade de barro” para concreto, inserida no cenário de redes complexas de evolução tecnológica do Estado.

Todavia, os municípios e principais estradas de rodagem são os expressivos topológicos mais importantes identificados. Até 31 de dezembro de 1922, havia 212 municípios criados no estado de São Paulo. A bacia apresenta em torno de 9 municípios com a sua circunscrição bem mais definida nessa década. O município de *Apiáhy* era interligado na parte serrana.

Nos anos 30 do século XX a capital de São Paulo já era considerada um grande centro urbano e convivia com um trânsito agitado. O Plano de Avenidas de Prestes Maia indicava a expressiva influência do automóvel na vida e na estrutura dessa cidade. Somente naquela década, baseando-se no conjunto de mapas, Registro, pela primeira vez aparece representado como Vila, deixando a categoria de “colônia”. Definitivamente como vila, confirma a sua presença e participação na teia das cidades.

Tal participação deve-se ao reflexo de sua contribuição produtiva entre as demais colônias e cidades, onde a produção de arroz e chá eram as mais importantes. O estabelecimento de Registro como colônia resultou numa experiência bem sucedida, tanto no aspecto de organização da comunidade como nas condições de sua expansão urbana.

Pode-se dizer que a experiência da colonização no Vale do Ribeira não deixou de ser um laboratório, uma tentativa de equacionar o homem e a natureza,

só de forma organizada. Somente na colônia de Registro se verificou um sítio mais integrado desde o seu planejamento inicial.

De modo geral, as condições da colonização da Bacia do Rio Ribeira foram menos favoráveis do que em outras regiões avançadas. Os expressivos topológicos concorrem entre si, independente do tipo de elemento ou escala. Isso explica o deslocamento da densidade humana como também dos outros elementos expressivos, indicados pelos movimentos de seus vetores.

Indiscutivelmente, há diferenças evolutivas entre Iguape e Registro. A partir do momento em que se tornou a capital dessa região, condição conferida devido a diversas circunstâncias, Registro conseguiu neutralizar alguns aspectos desse espaço, como mostra a mancha do seu povoamento, que sempre foram insatisfatórios socioeconomicamente. A região foi palco de uma dinâmica de povoamento que não teve desenvolvimento como no restante do território paulista, com a baixada revestida pela floresta urbana, pouco desenvolvida pela população dispersa ao longo dos rios principais, como mostra a FIG. 24.

FIGURA 24- Esquema representativo da baixada do Vale do Ribeira, mostrando a mancha do povoamento em 1930 (adaptado de PETRONE, 1966).

Vale ressaltar que a região não deixou de sofrer impactos específicos das transformações do meio físico natural como um todo, ainda que de forma modesta. Os detalhe contemplado na evolução cartográfica mostra forte participação na execução de mapas orientada por novas organizações governamentais (SÃO PAULO, 1956)^{34;35}.

Em 1960 os reflexos do desenvolvimento da indústria automobilística na organização dos sistemas de transporte urbano e da cidade começam a ser mais fortes e se expressam, também, pela pressão de empresários privados em reconquistar o mercado das linhas de ônibus. O sistema de bondes foi desativado em 1968, quando a cidade de São Paulo contava com quase quatro milhões de habitantes. A Prefeitura de São Paulo, no entanto, promovia importantes planos e estudos sobre o desenvolvimento da cidade (Plano Urbanístico Básico) e criava a Companhia do Transporte Metropolitano de São Paulo.

Esta mesma época coincidiu com a realização do maior levantamento do território brasileiro do IBGE na escala de 1:50.000. Nele podemos nos basear e verificar fronteiras dos elementos expressivos para o nosso embasamento teórico, referente aos cinco elementos aqui propostos. Todos são conectivos e sistemicamente podem ser representados e tecnicamente definidos.

Em contrapartida, no que se refere aos núcleos urbanos, não se deve perder de vista o caráter aberto e fechado dos mesmos. Sobreretudo a ambigüidade do *expressivo* populacional que envolve seus núcleos na condição de espacial/urbano em crescimento contínuo.

Houve desenvolvimento do espacial/urbano acelerado nas décadas de 70 e 80, quando a população de baixa renda passou a ocupar a periferia das

³⁴ ESTADO, SÃO PAULO. SEC. DA VIAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS. Plano Estadual de Eletrificação. Período Governamental de Dr. Jânio Quadros. Órgãos de orientação e de execução CEEE, DAEE, USELPA, CHERP.

³⁵ ESTADO, SÃO PAULO. SÉC. DA AGRICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO, *Carta das Isoetas Anuais do Estado de São Paulo* (1:2,000.000). por Roudolf Schroder (Org). Instituto Agrônômico – Campinas. Segundo dados fornecidos pelo departamento de Águas e Energia elétrica da Secretaria de Viação. Imprensa subvencionada pela comissão Interestadual da Bacia Paraná- Urugway. 1956.

cidades de forma desordenada e predatória, por meio de loteamentos clandestinos, colocando em risco os mananciais de abastecimento público das grandes cidades.

O contingente populacional se comporta como “germes” que em qualquer oportunidade de crescimento econômico são mobilizados. Quando ativados pelo sistema, provocam transformação com a sua evolução tecnológica e percepção ambiental que lhe permite rapidez e condições de reestruturação urbana. A materialização do espaço urbano envolve custo e, principalmente, investimento de tempo, espaço e novos sistemas.

No geral, do ponto de vista ambiental, a ocupação urbana do Vale do Ribeira se deu de uma forma totalmente inadequada e descontrolada. Do ponto de vista tecnológico, o processo de ocupação foi limitado em seu planejamento e desenvolvimento, necessitando ações corretivas como, o isolamento de áreas de mananciais que representam um alto custo, e que devem ser equacionadas no atual processo da gestão pública.

O agravamento das questões em torno do Meio Ambiente, confirmou especial preocupação com a água ao prever a criação do Sistema Nacional de Recursos Hídricos. A estrutura político-institucional trazida pela Constituição de 1988 adotou novos³⁶ princípios fundamentais para as cidades e seu crescimento.

A partir de então, a participação pública consolidou o processo de integração das diretrizes e estratégias para a gestão ambiental e territorial. O planejamento territorial passou a ter estreitas relações com a necessidade vital de garantir a qualidade das águas.

³⁶ O novo sistema constitucional trouxe ainda mudanças estruturais importantes, ao adotar o modelo de gestão descentralizada e participativa, que exige uma mudança de postura da União e dos Estados, que deverão abrir mão de suas competências como órgãos controladores e, portanto, do poder de atuar diretamente sobre a organização do solo, a não ser nas hipóteses onde fique claro o interesse regional e a garantia da proteção ambiental; dos Municípios, que deverão deixar de ser as vítimas das restrições e assumir a função de fiscalizadores, e da própria sociedade, que passa a ser co-responsável pela qualidade ambiental.

De acordo com nossa concepção da natureza deste elemento (água), vale mencionar o novo pensamento do aspecto social e econômico, como uma decorrência de caráter político-institucionais e gerenciais. Nesse sentido, na participação direta busca-se a integração dos organismos socioambientais em conjunto com os Comitês de Bacias e os Consórcios dos Municípios e entidades públicas. Essa parceria reverteria melhores resultados na expansão urbana, com a melhor utilização e preservação dos recursos disponíveis.

7 O COMPORTAMENTO DOS EXPRESSIVOS TOPOLÓGICOS NA ESTRUTURAÇÃO URBANA DO VALE DO RIBEIRA-SP

O que são os expressivos topológicos? Sua compreensão voltada ao espacial urbano, passa pelos processos dos principais componentes da paisagem? Em que momento o homem é co-autor e leitor dos desenhos que ele inscreve junto ao ambiente natural? As respostas a estas questões são apresentadas neste capítulo, considerando o desenho ambiental na relação do jogo dialético entre infra-estrutura e superestrutura socioambiental.

A compreensão dos expressivos topológicos como fatores³⁷ representa um alicerce para a geografia urbana. Neles, o fenômeno de urbanização está investido em um processo próprio de ocupação contínuo, caracterizado por múltiplas fronteiras em movimento.

Segundo Magnoli (1997), as fronteiras são as estruturas espaciais elementares representadas por linhas e faixas. Embora apresentem múltiplas funções envolvendo o real, o simbólico e o imaginário, onde as particularidades fronteiriças não se resumem à uma análise do espaço físico e geográfico, abrange outras dimensões: cultural histórica, econômica, social e política.

Na TABELA 9 são apresentadas as expressões topológicas, associadas aos principais componentes do espacial/urbano. A evolução das fronteiras topológicas representa os diferentes processos interpolados e interdependentes, com interconexões em diferentes unidades e escalas.

³⁷ Populacional, locacional, político-administrativo, econômico e político-institucional.

TABELA 9- Expressivos topológicos: fronteiras, variáveis e componentes da ecologia da paisagem urbana.

Fronteiras	Variáveis	Componentes
Vida	Densidade populacional	Eixo geográfico
Água	Unidade da paisagem	Limites das sub-bacias
Terra	Unidade político-administrativa	Limites municipais
Fogo	Unidade de acesso	Linhas das rodovias
Ar	Unidade de uso da terra	Os perímetros urbanos

Dessa forma se correlacionam linhas geométricas de base topológica das distintas fronteiras ecológicas, nas quais se observaram aspectos complementares e contrastantes entre si. Embora no mesmo espaço geográfico correlacionado, vários planos diferenciam os elementos e mostram princípios estruturais específicos que correspondem a *nós, conexões e hierarquias* (SALINGAROS, 2004).

Na FIG. 25, o conjunto de Serras define o limite territorial das águas no estado de São Paulo, ilustrando a fronteira entre as linhas do oceano e do planalto onde a formação e a evolução da população foram se afirmando na transformação do meio físico natural pela instalação e expansão urbana contínua.

Assim, envolvidos no mesmo espaço, foram correlacionados, a estruturação dos cinco componentes expressivos. Cabe lembrar que o sistema de drenagem formador dos rios estrutura as sub-bacias de forma indivisível num *continuum* hidrográfico singular em sua expressão, de modo que os caminhos preferenciais traçados pelos rios e águas desenham linhas que sintetizam a essência das características fisiológicas do sítio geográfico.

FIGURA 25- Mapa topográfico do estado de São Paulo destacando limites estaduais e correlação entre a forma da bacia do rio Ribeira de Iguape e da hidrografia do Vale do Ribeira-SP (UNESP, 2006) .

Na FIG. 26, está apresentada a rede de sub-bacias do rio Ribeira de Iguape, considerando toda área do Complexo Lagunar do Litoral Sul. A linha divisória foi incisiva na separação hidrográfica, entre o Estado de São Paulo e o Paraná; no entanto, a parte de São Paulo guarda correlação com a forma original total da Bacia. Isto possibilita a aplicabilidade metodológica³⁸ deste estudo, tanto para a região paulista, como para a totalidade, mesmo sendo de “águas partidas” entre os territórios estaduais, como mostra a FIG. 26.

³⁸ A amostragem do território de São Paulo serve para a racionalização estética que demonstra morfologia das redes conectivas.

FIGURA 26- Mapa da bacia do rio Ribeira de Iguape: destaque do limite territorial e das redes das sub-bacias e dos rios (Base: ISA, 2000).

Para o atual desenvolvimento urbano, as águas são fatores que prevalecem sobre os demais, como o principal elemento natural na região. Neste contexto é importante compreender a configuração da rede composta por sub-bacias de modo que expliquem o cruzamento das linhas em áreas das águas mais expressivas, marcadas por pontos nodais como mostra a FIG. 27.

A FIGURA 27 apresenta as linhas distintas da unidade hidrográfica e as especificidades do padrão elementar, destacando os limites municipais. As águas são expressivos lineares dos *vetores ecológicos* do cenário que dão à feição paisagística a unidade geográfica nas diferentes zonas geomorfológicas.

O atual quadro antrópico de desenvolvimento, sob fortes pressões urbanas, está relacionado à formação e expansão de florestas urbanas, que representa um processo ativo. Embora de caráter artificial ordenado, esta formação descreve desenhos naturais.

Em contrapartida, o surgimento das cidades em vários momentos da história está diretamente relacionado à dinâmica populacional promovida pelas vias de acesso (natureza elementar fogo). Sendo navegáveis, os principais rios

reúnem funções ambíguas (naturezas de água e fogo). Este fato cria um contraste estético-funcional que serviu na disseminação de células embrionárias das florestas coletivas.

FIGURA 27- Mapa da bacia do rio Ribeira de Iguape, destacando pontos e linhas hidrológicas (Base topográfica : ISA, 2000).

Neles, as populações das cidades do Vale do Ribeira têm vínculos com limites territoriais em diferentes escalas administrativas. A densidade populacional é um dado socioambiental que manifesta os imperativos econômico-ecológicos. Sobre a densidade, como mostra a FIG. 28, se pode admitir que nenhum outro elemento natural desempenha tamanha imposição para a criação do espacial/urbano.

FIGURA 28- A população urbana dos municípios, Vale do Ribeira-SP (IBGE, 2005, Base topográfico da IF, 2000).

É importante realçar este fato no próprio processo da dinâmica demográfica da evolução urbana e a rural, que ocorreu a partir da década de 40 como apresenta FIG. 29 e FIG. 30, mostrando a evolução espacial rural-urbana vinculada à densidade populacional.

EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA NO VALE DO RIBEIRA

FIGURA 29- Gráfico da evolução demográfica (rural e urbana) no Vale do Ribeira (SEADE, 2005; IBGE, 2005).

EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA DOS MUNICÍPIOS NO VALE DO RIBEIRA

FIGURA 30- Gráfico da evolução demográfica dos municípios do Vale do Ribeira de Iguape (SP) (SEADE, 2005; IBGE, 2005).

Isto exigiu a implantação de redes de transporte e comunicação, novos valores institucionais, associados à evolução urbana - industrial. Na apreciação do crescimento demográfico em relação ao desenvolvimento é essencial considerar que este último é que dá significado econômico ao primeiro. De acordo com Singer (1985), o crescimento demográfico que amplia o mercado, não pode ser generalizado no desenvolvimento em qualquer país, mas nos países em desenvolvimento, onde o mercado interno é reconhecido em vários projetos, estabelecendo zonas de livre comércio entre países.

Para Singer (1973), a *economia de escala* explica a tecnologia moderna, sobre a qual o crescimento populacional está diretamente ligado ao desenvolvimento econômico e interligado às mudanças institucionais. Assim, o espacial/urbano, mesmo composto por meio de forças contraditórias de coesão e de difusão (HEROLD, 2003), exerce função soberana sobre os principais elementos no processo de expansão das cidades.

Pode-se imaginar o tamanho, a estrutura e o crescimento do contingente populacional tendo um efeito triplo sobre o funcionamento sistêmico de uma cidade: a dinâmica da economia institucional, a estruturação paisagística e a vida urbana. Este circuito ecológico se coloca como incisivo, mesmo contraditório, na escolha do espaço preferencial das atividades sociais.

Embora a gênese das cidades seja um fato antigo, o advento urbano é relativamente recente na história regional. Interligado com o exterior, a dimensão do tempo interno se expressa com a densidade populacional dos municípios, em determinado estágio urbano.

Comparando a expansão territorial das cidades, observa-se que as vias de acessos promoveram Iguape, que sobrepujou Cananéia e da mesma forma, a cidade de Santos sobre São Vicente. Essa relação em grande parte foi promovida pela força portuária; assim, vínculos administrativos com a contingência populacional estabelecem supremacia das cidades portuárias em relação à vizinhança.

A evolução de vias de acesso trouxe a transformação inevitável da terra tanto no estado como nas regiões, considerando qualquer escala dos cinco elementos. Já o fenômeno ferroviário provocou um verdadeiro “embaralhamento” na reclassificação das cidades portuárias, em tipologias de diferentes escalas: regional, estadual e internacional.

No quadro geral, desde a ocupação colonial ocorrem inversões entre conjunturas concorrentes: elementos e instâncias, formas e processos, usos e meios, bem como dos padrões das cidades com as dimensões geográficas dos principais elementos. Fica evidente a relação dos cinco principais componentes com o *espacial/urbano*, o *sexto principal componente*. Nele, os desenhos das fronteiras topológicas (ar, terra, fogo água e vida) aparecem mesclados numa base única de informação completamente diferente.

Pode-se compreender o processo de expansão urbana por uma lógica evolutiva como mostra a FIG. 31. Tendo como referência os núcleos urbanos que se instalam ao longo das áreas ripárias, justamente nas áreas dos mananciais.

Segundo os quatro estágios de expansão urbana apresentados na FIG. 31, pressupõe-se uma dinâmica interativa da comunidade com a coletividade; entre núcleos de cada embrião urbano, mesmo quando são conurbados no processo de expansão.

FIGURA 31- Dinâmica conceitual da expansão urbana dirigida por forças: de difusão e colisão (destaca-se quatro estágios evolutivos da mancha de um núcleo urbano). Fonte Herold *et al.*, (2002).

Onde há troca de matéria (bens), energia (trabalho) e informação (signos) de forma contínua, as forças de expansão e de coesão na conurbação se ajustam às mudanças inerentes aos sistemas abertos. Nessa perspectiva, os sistemas urbanos integram as fronteiras dos principais componentes como também novas relações com propriedades sistêmicas do espaço urbano.

No atual conceito de ocupação do solo que se separa das águas no mesmo espaço, cria-se um paradoxo de expansão urbana contínua. Por outro lado, cada cidade tem estrutura urbana comum e congrega seus indivíduos de maneira diferenciada, justificando temporalidades próprias pelo quadro demonstrativo do processo de desmembramento, como apresenta a FIG. 33.

Iguape e Cananéia são as mais antigas, mas as cidades de Registro, Juquitiba, Itapirapuã e algumas outras do século passado são mais novas. Admitem-se concorrências dos recursos naturais, no mesmo contexto social, econômico e político, mas com idades cronológicas diferenciadas.

Todavia, em direção ao oeste, o avanço da expansão territorial brasileira a partir dos tratados de limites ocorreu por meios burocráticos ou diplomáticos. O processo de desmembramento dos municípios relaciona-se com a evolução dos interesses políticos, sobretudo, socioeconômicos e administrativos. Vale ressaltar a responsabilidade social dos municípios nas mais diferentes escalas territoriais.

FIGURA 32- Desmembramento dos Municípios do Vale de Ribeira (SP), a) até 1850; b) até 1900; c) até 1925; d) até 1950; e) até 1975; f) até 2000.

A rede territorial dos municípios está delimitada pela linha do oceano onde se condensa a população e o surgimento de outras fronteiras, associada ao urbano, às fronteiras da densidade populacional, zoneamento e uso do solo.

Pode-se perceber que o processo de desmembramento não respeita a dimensão das águas, às vezes compartilha suas linhas divisórias naturais. Isso ocorre em todas as escalas territoriais. Na TAB. 10 encontra-se um demonstrativo do desmembramento dos municípios.

TABELA 10- Quadro demonstrativo do desmembramento dos municípios (IBGE, 2005).

Evolução dos Municípios e os respectivos períodos de desmembramento				
1801 -1900		1901-1950	1951-2005	
IGUAPE vila, 1634	1895 - Eldorado Vila, 1845	1945 Registro (distrito, 1934)	1960 Sete Barras (distrito, 1885)	
		1927 Jacupiranga (vila, 1911)	1955 Pariquera	1993 Cajati (distrito, 1935)
		1939 Miracatu (distrito, 1872)	1949 Pedro de Toledo (distrito, 1929)	
			1949 Juquiá (distrito, 1911)	
Cananéia vila, 1600				1993 I . Comprida (proteção, 1987)
Sorocaba	1906 Apiai Vila, 1771			1993 Barra do Chapéu; 1993 Itaocá (distrito, 1911)
		1936 Ribeira (distrito, 1872)		1993 Itapirapuã P. (distrito, 1944)
		1906 Iporanga (vila, 1873)	1964 Barra do Toledo (distrito)	
São Vicente	Itanhaém		1949 Itarirí (distrito, 1938)	
São Paulo	Itapecerica da Serra		1965 Juquitiba (distrito, 1907)	1993 São Lourenço
	Piedade		1959 Tapitarí (distrito, 1938).	

A representação municipal deste processo não deve ser vista como simples, pois envolve a interação histórica com todos os elementos, inclusive a densidade populacional (quinto elemento) que é determinante na criação de novas fronteiras municipais. É nessas condições que se pode prevenir o efeito do descompasso com as redes das águas.

Pode-se perceber que o processo de desmembramento dos municípios no atual desenho da rede municipal, consolida linhas contínuas (vetores sociais)

desde o início da sua evolução considerando o território estadual, como mostra a FIG. 34.

FIGURA 33- Mapas esquemáticos da evolução das fronteiras municipais no estado de São Paulo: desmarcando os vetores sociológicos da ecologia da paisagem para o ano 1800 (fonte- IBGE, 2005).

Tecnicamente, a emancipação de novos distritos que se tornam cidades modifica o processo por novas definições territoriais, determinando a fragmentação contínua do espaço/território para o seu desenvolvimento sustentável.

Admite-se que o mesmo contexto histórico paira sobre o território em diferentes escalas, mas a heterogeneidade estrutural se deve ao grau de inter-relação elementar na organização do espaço pelos vetores da ecologia da paisagem urbana (social, ecológico, político, econômico e antrópico).

Na FIG. 35, os municípios desta hidrografia definem três vetores. O primeiro corresponde a uma linha divisória acompanhando a linha da serra. O segundo, coincide com a linha ferroviária, mas o terceiro apresenta um desvio na sua forma padrão, acompanha a linha de descida da serra e volta para a mesma.

Enquanto os municípios encontram-se num processo de fragmentação do seu território, concomitantemente, em escala regional, ocorre a “desfragmentação” de núcleos no espacial/urbano, de modo que a rede desenhada pelos limites municipais cria um paradoxo na circunscrição dos perímetros urbanos muitas vezes descontínuos, interrompidos por outras linhas

fronteiriças. O perímetro urbano é contraditório ao uso ocupacional integrado do solo com as águas. É importante perceber a localização das cidades sobre a segunda linha com a coerência os limites territoriais dos mesmos. A linha ferroviária também se integra nesse espaço, apoiando certa lógica estrutural orientada pela ordem natural.

FIGURA 34 - Mapa das fronteiras municipais no Vale do Ribeira: destacando a hierarquia entre as três linhas sociológicas.

Percebe-se o município de Registro com o maior impacto das influências urbanas provocadas pelos principais elementos. Nota-se exatamente no centro urbano o cruzamento da Rodovia BR-116 com o rio principal. Estes dois conjuntos de vias de acesso fazem ligação tanto pelo litoral como pelo planalto.

Neste contexto, verifica-se um anel viário no eixo central, configurando-se numa área de maior acessibilidade e vale ressaltar que a região, segundo a simplicidade estrutural econômica (natureza/elementar/fogo), representa o menor grau de acessibilidade nesse Estado.

Na hegemonia dos cinco principais elementos, tendo a maior força consolidada em escala regional, Registro sucedeu Iguape por dois motivos importantes: pelas diferenças de influência urbana e pelo tamanho populacional estruturalmente centralizado. Isolada na parte litorânea, Iguape se encontra conurbada com Cananéia; por outro lado Registro exerce o domínio sobre o Vale e está diretamente ligada aos municípios, sugerindo uma influência maior na articulação dos elementos principais do sistema urbano interno, bem como no externo.

Associada ao anel viário, uma grande aglomeração urbana compreendendo várias cidades configuram um novo espaço centralizado na cidade de Registro, como mostra a FIG. 36. Registro se estrutura interdependente neste contexto conurbado, na escala regional.

FIGURA 35- Mapa da estrada rodoviária do Vale do Ribeira, destacando anel viário, perfil da Rodovia BR-116 e a hierarquia dos principais pontos de cruzamento viários.

Apesar de ter emancipado o distrito de Sete Barras, o município de Registro detém a complexidade estrutural como princípio conurbabor, apoiado na dinâmica populacional como em outros processos elementares. A dinâmica histórica favoreceu a unidade das duas colônias japonesas na origem da criação do município de Registro. Ainda na dimensão territorial do mesmo município, o tamanho encontrado para a sustentabilidade sistêmica ainda não é suficiente.

A validade deste raciocínio também se aplica à produção, configuração e fundação das cidades, considerando a emancipação territorial como preconizante de vida organizada, sugerindo que o espacial/territorial deva ser voltado para o uso ocupacional do solo dentro de uma estratégia de adequação ambiental.

Neste sentido, a dinâmica de qualquer território local está diretamente vinculada a um território exterior podendo ser onde se estabelece uma dinâmica de grandeza global. Nesta lógica, o espaço é a essência dos elementos, sobretudo, da água, a mais original (conservadora). A água como um bem é um recurso essencial para a continuidade da vida na Terra. De modo que entender sua essência original passa também pelo entendimento das florestas urbanas.

As razões lineares (vetores: fogo, ar, terra e água) encontram outras lógicas, em redes poligonais inspiradas nas fronteiras específicas dos mesmos elementos. Confirma a possibilidade do sistema urbano se ajustar a novas condições associadas à dinâmica exterior.

A partir do vetor econômico, a origem da força de expansão de uma cidade está anexada aos cinco elementos. Como foi visto anteriormente, os portos desempenham essa função de ligação. Portanto, os sistemas urbanos existem e se sustentam não só em termos desses componentes, mas nas mesmas relações dentre expressivos e escalas territoriais diferentes.

Nesta região vários municípios já não possuem áreas urbanas totalmente circunscritas, mas sim entrecortadas por perímetros sobrepostos. Por

outro lado, as cidades costeiras têm circunscrição de suas zonas urbanas abrangendo corpo de águas, como mostra a FIG. 37.

Assim, o conjunto dos processos se compõe estruturalmente e sofre as mudanças, tendo redes de reestruturação contínua que se estabelecem através de sistemas e subsistemas inerentes.

Em função da urbanização, o zoneamento de lotes é o que determina o espaço e concebe a forma organizacional das redes e conexões para a ocupação, que incidem na estruturação funcional e na manutenção das estruturas urbanas.

FIGURA 36- Mapa do perímetro das zonas urbanas do Vale do Ribeira, destacando os perímetros (vetores políticos) interrompidos por fronteiras (Fonte: ITESP, 2004).

O espaço social se define pelos atores que se agrupam seguindo essa ordem consolidada. Com a duplicação da Rodovia BR-116, a acessibilidade via rede rodoviária contribuirá na expansão das fronteiras conurbadas.

Segundo os critérios que categorizam os municípios do IBGE (2000), Registro se classifica nesta região como uma cidade de médio porte. No entanto, de acordo com o método de classificação combinada aplicado à densidade

populacional, pode-se considerar a atual densidade de Registro como de grande porte (quando a densidade populacional atinge valor igual ou acima de 80%).

A sua afirmação como um “out-lier” está apoiada nas condições diferenciadas que se apresentam estatisticamente, como mostra o dendograma da FIG. 38.

Na FIG. 38, são apresentadas as cidades de Juquitiba e Cajatí no alto da hierarquia, destacando a correlação entre São Lourenço e Jacupiranga interligado a Juquiá e Pariquera-Açu. Pela estatística multi-variante, o resultado das características gerais dos municípios relacionados indicam como um out-lier, o fator *subúrbio* interligado à expansão das áreas urbanas.

FIGURA 37- Dendograma da correlação entre os municípios do Vale do Ribeira destacando Registro como out-lier interligado a dois grandes agrupamentos de cidades.

No entanto, a dinâmica temporal do eixo geográfico urbano (vida), como mostra FIG. 39, varia dentro do município, podendo ser definido pelo centro do perímetro, ou pelo espacial da malha urbana. No caso do processo de urbanização da cidade de Registro, o eixo se deslocou do centro, afastando-se do rio, na medida em que a densidade aumenta com a dinâmica urbana.

Embora correlacionada ao vetor antrópico, a natureza elementar do (ar) com o seu vetor político, como um expressivo é o mais complexo, seu discurso merece uma compreensão maior em todas as escalas. Assim, o conjunto de vetores, derivados dos outros elementos co-representa a natureza complexa do ar, mesmo em hierarquia de suas variáveis espaciais em diferentes escalas.

FIGURA 38- Mapa de núcleos urbanos do Vale do Ribeira, destacando vetor antrópico e fronteiras municipais.

De acordo com as condições da região metropolitana, o espaço geográfico e o crescimento urbano se mantêm pelas forças convergentes e divergentes. As vias de acesso têm a maior força de transformação paisagística da floresta urbana, os municípios e sub-bacias são coordenados no conjunto. O vetor econômico (do fogo) não preenche o espaço, mas o vetor político (do ar)

preenche. A natureza do ar é maleável a qualquer espaço, mas seus limites visam estabelecer contraste entre áreas definidas.

Enquanto o vetor político (ar) utiliza as fronteiras expressivas de todos os outros componentes, e descreve seu plano específico de informação com o conjunto das linhas em teia, ligando as águas às vias e à forma territorial, para a consolidação dos princípios institucionais. Em contrapartida, a evolução das vias de acesso tem um potencial “infinito” para re-configurar o vetor antrópico (vida), pelo espacial/urbano e a forma da cidade além do seu perímetro.

Nessas condições podem-se imaginar as redes de transportes estaduais, operando como articulação, compondo entre os nós o tecido urbano, se trata do aspecto da mobilidade não separado da acessibilidade. Pode-se dizer que o tecido urbano desenhado por vias não só se intensifica nas subdivisões e na expansão do micro-espaço, como também implica na integração do mesmo.

Como um expressivo conjuntural, a matriz metropolitana de Registro se impõe sobre os limites das áreas preservadas. É possível confirmar que a partir da duplicação da Rodovia BR-116 haveria aumento da mobilidade e acessibilidade diante de uma nova dinâmica interna, tornando complexa a expansão da floresta urbana de Registro sobre as áreas de preservação.

Os municípios de Juquitiba e São Lourenço já fazem parte da RMSP. Porém há certa dificuldade cultural em traduzir limites naturalmente descritos como de proteção ambiental.

Pode-se dizer que o modelo perimetral que separa a zona urbana da rural é incapaz de dissolver e estancar a pressão das ocupações inadequadas associadas às áreas ripárias. Todos esses processos que envolvem os vetores contribuem para a estruturação das formas e padrões da cidade pré-determinados pelo uso e ocupação do solo. As considerações dos cinco elementos deveriam ser inseridas na base do diálogo e consciência das instâncias do poder, capazes de mobilizar a comunidade para a realização das intervenções adequadas.

Quando as pressões antrópicas extrapolam as forças institucionais, isto demonstra a ineficiência das leis para a proteção do meio ambiente. Considera-se de suma importância investimentos em outros vetores (socioambientais: sociológico, econômico, ecológico-econômico, políticos, ecológicos) com linhas ou princípios bem definidos quanto à elaboração e a aplicação de leis ambientais devidamente regulamentadas. As fronteiras efetivas precisam ser asseguradas; visto que a região da baixada é uma área de forte pressão hídrica, deve ser objeto de permanente atenção da sociedade, governo e entidades de pesquisas.

A pesquisa e planejamento do crescimento urbano com mecanismos de controle efetivo podem ajudar a evitar ou diminuir o esgotamento do espacial/água, evitando desastres previsíveis, comuns hoje nos noticiários e jornais. Esta tem sido uma preocupação mundial, que a cada ano ganha mais importância. As gerações mais jovens estão sendo educadas incorporando este olhar atento à harmonia necessária para o crescimento saudável, ecologicamente e politicamente correto das cidades, visando a auto-sustentabilidade do meio ambiental construído.

Assim, em nome da floresta urbana, a população cada vez mais instrumentalizada pode tentar equacionar suas próprias condições socioambientais, respeitando e protegendo os objetos naturais e o meio ambiente como um todo, percebendo a sua complexidade.

Uma explicação para a imagem territorial desta região como um recurso coletivo são as informações sintetizadas sobre as fronteiras topológicas (da ecologia da paisagem urbana), que podem ser vetorizadas e sobrepostas a partir da linha do oceano como uma referência.

8 A IMAGEM DA FLORESTA URBANA COMO RECURSO COLETIVO DO VALE DO RIBEIRA IGUAPE-SP

Na totalidade paisagística, é possível compreender o território das águas? As interfaces dos principais elementos estão representadas nas imagens de satélite? Será que a imagem territorial é válida como um recurso para explicar a expansão do espacial/urbano na hidrografia?

Neste capítulo, a imagem geográfica como recurso coletivo, baseou-se nas sete questões fundamentais recomendadas por Healey (2002). A forma da organização territorial proposta por ela busca compreender a atual e futura visão, para a necessária implementação das políticas públicas dentro dos preceitos do desenvolvimento sustentável (HEALEY, 2002).

No atual processo de gestão, admite-se como recurso a compreensão dos padrões espaciais da imagem territorial, e de satélite, que servem como ‘infra-estrutura institucional’ considerando a necessidade de orientar e mobilizar a expansão urbana frente à diminuição do espaço das águas.

A paisagem é um produto compreensível escrito pelas ações humanas e pela *natureza elementar*, integradas ao longo da história. Nela, fronteiras “naturais e artificiais” são criadas a partir do efeito combinado dos fatores culturais e ambientais, que são caracterizados por diversos padrões estruturados pela sociedade e suas *naturezas elementares*.

Neste contexto, a aplicação de sensoriamento remoto, modelagem, sobreposição de mapas e cruzamento de planos de informação auxiliaram na explicação das áreas sobre as quais se verificou a dinâmica da ocupação urbana tanto em nível espacial como temporal. A imagem da floresta coletiva como

unidade de paisagem urbana é a matriz da integração entre os seis processos³⁹ de transformação urbana na escala regional.

Como paisagem atípica, os sistemas naturais não se apresentam de forma passiva, entretanto, os equipamentos de modificações espaciais e estruturais introduzidos pelo homem desencadeiam outras transformações de natureza secundária (BADIRU, 1999). Deste modo, a paisagem está sempre enquadrada nos contornos da organização social como conjunto de fatores naturais e construídos que a caracterizam. Estes são sempre percebidos e avaliados segundo os parâmetros: necessidades, possibilidades e limitações que a sociedade apresenta (LEITE, 1994).

Por outro lado, a realidade espacial como um fenômeno social informa que a concepção de cidade está orientada por múltiplas concepções que envolvem estruturação, organização territorial e construção urbana.

Isso está de acordo com a imagem ambiental explicada por Lynch (1997), para quem a imagem pode-se decompor em três aspectos: identidade, estrutura e significado, através dos quais se torna conveniente abstrair valores de análise espacial, desde que não se perca de vista o fato de que sempre apareçam juntos.

Através da avaliação das imagens de satélite, obteve-se uma sequência de respostas às questões de Healey (2002), quando vetores derivados dos principais elementos foram combinados entre si. A partir das evoluções contrastantes recomendadas por Wölfflin (2000)⁴⁰, as *particularidades* de tais vetores traduziram a linguagem estético-estrutural da atual fronteira dos principais elementos.

A substituição da vegetação nativa confirma a reestruturação da paisagem, a materialização do espacial/urbano; sobretudo, o comprometimento das margens dos rios, em função do uso do solo ocupado e expansão urbana. Desse modo, os

³⁹ Processos de evolução das fronteiras locacionais, social, político, econômico, antrópico e urbano.

⁴⁰ Afeição entre linha e o pictórico, a estrutura entre o plano e a profundidade, a função entre a forma fechada e a aberta, a forma entre a pluralidade e a unidade e da estética entre a clareza absoluta e a relativa.

processos de expansão e conurbação tratam das áreas de floresta urbana estruturadas pelas fronteiras topológicas.

Neste contexto, a predominância da cobertura vegetal está associada à expansão da aglomeração urbana no meio da bacia, sofrendo influências exteriores das aglomerações urbanas. A correlação dessas fronteiras com a mancha urbana em imagem de Satélite determinou três zonas econômico-ecológicas distintas na hidrografia.

De forma racional, as fronteiras elementares delineadas mostram imediatamente a correlação entre linhas e superfícies que caracterizam as condições gerais e específicas da ecologia da paisagem urbana. Sobretudo, a configuração de como os vetores⁴¹ redesenhados representam as fronteiras topológicas. A superposição deste sobre a imagem tratada de satélite, o solo do local e a feição urbana da vegetação complementam a representação geral da imagem. Partindo dessa premissa, foi elaborada uma seqüência de mapas esquemáticos que demonstram a lógica espacial de cada natureza elementar.

Neste sentido, a TAB. 11 mostra a relação dos elementos da ecologia da paisagem urbana com os respectivos objetos de representação espacial como vetor sócioambiental.

TABELA 11- Quadro da representação esquemática dos seis principais elementos.

Elementos	Variável Fronteira	Vetor	Objeto espacial
Água	Sub-bacias	Ecológico	Linha
Terra	Municipal	Social	Linha
Fogo	Rodovia BR	Econômico	Linha
Ar	Perímetro urbano	Político.	Ponto, linha e polígono.
Vida	Dens. populacional	Antrópico	Ponto
Espacial/urbano	Mancha urbana	Desenvolvimento	Mancha

⁴¹ E é exatamente através dessas linhas que os elementos aparecem como componente estrutural com segmentos diferenciados e destacados. Assim, desenhado com a natureza, a arquitetura dos rios e os padrões territoriais dos municípios, junto com as estruturas viárias, expressando síntese estrutural que caracterizam o espaço físico, padrão espacial das ordens estruturais objetivas dos componentes e subsistemas.

Na primeira configuração com a natureza, a matriz da unidade hidrográfica é representada por quatro linhas divisoras como apresenta FIG. 39. Nela, são apresentados dois pares de linhas: das águas (serra e oceano) e das terras (estaduais e regionais).

FIGURA 39- Imagens do Vale do Ribeira (LANDSAT ETM⁺: RGB-345): destacando a hidrográfica representada por quatro linhas tracejadas e o conjunto de fronteiras municipais.

A fronteira do oceano racionalizada comporta-se como elemento divisor de águas e de terras tão importante quanto a serra, na determinação da forma do local, e naturalmente na constituição dos processos em geral. Sua morfologia limita-se pela linha da Serra formando uma cadeia de montanhas⁴² com muitos contrafortes importantes.

⁴² A serra do Mar, de Paranapiacaba, dos Itatins, de Ouro Grosso, das Almas, de Gurutuba, de Boa Vista, das Banbas, das Andorinhas, de Canha, de Fecho, do Banhado Redondo, de São Miguel, da Samambaia, de Ande Lopes, da Onça, de Jaguary, do Votupoca, do Quirimado, dos Guaranhis, Serra Negra, do Cadeado, da Cativa, da Minas, de Mandira, do Rio Branco, dos Olhos, do Quilombo Cunha, Caea e da Pariqueira-assú.

Em contrapartida, o oceano também constituiu uma linha de planícies diferenciada. Assim, torna-se evidente como essas duas linhas delimitam condições ambientais que são invertidas e complementares no seu comportamento físico, como divisora de águas de um lado e das terras de outro, como ilustra a FIG. 40.

FIGURA 40– Imagens de Satélite (LANDSAT ETM⁺: RGB-345, com as cores invertidas). Ilustra o Vale do Ribeira-SP e destaca a feição da serra, do mar e da manha da cobertura da terra.

Comandados pela paisagem urbana, a mudança da cobertura se refere à superposição dos cinco elementos primários (água, terra, fogo, ar e vida) redesenhados e pelo reconhecimento de suas fronteiras territoriais, como mostra a FIG. 41.

É importante perceber os vetores ecológicos: as formações paralelas desenhadas pelas linhas das águas que definem os seus *segmentos* dos mesmos e explica o substrato do processo hidrológico como mostra a FIG. 41c.

FIGURA 41- Representação esquemática da bacia hidrográfica do Vale do Ribeira (SP): a) vida: núcleos urbanos dentro do perímetro territorial; b) terra: rede urbana e linha sociológica; c) água: linhas das águas: locais; d) fogo: linhas de acessos.

No quadro geral, o planalto e a baixada são dois planos divididos pela continuidade dos limites da serra do mar, na qual a hidrografia está inserida e nos mesmos, totalmente integrada por limites dos municípios, da linha do oceano, à sua divisa no estado do Rio de Janeiro até as proximidades de Curitiba-PR.

A FIG. 42a apresenta o aspecto de *continuidade* das fronteiras municipais e das sub-bacias, que resultou em três linhas sociais. No modelo que caracteriza essa ordem estrutural, ancorada no solo, duas dessas linhas guardam certa correlação pelo padrão e forma, distribuídos no espaço geográfico. A conformidade estrutural entre o primeiro vetor e o segundo mostra uniformidade dos padrões municipais com suas fronteiras. O segmento em comum entre essas duas linhas sociais revela que as localidades e seus núcleos têm uma distribuição linear. Entretanto, com o padrão totalmente diferente e interligado, o terceiro vetor social se destaca, contrariando a forma dos outros dois, pelo contínuo desvio, sugerindo uma alteração dos determinantes dos padrões sociais.

Tornou-se mais explícita a concentração e a dispersão espacial das cidades devido à forma como as linhas são distribuídas entre si e entre as fronteiras municipais. É interessante, neste momento explorar a correlação dos segmentos das terras e águas e perceber a similaridade entre ambas, pois a sua correlação traz à tona o grau da conformidade determinado pelos vetores, como mostra a FIG. 42b.

FIGURA 42- Representação esquemática da bacia hidrográfica do Vale do Ribeira (SP), a) desenhando a continuidade dos limites municipais (componente principal terra); b) sobrepondo a síntese dos desenhos derivados da água e da terra.

A síntese estrutural da rodovia, simplesmente, divide a bacia em duas partes: a planície litorânea e a área serrana, como mostra FIG. 43. Essa estrutura atualmente duplicada, aqui representada como uma faixa contínua abrange as áreas vizinhas no seu perfil e expressa a idéia de uma zona de forte influência socioeconômica, destacada na FIG. 43. É exatamente o intervalo da intersecção da Rodovia BR-116 com a ferrovia que corresponde à área sujeita a maior interação entre os núcleos urbanos e as redes conectivas como mostra FIG. 43.

FIGURA 43- Representação esquemática da bacia hidrográfica do Vale do Ribeira (SP), a) síntese estrutural de três componentes b) síntese estrutural de quatro componentes: mostrando a forma redesenhada sobre os eixos urbanos.

De modo geral, a imagem da floresta coletiva compreende três principais compartimentos morfológicos: faixa serrana, faixa litorânea, e faixa intermediária. Suas vocações correspondem respectivamente à exploração mineral liderada pela qualidade das águas, à turística associada à exploração náutica, lazer e à vocação múltipla congregando indústria, comércio, agricultura e turismo.

A predominância da influência urbana como mostra a FIG. 44d está associada à expansão da aglomeração urbana no meio da bacia e tende a prevalecer sobre o território com a co-participação das regiões metropolitanas do exterior e pelas redes conectivas.

FIGURA 44- Representação esquemática da Bacia Hidrográfica do Vale do Ribeira de Iguape - UGRHI-11: a) interface entre as linhas: da terra, água e fogo; b) zonas ecológico-econômicas e agrupamento das cidades; c) síntese dos padrões estruturais de todas as linhas; d) a feição das manchas urbanas pela imagem LANDSAT ETM⁺ (RGB-342) (BADIRU *et al.*, 2004).

Na síntese das linhas apresentadas na FIG. 44c, a *natureza ar* é o sublime formando uma supra-estrutura sobre a qual a expansão urbana está ancorada na feição urbana apresentada na FIG. 44d. O seu discurso se apresenta como as linhas entre usos e naturezas, entre um elemento e o conjunto de todos.

É exatamente na feição do elemento ar que a compreensão da *imagem coletiva* reside como recurso. Deste modo, a estruturação das linhas formadas pelos elementos da *floresta urbana* transcreve as áreas do intercâmbio entre fatores (espacial/elementares) na construção da paisagem. Sobretudo, a imagem urbana está associada a uma fisiologia de como o conjunto de “vetores” se retratam e se configuram pelas ações dos diferentes elementos, sobre os quais a sociedade está inspirada.

No plano regional, a pressão interna da expansão urbana está associada ao território de Registro, mas no plano geral, a predeterminação das potencialidades estruturais do exterior à hidrografia, prevalecem sobre a região que foi influenciada pelas regiões metropolitanas e pelas redes conectivas, principalmente, interligadas à RMSP com áreas compartilhadas, como ilustra a FIG. 45.

FIGURA 45- Imagem LANDSAT -7 da Bacia Hidrográfica do Vale do Ribeira de Iguape-UGRHI-11, destacando a correlação da feição com a) área regional de agrupamento urbano; b) vetor sociológico e econômico; c) vetor econômico.

A *faixa Costeira* consiste em três núcleos urbanos (Iguape, Ilha Comprida e Cananéia). A *faixa das Serras*, com 06 núcleos urbanos (Tapiaí, Itaoca, Ribeira, Apiaí, Barra do Chapéu e Itapirapuã Paulista) e a última a *faixa intermediária*, com 14 núcleos urbanos conforme três categorias espaciais: Eixo, Caule e Folha.

Nesta última, Registro, Juquiá e Cajatí classificaram-se em três categorias espaciais, apenas um núcleo de Miracatu em duas categorias. Todavia oito municípios foram agrupados e qualificados em cada categoria (Jacupiranga, Pariquera-Açú, Sete Barras, Eldorado, São Lourenço, Juquitiba, Tarirí, Pedro de Toledo), restando dois núcleos pertencentes a nenhuma categoria (Iporanga e Barra do Turvo).

O município ganhou destaque especial no cenário sócio-político nacional, com a promulgação da constituição de 1988, pelo caráter autônomo, permitindo organizar e nortear os planos voltados ao bem-estar da população e dispõe de vários *Instrumentos Legais*⁴³ de planejamento.

Vinculados aos recursos financeiros para as metas do desenvolvimento sustentável, os *Instrumentos Econômicos* incentivam a criação de mecanismos para a transferência de tecnologia e recursos financeiros, contemplando ações prioritárias.

Tendo as atribuições legais deliberado licenças de empreendimentos, o Conselho Municipal do Meio Ambiente é responsável pelo perfil da paisagem, podendo declarar alguma parte da área municipal sendo de Área de Proteção Ambiental (Lei Estadual nº 4.105/84).

No contexto local, os municípios brasileiros têm autonomia para a elaboração de suas próprias leis voltadas às suas reais necessidades sociais e econômicas. A unidade territorial pertence aos poderes administrativos.

Em outra escala, a administração territorial de UGRHIs consiste num sistema orgânico integrado por organismos de bacias hidrográficas e instituições formadas em diferentes setores. É exatamente através das leis orgânicas que os

⁴³ Plano Diretor, Lei de Diretrizes Orçamentárias, Lei Orgânica dos Municípios, Lei de Parcelamento do Solo, Lei de Uso e Ocupação do Solo e Estatuto da Cidade.

municípios se destacam com maior força sobre os diversos organismos⁴⁴, nas ações coletivas para o desenvolvimento urbano na bacia como um todo.

O vale do Ribeira ao longo de muitos anos guardou a imagem de uma região à margem do desenvolvimento do Estado de São Paulo. Criou-se um cenário “histórico-cultural” marcado por descontinuidades e caracterizado pelo fenômeno de inundações associadas à baixada.

A dinâmica de um espaço cultural não significa somente ocupá-lo, mas construí-lo com uma perspectiva para o futuro. Essa construção envolve a consideração dos aspectos locacionais, humanos, econômicos, sociais e administrativos para uma estrutura sistêmica mais adequada. Vale dizer que a fraca participação da indústria da região de modo geral justifica o atraso e os baixos índices de desenvolvimento socioeconômico retratando o quadro atípico socioambiental (HOGAN *et al.*, 2002).

As possibilidades de desenvolvimento passam então, a ser associadas aos recursos e às vocações desenvolvimentistas, sem deixar de lado a percepção e consciência ambiental para a tomada de decisões políticas e a possibilidade de uma estratégia de mobilização antrópica que cabe ser retomada na concepção dos recursos coletivos (HEALEY, 2002).

O desenvolvimento da mineração se consolidou na relação com os rios. A exploração das águas minerais pôde ser viável como um projeto, independente da construção de vias para um planejamento local sustentável. Neste contexto, a produção mineral de água está conectada às áreas de

⁴⁴ Representantes do órgão Estadual/Federal; Estrutura Administrativa Municipal: Secretária de Obras, Secretária de Planejamento, Secretária de Educação, Secretária de Agricultura e Comércio, Departamento de Meio Ambiente, Secretária da Saúde; Representatividade da Sociedade Civil: Câmara dos Vereadores; Representante da Cooperativa Produtor Rurais; Representante de sindicatos e produtores rurais; ONGs e as Associações; Composição do Conselho Municipal do Meio Ambiente, Órgão Responsável pelo Meio Ambiente: Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Representatividade da Sociedade Civil: a) ONGs; b) Instituições de representatividade profissional; c) Universidades com sede no município; d) Instituições de pesquisa ou técnico-científicas sediadas no município; e) Setores de Atividade econômica mais importantes; f) Órgãos Ambientais Estaduais e Federais atuantes no Município; g) Sindicatos atuantes no Município; h) Órgãos da Municipalidade: Câmara de Vereadores

mananciais associadas ao uso adequado, preservação ambiental e integridade natural dos rios.

A área do manancial representada pelas zonas das áreas preservadas, mostra de maneira sintética que o rumo da mineração se desenvolve entre a divisa territorial das águas serranas e a linha principal dos rios, das águas, ar, fogo e terras na região central.

Embora quase todos os núcleos urbanos tenham sido fundados ao longo dos rios, a expansão das florestas urbanas como suporte para o desenvolvimento das redes, merece uma proteção mais eficiente das pressões exteriores principalmente das regiões metropolitanas e de duplicação da Rodovia BR-116, responsáveis por nova fase de expansão urbana.

Apesar das ocupações instaladas em áreas consideradas de risco sísmico, o turismo seria um aspecto viável, desde que com consciência estratégica. A zona costeira do Brasil oferece paisagem cênica, mas enfrenta um desafio de exploração hidroviária para o transporte coletivo. Qualquer alternativa requer altos investimentos em equipamentos e instalações, do mesmo modo que tal ação remonta à valorização qualitativa e à elevação das condições socioambientais.

O desenvolvimento rural estaria associado à dinâmica da própria floresta urbana e otimização do espaço. A indústria de chá em Registro-SP é uma prova de que a concepção de zonas de multi-utilidade serviria de modelo apropriado para a diversidade dessa faixa. Com a duplicação da Rodovia BR-116 concluída, é inevitável a evolução da agricultura, indústria e comercial, influenciadas pelas metrópoles das cidades de São Paulo e Curitiba, extremos ligados pela rodovia citada.

Associados a estes núcleos está o efeito combinado dos processos naturais e artificiais, a partir da observação do momento em que os núcleos urbanos estejam aglutinados.

As áreas preservadas dentro de cada município estão sujeitas ao processo da transformação como um todo e as áreas de captação de água também. Os segmentos das águas servem para definir limites para a preservação das áreas de manancial e a linha da Rodovia BR-116 para marcar a área de vulnerabilidade. Cada ponto nodal da floresta urbana concentra as origens das alterações ambientais que envolvem os recursos sócio-político-ambientais.

A transformação do lugar em espetáculo natural sugere o aproveitamento contínuo da herança patrimonial, da cultura e das inovações atribuídas à localidade. A razão utilitária merece ser bem compreendida e com ela pode-se apelar para uma visão holística que realmente faça uso tanto dos instrumentos sociais quanto das formas organizacionais do meio físico ambiental.

A ocupação urbana é simultânea, envolve as águas e as terras e serve como infra-estrutura para o desenvolvimento social. Os processos têm em comum: tempo e espaço que desempenham a função de servir como infra-estrutura natural para diferentes usuários.

A lógica integrada dos elementos tem no seu pano de fundo a idéia de unir as linhas de todos os quatro elementos⁴⁵. Neste raciocínio, o vetor político (ar) é a estrutura resultante, se apresenta materializado em imagem de cada nó urbano; é na compreensão desse elemento que a imagem aparece como recurso coletivo.

A estruturação da floresta urbana, neste processo, transcreve as áreas do intercâmbio entre fatores envolvidos na construção da sua paisagem. Associamos a complexidade ambiental da imagem ao status de equipamento. Vale observar as imagens do satélite em seu aspecto dinâmico associado à cobertura da terra e a população.

⁴⁵ Segundo AQUINO & VIEIRA (2003), “os gregos, em particular, Empédocles (490-430a.C.), haviam proposto quatro elementos: terra, água, ar e fogo. Esses elementos resultavam, por sua vez, de quatro qualidades, duas a duas, antagonicas: seco, úmido, quente e frio. Aristóteles (384-322 a.C.) foi o sistematizador dessa teoria.”

Os aspectos diluídos das feições das áreas urbanas passam a ser bem percebidos pelas linhas ajustadas aos pontos estruturais. A similaridade entre as imagens de satélite e os desenhos dos vetores da ecologia da paisagem (vetores: ecológico, econômico, antrópico, sociológico e político) contemplam a correlação da forma de uma folha desenhada pelo espacial antrópico, decorrente da expansão e estruturação urbana.

A amostra resultante da unidade territorial seria a matriz urbana das ações antrópicas não limitadas aos ecossistemas ou fronteiras territoriais. Merece distinção a relação entre a ação e a visão futura diante dos padrões necessários para a mobilização social. Podem-se perceber os limites definidos não como padrões rígidos, mas de forma flexível para distinguir princípios dos segmentos espaciais.

Os segmentos de água no núcleo urbano de Iguape e Ilha Comprida pertencem ao Complexo Estuário Lagunar com risco de enchentes sensíveis a contaminações, ambos associados a áreas de preservação.

Considerando-se o modelo esquemático, vale olhar o cenário ambiental como um todo, usando a distribuição dos núcleos como indicador, e ao mesmo tempo o perfil das limitações e as vocações locais, tomando-se como base a distribuição dos rios e das terras e as vias terrestres como sugere a FIG. 46.

FIGURA 46- Esquema sistemático para apreciar o cenário ambiental e para a organização dos dados, tendo a imagem geográfica como recurso coletivo (BADIRU *et al.*, 2004).

Nela podem-se esquematizar as conexões entre três aspectos: vocações, limitações, e detalhes ecológico-econômicos, envolvendo desenhos integrados às imagens de satélite.

Deste modo, cada elemento apresenta suas limitações, vocações e a maneira de distribuição material no eixo dos processos e meios de desenvolvimento e coloca a imagem urbana sujeita à compreensão da dinâmica material. Os segmentos hidrológicos são importantes na percepção dos padrões primários no cenário ambiental. A região mantém traços positivistas desde os embriões urbanos. Traços estes que moldaram a construção das vias principais, também servem de base estrutural para promover o uso adequado das sub-bacias na prevenção e na delimitação de seus recursos nos municípios.

Estes municípios estão localizados no Estado de maior densidade demográfica, a sua situação contrastante na composição das unidades de conservação indica imediatamente as prioridades de controle sobre as influências antrópicas.

A partir da abrangência dessa escala regional, pode-se realmente mostrar como as paisagens são estruturadas e especialmente como a imagem pode ser construída. A imagem está associada, sobretudo, a uma fisiologia dos elementos inscritos no espaço; de como as suas ordens são configuradas pelas ações dos diferentes atores naturais.

A utilização de imagens de satélite é decisiva para complementar as informações dos vetores socioambientais, na abordagem integrada dos recursos coletivos. A mobilização social passa pela educação ambiental, esclarecendo a população o conjunto de relações que implicam no uso integrado e consciente dos recursos naturais.

Percebeu-se paralelamente, que a aplicação das imagens, junto às organizações de ação social, também podem ser abordadas nos diversos setores. Com este método os cinco elementos característicos (vetorizados e interligados) sugerem propriedades de referência, associadas ao efeito dinâmico de forças de intervenção.

A FIGURA 47 mostra duas linhas de influências convergentes que podem sintetizar as articulações: a linha da mobilização a partir da imagem e a linha da integração das regiões que envolvem a natureza e a comunidade.

FIGURA 47- Diagrama de articulação para aos planos das ações, destacando as linhas e os sentidos de integração, mobilização, organização e transformação social (Badiru *et al.* 2004).

Neste contexto, sem deixar de lado a higiene do espacial/urbano, a questão das cidades sustentáveis visa à educação ambiental no sentido de harmonizar forças e interesses entre as partes orgânicas da sociedade, bem como, a sinergia entre as dimensões ambientais, sociais e econômicas do desenvolvimento para um bem comum.

A tendência que predomina na herança cultural dessa região sinaliza para uma imagem correspondente a paisagem modestamente alterada. A educação ambiental está relacionada a inúmeras soluções, tais como: saneamento básico, poluição da água, ar e solo, deslizamentos, enchentes, manutenção de espaços verdes, poluição sonora e visual, entre outras.

Visa ultrapassar os problemas da poluição e degradação dos ecossistemas que envolvem a paisagem como um todo, considerando os aspectos: formato, função, organização, imagem e estruturas do patrimônio cultural. Com uma visão ambiental mais abrangente e ajustada às políticas públicas, a sustentabilidade ambiental nas cidades dependerá de esforços concentrados dos governantes nas premissas que norteiam a realização das

matérias do interesse local: saúde, saneamento, transporte, educação, uso e ocupação de solo, Plano Diretor, orçamento, meio ambiente e participação pública.

Como entes federativos, os municípios dispõem o papel da complementaridade das ações em proteger o meio ambiente pela responsabilidade em comum (Art. 30; Inciso II da Constituição Federal de 1988). A Lei Orgânica do Município, tem o caráter eminentemente de organização local e dispõe de estruturas do funcionamento dos poderes executivo e legislativo. É um instrumento fundamental para a elaboração de propostas e diretrizes locais que se ajustam a forma urbana politicamente orientada (elemento ar)⁴⁶.

Com a Lei Orgânica, uma estratégia consistente deve levar em conta a experiência e os resultados acumulados ao longo dos últimos anos, para definir o caminho para o desenvolvimento econômico e social com uma visão integrada. Esta visão pressupõe que o futuro seja construído pelas ações do presente. Ao mesmo tempo, todas as ações devem ser dirigidas considerando o cidadão como ponto de convergência para o qual as imagens de satélite servem de referência e como recurso válido para explicar a expansão do espaço urbano na hidrografia.

⁴⁶ A Lei do Perímetro Urbano (incluindo área de expansão); a Legislação sobre Parcelamento do Solo (Federal, Estadual e Municipal); a Legislação sobre Patrimônio Cultural (Áreas e Prédios): Federal, Estadual e Municipal (complementar); a Lei de Zoneamento (ou de uso e ocupação do solo) Municipal; a Legislação sobre o Meio Ambiente, Federal, Estadual e Municipal (complementar) o Código de Posturas – Municipal e o Código Sanitário – Estadual e municipal (COSTA, 1978; VILLA, 1997).

9 A EVOLUÇÃO URBANA DE REGISTRO-SP: FORMA DA CIDADE NA ECOLOGIA DA EXPANSÃO URBANA

Quais são os fatores responsáveis pela formação urbana? Como se dá a expansão do núcleo na transformação da sua paisagem? A estruturação urbana pode ser compreendida como o sexto principal elemento?

Independente da sua localização e da sua densidade populacional no processo de povoamento, a estruturação urbana dos municípios inseridos na Unidade de Gestão dos Recursos Hídricos - UGRHI, não corresponde apenas a uma dinâmica sistêmica linear, mas a um processo de configuração inacabado da transformação do espaço geográfico. Tal configuração está associada às complexidades das fronteiras elementares que afirmam o espaço construído de forma progressiva sobre os principais componentes citados anteriormente.

Neste capítulo, a complexidade estrutural que promoveu a expansão urbana traduziu a lógica das redes sistêmicas que constituem o espacial urbano, configurado sobre as áreas produtoras de água. Foi examinado o processo ocupacional pela formação urbana.

Num processo dessa natureza, vale a pena compreender em que escalas as modificações do meio ambiente estão envolvidas e, quais aspectos morfológicos estruturais promovem a expansão em direção às micro-bacias onde ocorre a captação hídrica. Com a composição da imagem pelas fronteiras topológicas explorou-se a complexidade estrutural na qual a cidade de Registro está situada, exatamente, no meio de uma aglomeração urbana, no processo de conurbação desta região como um todo.

O espacial/urbano de Registro como qualquer aglomeração de cidades, também apresenta uma paisagem urbana significativamente marcada na estrutura regional, onde as áreas naturais diminuíram pelo crescimento populacional e pela ocupação. Chama a atenção a poluição das águas superficiais, que se dá desde

as primeiras atividades humanas dos primeiros assentamentos e com o aumento rápido do crescimento da população (COTRIM, 2006; NOGUEIRA, 2005; REIS, 2006).

A ocupação urbana é um fenômeno vivo, orquestrado pelos cinco principais⁴⁷ elementos que atuam separadamente e em conjunto no contexto diferenciado das multi-unidades paisagísticas, considerando o município e a bacia hidrográfica, observou-se que essas duas dimensões territoriais são sobrepostas e compreendem os dois contextos sobre os quais esta ocupação se manifesta.

As transformações paisagísticas ocorridas na extensão regional durante os regimes coloniais até o início do século passado influenciaram a evolução do tecido das cidades, mas não alteraram significativamente as estruturas urbanas, nem mesmo na fundação da cidade de Registro. Foi observado um caso de expansão da cidade na transformação de sua paisagística.

A formação da colônia japonesa de Registro como à maioria dos núcleos planejados, estava fortemente ligada à existência do porto, como ilustra FIGURA 48 e sua posição ribeirinha, que ligada ao retro-terra da cidade de Iguape possuía funções múltiplas (PETRONE, 1966).

A instalação do porto está relacionada com o planejamento socioeconômico e com a nova configuração social que pressupõe a reordenação do quadro orgânico anteriormente consolidado pelos equipamentos urbanos, de modo que, a nova realidade “rural” passa a criar um espaço diferenciado marcado pelo eixo urbano com o porto e as edificações positivistas introduzidas como apresentam as FIG.48 e FIG. 49. Pode-se dizer que a imigração japonesa nesta região apropriou-se da paisagem, reestruturou o povoado como um todo. De modo que o substrato dos principais componentes é a densidade populacional, considerada como vetor antrópico no próprio composto do desenho formado pelos principais componentes.

⁴⁷ O aspecto locacional do físico natural, o crescimento populacional: o desmembramento municipal, o instrumento de ordenamento o legal, os equipamentos e infra-estruturas.

FIGURA 48- Fotografia da colônia de Registro em 1920 com destaque ao Rio Vale do Ribeira de Iguape e o Porto de Registro (SEGAWA *et al.*, 2002).

FIGURA 49- Fotografia da colônia de Registro em 1920 com destaque da rua principal e das primeiras edificações (SEGAWA *et al.*, 2002).

A fundação dessa colônia, em 1913, levou a conquista do tecido rural associado ao Porto, além da função agrária industrial comandada por KKKK⁴⁸. Em pouco tempo, o “sítio” que era considerado “colônia” evoluiu para a categoria de distrito policial em 1926 e, para o distrito da paz em 1934 (SEGAWA *et al.*, 2002).

Vale ressaltar que outras colônias⁴⁹ se conectaram a Registro e formaram uma rede de produção regional interligada que convergia para os portos. Em sua maioria, a morfologia do tecido do espaço colonial se integra aos ribeirões, em sentido perpendicular. Mais tarde, surgem as rodovias que influenciaram uma nova lógica estrutural, viabilizando o crescimento das atividades agrárias e industriais.

Registro foi elevado à categoria de município em 1944. No processo de desmembramento em si, o tempo está inserido no novo contexto de reordenação dos principais componentes. O que leva a dizer que a sua realidade territorial desvinculada de Iguape coloca em pauta a função inicial de um povoamento em condição urbana.

Na FIG. 50 estão representados os territórios de várias colônias japonesas que formam uma rede de assentamento, justamente na baixada do vale. Ali, a colônia de Registro estava favorecida desde o início com o encontro das vias: terrestre e fluvial.

O rápido crescimento populacional, mesmo sendo gradual, priorizou uma das margens do rio onde se encontra o porto. A ocupação expressiva, ali, evoluiu para os primeiros embriões, no entorno do porto. Sua dinâmica antrópica que caracteriza as particularidades do espaço urbano dividido nos leva a afirmar que, contrastes na transformação diferenciada da paisagem comprometem um comportamento típico entre os elementos interativos.

⁴⁸ A empresa administrador da colônia japonesa de Registro: Companhia Ultramarina de Desenvolvimento, conhecida pelas iniciais KKKK (Kaigai Kogyo Kabushiki Kaisha).

⁴⁹ Sete Barras, Pariquera-Açu e Colônia da Maya Triesta Bamburral, Capinzal e Carapiranga.

FIGURA 50- Mapa esquemático representando as colônias na Baixada do Vale Ribeira em 1930 (PETRONE, 1966).

O rio divide a paisagem e as vias que cruzam-no tentam costurar seus fragmentos. Essas funções aparecem com nitidez na formação dos primeiros quarteirões de um quilômetro quadrado no entorno do Porto, tais vias expandiram-se pela cidade, a partir do porto, como mostram as FIG. 50 e FIG. 51.

Pode-se dizer que a acessibilidade e mobilidade humana orientada por vários equipamentos são os principais elementos construtivos e o que mais induz à expansão a partir dos centros de concentração populacional.

FIGURA 51- Esquema da Colônia de Registro: uma planta idealizada por KAISHA (SEGAWA *et al.*, 2002).

Por outro lado, a densidade populacional é crescente e continua dependente da água para o seu abastecimento. No caso de Registro podem-se flagrar as implicações do aumento da rede da captação e distribuição no esgotamento do seu espaço natural, sendo necessárias novas áreas reprodutoras em espaços afastados.

Pode-se verificar que este desenho guarda uma forte relação entre o traçado dos rios e o uso da terra na criação de novas vias em todos os embriões atravessados pela Rodovia BR-116. O traçado colonial permaneceu com as principais vias e quadras que foram sendo subdivididas na medida em que o

Assim, em constante modificação, o centro da floresta coletiva, cada vez mais afastado do Rio principal, delineou os bairros desde a sua origem onde se consolidaram traçados primariamente modernos. Desde o início de suas fundações, tanto a cidade de São Paulo quanto Registro esboçaram a possibilidade inicial de tornarem-se metrópoles, de acordo com todos os aspectos conceituais analisados por Meyer *et al.* (2004).

Registro organizou-se socialmente numa estrutura cosmopolita ajustada ao desenvolvimento e às condições territoriais indispensáveis para a instalação da indústria agrária, mercado consumidor e alojamento dos trabalhadores. A metrópole se define como sendo a condição e não obrigatoriamente o resultado da industrialização e do desenvolvimento econômico. Meyer e seus colaboradores enfatizam ser a forma da estruturação⁵⁰ conurbada, configurando-se em sua essência conectiva de redes abertas, que explica as diversas formas de organização urbana (MEYER *et al.*, 2004).

Essa realidade singular justifica a hegemonia de Registro na região, com a importância sistêmica que favoreceu a expansão contínua associada a três condições articuladas⁵¹ fortalecidas dentro de uma outra dimensão territorial como capital regional. Embora a Rodovia BR-02, projetada desde 1922 não tenha sido construída para reforçar a dinâmica regional, a concretização da BR-116, ligando a cidade de São Paulo a Curitiba, no início dos anos sessenta acentuou o processo já instalado com a emergência de novos núcleos.

A ocupação primária de Registro e outros núcleos ligados ao rio Ribeira de Iguape evoluíram juntos. Sete Barras se emancipa do Município de Registro consolidando sua terra, mas sua ocupação urbana incipiente continua ligada ao perímetro urbano. Neste raciocínio, pode-se perceber a função conectiva da estrada SP-139 que liga os núcleos urbanos destes dois municípios,

⁵⁰ “a metrópole é a forma da estruturação urbana que o desenvolvimento econômico contemporâneo tende a produzir” (MEYER *et al.*, 2004).

⁵¹ “a dispersão intensiva do padrão periférico; o deslocamento da função residenciais para áreas desprovidas de atributos urbanos básicos e a acentuada desarticulação dos sistemas de transporte público e dos fluxos repensáveis pela mobilidade intra-metropolitana” (MEYER *et al.*, 2004)

determinando o padrão estrutural estabelecido entre as ocupações de Registro e Sete Barras. Ambas formam um anel viário complementado pelo Rio Ribeira de Iguape. Anel este, que serviu para unir o conjunto de áreas agrícolas que se conectam no coração da baixada.

A acessibilidade é um pré-requisito para o crescimento regional, já que o desempenho da rede de infra-estrutura está diretamente relacionada com a renda per capita (NIJKAMP, 1986). Particularmente a linha “S” desenhada na FIG. 53 explica a relação entre dois fatores de desenvolvimento, a renda per capita e o desempenho de infra-estrutura regional. A renda regional indica a participação supostamente positiva em relação à infra-estrutura nos estágios de desenvolvimento, justificando a potencialidade de haver um desenvolvimento de estrutura social.

FIGURA 53- Gráfico das cinco fases que caracterizam o processo de desenvolvimento das regiões (NIJKAMP, 1986).

A região do Vale do Ribeira de Iguape se enquadra no estágio entre a primeira e a segunda fase pelo desempenho da infra-estrutura, considerando as transformações sociais pelas vias de acesso, a BR-116 e o rio principal. Por outro lado, o declínio histórico-econômico pode ser associado aos períodos de recessão. A possível suscetibilidade na evolução entre os cinco estágios reportados por Nijkamp (1986). Isso pode justificar a estagnação econômica e a

ineficiência política da própria infra-estrutura sobre o uso antrópico e, o exercício do poder estratégico como força capaz de determinar impactos empíricos sobre o crescimento regional.

A ação expansiva dos cinco elementos, enquanto “força transformadora” das florestas urbanas, é mais condensada na cidade de Registro, comparando com a influência exercida pela rodovia BR-116 em toda a região. Embora esta última se integre ao processo como um todo, o rio interrompe a sua continuidade, exatamente em Registro onde o conjunto dos cinco elementos estão inter-relacionados com maior intensidade.

Neste cenário urbano, a divisão da terra pelo rio quebra a continuidade da BR em dois segmentos de terra. Já na década de 70, pode se dizer que a força da expansão na escala humana também decorreu dos elementos em padrões diferenciados. Neste sentido, o eixo geográfico urbano de Registro detém o campo de força estrutural mais denso da urbanização.

Os limites da colônia cederam lugar para as áreas urbanas formando bairros de forma contínua, guardando a mesma correlação de espaço com os rios de modo que, a figura urbana pode ser vista num estado avançado da conurbação compondo uma área metropolitana incipiente. O núcleo de Registro ainda está limitado ao espaço entre os ribeirões: Registro e Carapiranga, no lado direito do Rio Ribeira de Iguape.

Nessa região, a dinâmica estrutural no espaço limitado promoveu o uso antrópico intenso na zona central que apresenta um processo de edificações mais denso, com o domínio do uso comercial (PD, 1992). Nesta escala, a dinâmica de expansão urbana caracteriza-se pela mobilidade e acessibilidade.

Sendo importante a valorização do desenvolvimento regional, a infra-estrutura exerce influência direta e indireta sobre outras regiões na produção de bens e serviços. De acordo com Nijkamp (1986), o acesso à infra-estrutura se torna ferramenta para o desenvolvimento estratégico, principalmente, em certas

regiões que constituem a própria atividade socioeconômica no contexto geográfico.

O diagnóstico (SUDELPA⁵², 1972) das vias revestidas em 1972 mostra a participação das vias que acompanham o rio principal, somando 71,1 km com o comprimento que representa um terço no total de 221,4 km. A BR junto com a estrada SP-139 tiveram participação mais efetiva pela circulação e condições de acesso, como apresenta a FIG. 54.

FIGURA 54- Mapa de Registro, ilustrando as vias de acesso destacando o centro urbano e o rio principal (Base topográfica da IF, 2000).

No entanto, entre o lado direito e esquerdo da BR, o arranjo das vias adquiriu formas dispersas e confirma a igualdade estrutural entre o lado esquerdo e direito do Rio, apresentando 16 contra 17 vias, respectivamente com 6 e 7 das mesmas concretadas.

⁵² Governo do Estado de São Paulo, Superintendência do Desenvolvimento do Litoral Paulista (SUDELPA). Cadastro Rodoviário do Município de Registro. Escritório Regional. 1972

Chama a atenção o fato da maioria das vias estarem associadas ao centro. Nele o porto interliga-se ao conjunto estrutural, e à rodovia, vista como a matriz de força, resulta numa leitura matricial de três aspectos importantes, como mostra FIG. 55 ilustrando: limitação, acessibilidade e ocupação. Estes participam na consolidação do tecido urbano de um km², exatamente entre os setores da Zona Interna do gabarito da floresta urbana, na parte associada à Rodovia BR-116, como ilustram dois quadrantes (A) e (B) na FIG. 56.

FIGURA 55- Matrizes representativas da BR-116 na atual estruturação urbana, destacam-se três variáveis: ocupação, acessibilidade e limitação dos quadrantes apresentados na FIG. 56, avaliando as zonas internas do Gabarito.

Na FIGURA 56, o eixo urbano foi se distanciando do rio e no atual detalhe da arquitetura urbana comprova-se que, entre os principais elementos, a maior força estruturadora está associada ao perímetro urbano: o vetor político (o

ar). Sobre este se percebeu a geografia da floresta coletiva fortemente interligada ainda, a duas vias embrionárias.

FIGURA 56- Planta representativa do tecido urbano de Registro, ilustrando a malha urbana, destacando a matriz A e B, anéis viários, bem como a direção da expansão urbana a partir do eixo geográfico.

No quadro da atual dinâmica da cidade, a força da urbanização do perímetro não concretizou mais do que dois anéis viários. No entanto, isto indica

que a infra-estrutura da BR ainda tem sua participação limitada estruturalmente no que se refere ao impacto urbano mais amplo, exceto em Juquitiba e São Lourenço onde a densidade populacional decorre do contato direto com a RMSP.

Embora não exista modelo que avalie a disparidade entre regiões, a grandeza da infra-estrutura da BR tem efeito similar à do instrumento político na urbanização regional. O crescimento desajustado entre tais infra-estruturas só pôde ser percebido após algumas décadas, podendo-se verificar que a BR e os instrumentos políticos e, outros principais elementos são indutores da expansão urbana espacial específica.

A floresta coletiva é também um dos principais componentes da configuração do território municipal, recurso dinâmico integral que merece um olhar estratégico. Percebe-se uma hierarquia na tipologia espacial-estrutural das vegetações, dialogando com a variação do uso ocupacional, reconstituindo-se sempre no tempo. Isto é, um pressuposto indispensável para as proposições dos Planos Diretores e para a gestão urbana (BADIRU *et al.*, 2005c).

Caracterizados pelas vegetações urbanas, os bairros compõem a dinâmica ocupacional do uso do solo. Eles expressam o tempo histórico no espaço localizado, sendo unidade ecologicamente composta por uma coletividade e guardam certa conformidade com as ocupações direcionadas pelos vetores e áreas da expansão urbana, no meio físico ambiental em relação ao conjunto dos elementos. Há uma hierarquia visível no domínio espacial e estrutural entre os primeiros sete elementos (água, terra, fogo, ar, vida, espacial/urbano e *floresta urbana*): como suas linhas inscrevem fronteiras, como suas propriedades são distribuídas e se constituem, na natural unidade cultural/urbana, ou *floresta coletiva*, sendo esta última o oitavo principal elemento.

A FIGURA 57 apresenta as tipologias da *floresta coletiva*, caracterizadas pelas estruturas das vegetações e das comunidades que as compõem (a sua tipologia). A proporção entre as classes das vegetações e comunidades da *floresta coletiva* revelou o atual quadro das modificações paisagísticas sobre o contexto da expansão urbana no sítio geográfico.

FIGURA 57 - Mapa da classificação da Vegetação da Floresta Coletiva do município de Registro-SP (adaptada de BADIRU *et. al.*, 2005b).

Em consonância com duas vias: Radial⁵³ (vR), e Circular⁵⁴ (vC), o diagnóstico do processo da expansão introduziu um indicativo urbano - *linha do habitat* – desenhada na FIG. 58.

Esta linha consiste em duas propriedades sobrepostas: *traço da ocupação e traço da expansão*, determinadas pela continuidade e descontinuidade dos perímetros dos bairros. Com essa linha, percebeu-se a expansão urbana no sentido oeste. As linhas de ocupação são limites contínuos dos bairros, mas não são separadas das linhas de expansão, que são as não edificadas, mas apenas tracejadas, como mostra a FIG. 58.

FIGURA 58- Planta representativa do tecido urbano de Registro, ilustrando a malha urbana: Destaque para as linhas de ocupação e expansão a partir da zona central.

⁵³ É uma via traçada do ponto central com o sentido “radiante” direcionado para fora.

⁵⁴ A via Circular é diferente da radiante, tem forma não convergente ao eixo central.

Assim, os equipamentos e as infra-estruturas confirmaram em que direção a expansão ocorreu direcionada pelos mesmos. O Porto de Registro como exemplo de equipamento urbano apresentou e ainda apresenta o domínio na configuração do sítio urbano. Embora a sua dinâmica espacial encontre-se praticamente desconexa à ferrovia, seu traçado continua participando na forma urbana, com uma estrutura positivista centralizada para onde convergem as atividades comerciais.

Ao longo do tempo bairros organizados formaram-se no espaço agrário, espalhados em todo território. No entanto, aqueles associados às instalações escolares indicam novos focos urbanos que devem ser previstos e integrados às tendências de expansão urbana.

A maior linha radial no sentido Bairro Jardim Paulista contribuiu de forma descontínua entre algumas linhas transversais de em média um km. No entanto, há apenas uma via no sentido Jardim Ipanema que consegue atravessar a malha urbana. O que ocorre nos bairros periféricos confirma a configuração de uma concentração das vias transversais paralelas entre si com a via radial a elas conectada.

Na FIG. 59 está ilustrado o melhoramento do bairro central pelo investimento em novos equipamentos. O uso do solo planejado coloca o tamanho da área central como *complexo urbano* vinculado aos anéis viários, contorno sobre o qual o resto da área se conecta tanto pelos caminhos naturais como pelos artificiais.

FIGURA 59 – Fotografia do centro de Registro, mostrando o padrão das construções e o grau de investimento real por diferentes usuários.

Neste local, muitas vias transversais têm terminais em áreas de inundação. Assim, é interessante confirmar como o espaço entre a ferrovia e a rodovia formam o tecido, com suas parcelas viárias que foram temporariamente isoladas.

Até hoje as vias que acompanham o Rio acabam limitadas pelos ribeirões, estes também são infra-estrutura naturalmente investidas para formação da cidade pela sua conexão com a água e, principalmente, pela forte participação na estrutura do espaço urbano.

Dois ribeirões confluem no sentido oeste para o Ribeira de Iguape. O primeiro, o Ribeirão Registro atravessado pela estrada SP-139 que está associado a uma faixa de inundação. A segunda faixa, é determinada pelo Ribeirão Carapiranga que se confronta com o perfil da Rodovia BR-116. A sua

condição cria o bairro de Jardim Valeria, em uma situação de alto risco de inundação.

Uma grande faixa de inundação também se refere à área de influência do Ribeira de Iguape com o Jacupiranga, na parte sul. No geral, as pressões antrópicas são responsáveis pela construção sobre as áreas de inundação e não se trata da determinação de qualquer equipamento de forma isolada.

A BR-116 paralela ao Ribeirão Carapiranga com seu afluente, apenas ofereceu a mobilidade, não governou a expansão urbana das vilas Ponce e Ribeirópolis que avançaram sobre as áreas de inundação. Apesar de maior acessibilidade urbana no trecho do bairro vila São Nicholau, afastada da BR, a situação é a mesma, justificando a validade de afirmar que a pressão urbana persiste de forma estocástica.

O centro está vinculado ao porto, do mesmo modo que o seu contexto estrutural está diretamente condicionado pelos ambientes. De forma integrada, as pressões são promovidas pelas atividades antrópicas e somam-se às influências dos equipamentos existentes. Neste contexto dois fatores são importantes: a visualização da centralidade e do distanciamento e, as condições para a reorganização de novos bairros.

10 REGISTRO-SP: A COMPATIBILIDADE DE UNIDADES DE ÁGUA PARA A CAPTAÇÃO HÍDRICA E EXPANSÃO URBANA

Quais são as áreas compatíveis para uso urbano? Será que existem áreas reprodutoras de água que estão comprometidas? Considerando as áreas propensas à captação de água é possível recomendar o uso de unidade de água para o diagnóstico, planejamento e gestão ambiental dos municípios brasileiros?

Traduzir o meio físico natural que foi urbanizado e o que ainda pode sofrer modificações no processo de ocupação e expansão de Registro-SP é o propósito deste capítulo. Nele, definiram-se a floresta coletiva e as unidades de água como um marco referencial para a gestão urbana e para o planejamento ambiental, abordando as implicações associadas às redes evolutivas que se complicam na reprodução permanente da água.

As comunidades não se moldam apenas pelo padrão estrutural do meio ambiente físico, mas também evoluem junto com as necessidades humanas: da *arché-tectura* indispensável contextualizada por Fischer (1971); do planejamento estratégico para o negócio sugerido por Gracioso (1996); da saúde ambiental contemplado no espaço antrópico apontado por Najar *et al.* (2003); das redes e sistemas verificados por Rochefort (1998) e da institucionalização de zonas no uso de solo territorial na configuração do planejamento urbano, assinalado por Philippi Jr. *et al.* (1999), Feldman (2005) e Healey (2002).

Segundo Krier (1975), a riqueza do espaço urbano não vai apenas residir na qualidade de cada um dos espaços, mas na maneira como os vários espaços se encadeiam e se organizam, e ainda de acordo com as diferentes geometrias que cada um dos tipos espaciais admite.

Pode-se admitir que os principais elementos naturais da ecologia da paisagem urbana evoluem com o meio ambiente e suas interações entre si podem se expandir pela complexidade estrutural de suas próprias redes conectivas e expressivas.

A história geológica da região levantada pelo relatório zero (CETEC, 2000) confirma a formação de extensa planície sedimentar, arenosa, que em consequência das transgressões e regressões marinhas, estabeleceram sucessões de cordões litorâneos arenosos.

Na FIG. 60 está apresentada a feição do espacial hídrico ilustrado com a isometria do interior deste local. Ambas explicam como os rios uniram-se neste processo, percorrendo as áreas das serras, baixadas e planícies associadas a organismos e ecossistemas sensíveis (Ab'SABER, 1985).

FIGURA 60- Mapa-topográfico de Registro, ilustrando a rede de rios e a altimetria do município, destacando o núcleo urbano (Base topográfica da IF, 2000).

Em consonância com estes, a vetorização dos padrões fisiográficos da geomorfologia, geologia e pedologia revelaram três áreas territoriais. Eles sintetizam as fronteiras geo-fisio-hidrológicas da forma natural deste local definido por duas linhas compostas a partir da barra do Juquiá, como ilustra a FIG. 61.

Entre os mesmos, há certa correlação entre os limites desenhados pela forma e pelo padrão da planície de Registro-SP. A FIG. 61 mostra o diálogo entre: o desenho dos rios e a planície litorânea, entre a fisiografia e a distribuição das formações.

FIGURA 61- Esquema representativo dos padrões fisiográficos do município de Registro-SP. Fonte: Badiru *et al.* (2005a).

No entanto, em diferentes padrões locais, há formações em faixas paralelas e gradativas. A evolução da planície litorânea de São Paulo em geral segundo Ab'Ssber (1985) segue formações geomorfológicas típicas entre serras e oceano. Neste caso, o processo físico da área litorânea é diferente das cinco tipologias habitualmente conhecidas (McHARG, 1971), como mostra FIG. 62.

Embora seja difícil afirmar até onde era o limite da mata densa, observou-se que foi reduzida e limitada pelas vias de circulação. A devastação trouxe consequências que podem ser constatadas em algumas áreas que hoje ficam inundadas, nos períodos em que ocorrem chuvas prolongadas. Estas áreas historicamente estavam associadas a uma vegetação da Mata Atlântica fechada, reduzida a bosques e mata rala remanescente.

A zona inundada de Registro-SP se apresenta como um espaço uniforme, na faixa próxima à linha do rio, onde o nível de elevação do solo é baixo. Entretanto, sua área extensa e contígua, que se dirige para a barra de Jacupiranga apresenta um relevo de elevação predominantemente plana, que sofre interrupções por trechos onde o nível do solo é mais baixo.

FIGURA 62- Esquema representativo da evolução de planície costeira - detalhes dos cinco estágios (BADIRU, 1999).

A localização em solo consolidado confirma que a implantação de Registro-SP como de tantos outros núcleos urbanos possuem quase as mesmas características topográficas.

A floresta coletiva de Registro-SP encontra-se num ambiente de risco de inundação. A própria fronteira urbana no interior da região também é de difícil definição, na medida em que ela não se expressa como uma formação florestal homogênea.

Baseando-se no *gabarito da floresta coletiva*, a vegetação urbana se compõem de acordo com a concepção interativa entre o território municipal e o uso urbano conforme a abordagem no último capítulo. Neles os princípios ajustados⁵⁵ na análise, também perseguiram a seleção daquilo que é ordenado para as necessárias considerações sobre um processo de urbanização que, no caso, já está instalado segundo o Plano Diretor (1992), como mostra FIG. 63.

FIGURA 63- Esquema representativo de Registro-SP: a) detalhes das águas: áreas das sub-bacias que fazem parte do território. b) áreas de inundações; c) zonas ecológico-econômicas a partir do Rio e a BR; d) zona urbana. Fonte: Badiru *et al.* (2005a).

⁵⁵ a) ausência de linhas de ocupação urbana; b) proximidade de área de pressão ripárias e intensa urbanização; c) de uso do solo não degradável no entorno dos rios; d) menor linha de circulação; e) continuidade de vegetação nativa; e) nenhuma ou pouca unidade montante associado água; f) menor áreas ou mancha urbana e g) não devastação por ações antrópicas ou naturais

Pode-se dizer que as modificações estruturais no meio ambiente natural se deram em quatro sub-bacias que fazem parte do território regional como mostra FIG. 64.

Ressalta-se que a disposição das estruturas urbanas em todo o município apresenta uma baixa densidade de impacto visual, baixa porosidade e, não caracteriza grande mudança na dinâmica da cidade pelo que indica o seu traçado. Esses elementos se distribuem formando um arranjo cuja ordem de expansão depende principalmente das vias.

É interessante perceber que a construção da Rodovia BR não impediu que a origem do centro urbano atendesse às condições de permanência do formato original. A rodovia permitiu a centralização, ao mesmo tempo a distribuição do fluxo da população da vizinhança envolvida, redirecionando as ocupações que até então vinham ocorrendo de forma indisciplinada ao longo de todo perfil histórico ripário.

As vias de acesso que surgiram a partir do acompanhamento do rio principal não favoreceram a expansão de novos bairros, apresentando em seus traçados, áreas de inundação com pouca densidade de vias secundárias.

Correlacionando o padrão de ocupação do espaço com o padrão da edificação arquitetônica percebe-se as inversões estruturais das paisagens existentes. Elas sugerem um modo de compreender a transformação da sociedade e da floresta coletiva a partir da forma como a paisagem externa se diferencia da interna. Do mesmo modo a intensidade viária expressa o vínculo entre os parâmetros locais e a paisagem construída, sobretudo, como uma floresta coletiva se insere na problemática histórico-cultural e ambiental.

O comportamento urbano através dos principais elementos na área municipal de Registro é parecido com o de tantos outros núcleos associados ao mesmo rio principal. Trata-se de uma expansão urbana a partir de instalações em áreas fisiologicamente inadequadas, vale dizer que as áreas marcadas pela

inundação de mais de cinquenta anos são, no entanto, áreas apropriadas apenas para a funcionalidade dos equipamentos portuários e outras edificações navais.

Embora o centro da floresta coletiva gradualmente se deslocasse das proximidades do rio, no sentido diferente das áreas de captação, a sustentabilidade das áreas de captação anteriores não podem acompanhar a evolução urbana, pois sua localização inicial próxima ao porto tornou-se insatisfatória, o que motivou uma nova instalação, como mostra FIG. 64.

Legenda: ■ - Áreas de captação de água

FIGURA 64- Planta esquemática de Registro-SP, destaca-se duas áreas reprodutoras e a direção da água captada (PD, 1972).

Embora justamente as áreas do centro apresentem risco de inundação, as vegetações ripárias da floresta coletiva não são recomendadas para edificações. Além do mais, esse aspecto já está internalizado pela própria

compreensão a respeito da beira do rio, enquanto perfil dos mais erosivos, excluído desde a primeira etapa do processo de seleção das áreas a serem urbanizadas (McHARG, 1971). Também, recomenda-se a exclusão das áreas florestadas, cuja vegetação auxilia na prevenção de processos de erosão.

Em Registro-SP, o processo de expansão tem sido freado em algumas áreas de inundações; por outro lado, as ocupações residenciais foram aprovadas em áreas ripárias definidas no Plano Diretor (PD, 1992), como parte do uso do solo residencial de categoria baixa. De modo geral, o uso e ocupação residencial pode ser visto como a razão principal da extensão urbana. O solo urbano pouco arborizado e impermeabilizado apresenta risco de inundações. No caso particular dos bairros: Jardim Valeri, Jardim Leblon, Jardim Caiçara, Vila Nova Registro, Jardim Hatori e Vila Ipê apresentam inadequação do uso e ocupação urbana.

No que se refere à densidade de impacto visual dos bairros, pode-se dizer que, em princípio, são considerados inadequados pela ausência de árvores e densidade baixa de espaço verde. Nas vegetações da floresta coletiva constatou-se que apenas na zona externa ainda persiste compatibilidade entre a densidade do espaço verde e a ocupação urbana, como ilustra FIG. 65.

FIGURA 65- Fotografias de Registro-SP: destaca-se a compatibilidade ocupacional com objetos naturais: a) GPS: S24° 28' 86,7"; W47° 50' 70,7", b) S24° 29' 92,1"; W47° 52' 54,6".

No geral, é interessante notar que na zona externa, há uma compatibilidade entre o espaço utilizado e o tipo de edificações dos conjuntos habitacionais, mas para as atuais circunstâncias físicas esse uso ocupacional não otimizou o substrato espacial. Por um lado, existe pouca diferença no grau de densidade de impacto visual, que quase sempre se mantém suave, exceto no centro da cidade.

Pode-se dizer que o impacto da floresta urbana enquanto espaço elementar interfere na floresta coletiva e vice e versa, este fenômeno está diretamente associado ao oitavo elemento (a floresta coletiva), pela evolução dos meios de produção e das atividades determinadas na escala local e regional pela densidade populacional. As modificações provocadas a partir desta última se dão em todas as fronteiras. Partindo dessa premissa, a densidade populacional é o princípio transgressor⁵⁶ entre os cinco principais elementos.

A ordem desenhada pelos ambientes resulta da interação dos quatro elementos e através da combinação matricial das zonas determinadas pelos vetores água e fogo que se cruzam de forma integrada.

A validade desse raciocínio prende-se ao fato de que, quando se observa o padrão num município entre ocupação urbana, e elementos adversos, a linha do rio vetoriza dois princípios elementares (ecológico e econômico). É coincidente o cruzamento dos três vetores no núcleo central de Registro-SP.

Uma configuração de linhas explica o desenho natural do local, como apresenta a FIG. 66 com os vetores geo-econômicos, geo-ecológico, e geo-econômico-ecológico a partir das três linhas: fogo, água e rio respectivamente. Vale lembrar que o terceiro vetor (a linha do rio) é a síntese de ambos na medida em que a sua ambigüidade sobrepõe-se à essência elementar dos outros.

Embora o conjunto dos bairros se modifique pela tipologia e formação das vegetações urbanas, está indiretamente ligado à comunidade central onde se

⁵⁶ o quinto elemento, que tem como finalidade encontrar qualidade ambiental voltado para si mesmo.

dá a maior pressão urbana, é nas áreas periféricas que esse processo procede de forma ativa, principalmente, pela paisagem ainda em transformação. No entanto, o traçado do rio inibiu a ocupação, protegeu a parte norte da expansão urbana. O uso antrópico retirou lentamente as florestas nativas, incluindo matas ciliares que foram sensivelmente reduzidas.

FIGURA 66- Esquema representativo de Registro-SP: detalhes dos vetores da ecologia da paisagem urbana: vetores geo-econômicos (BR-116), geo-ecológico (padrão hidrológico) e geo-econômico-ecológico (rio Ribeira de Iguape) fonte: CQMA/IPEN; Base topográfica: IBGE -1972 (IF, 2000).

Pelo uso e ocupação inadequados do solo, a dinâmica urbana também merece ser disciplinada e orientada com medidas que possam integrar todos os recursos renováveis sobre a problemática ambiental. Investidos de valores ecológicos econômicos e culturais, os rios merecem especial atenção. A mais indicada, naturalmente, já que são equipamentos que desenham as próprias barreiras, é a proteção natural pelas matas ciliares.

Na imagem urbana visualizada como recurso coletivo, verificaram-se processos evolutivos, ajudando a identificar o determinismo ecológico sobre os quais a fisiografia e outras propriedades naturais justificam subdivisões das sub-bacias em unidades de micro bacias como apresenta a FIG. 67.

É exatamente no cruzamento dos vetores: ecológico, econômico, ecológico-econômico, considerando a direção dos rios e, sobretudo a concepção hidrográfica como unidade para ecologia da paisagem, que quatro sub-bacias (regionais) foram classificadas em 17 unidades de águas (micro-bacias).

Na FIG. 67, a base cartográfica das unidades seguiu os limites naturais desenhados pelos rios, como referências para todas as micro-bacias. Em contrapartida, a expansão do espaço urbano compromete a ocupação futura em direção ao oeste envolvendo as unidades 6, 11, 12, 15 e 16 (Jurumirim, Lagoas, Meio-Capinzal, Carapiranga e Registro); urbanisticamente, são unidades propensas na direção do crescimento urbano.

Pode se indicar as unidades 17, 2 e 1 (Alto Registro, Boa Vista e Mota); respectivamente, como as mais favoráveis para serem reservadas à captação hídrica. Embora associados às áreas de cultivo, tal consideração se justifica por serem interligadas à barra do Juquiá, o maior ponto nodal: o encontro das linhas de água com os rios principais na escala regional.

UNIDADE DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE REGISTRO (SP)

FIGURA 67- Mapa do espacial hídrico de Registro-SP: destacando 17 micro-bacias como unidades de água. Base topográfica: IBGE -1972 (IF, 2000).

Desse ponto de vista o conjunto arquitetônico das linhas dos rios se conecta claramente na Barra de Juquiá com Ribeira de Iguape no eixo central da bacia, que é na verdade o maior ponto nodal, apresentado na FIG. 68. A referência ao termo ponto nodal procura trazer à tona a idéia introduzida por LYNCH (1997) quando este se refere a uma área como um foco estratégico de conexões de vias ou concentração de limites.

FIGURA 68- Mapa da Bacia do rio Ribeira e o Complexo Lagunar Cananéia - Iguape: destaca-se os vetores ecológicos e seus pontos. Base topográfica: IBGE -1972 (ISA, 2000).

É surpreendente perceber que entre os pontos nodais, apenas o oitavo ponto ecológico (das águas) apresentado na FIG. 68, deu passagem ao rio principal no sentido do mar. O que reforça o eixo de importância ambiental da bacia como um todo, uma vez que se trata do ponto de maior vulnerabilidade sobre o qual a água está ancorada e sujeita aos impactos ambientais.

Por outro lado, as unidades 8, 9, 10 (Boiçunurungi, Alto Bamburral e Baixo Bamburral) confirmam um campo suscetível a inundações devido à dispersão do elemento água no meio ambiente onde se dá o domínio superficial deste elemento. O lado esquerdo do rio principal envolve as unidades 6 e 4 (Jurumirim e Guaviruva) associadas à Rodovia BR e a algumas *comunidades satélites* que classificam suas águas como não propensas para a captação.

Comunidades satélites são focos urbanos que merecem atenção especial no contexto do planejamento. Assim como a Rodovia BR se torna importante para o uso antrópico, o recurso do espaço econômico também. A BR representa linha de risco ambiental sobre as micro-bacias.

Vale lembrar que as áreas deste equipamento estão inseridas no Plano Nacional de Desenvolvimento Ecológico-Econômico. A sua duplicação sugere impactos com possíveis instalações das indústrias e comércio. Principalmente, na influência sobre o povoamento das unidades de água 1 e 2 (Mota e Boa Vista), que ali se encontra separado do núcleo. Pode-se imaginar a instalação da indústria imobiliária no eixo de desenvolvimento, como já ocorre nas vias litorâneas associadas a instalações de grande porte.

A pressão urbana de forma integrada entre elementos corresponde ao centro da cidade. A pressão do perímetro urbano da cidade se canaliza através das linhas de ocupação que detém forças diluídas em relação à distância além da fronteira urbana. Do mesmo modo que a pressão antrópica ocorre pela BR.

Podem-se promover barreiras ambientais para reduzir o impacto estrutural desde que sua influência seja reduzida à linearidade e não à dispersão de novas redes. Barreiras naturais também servem neste sentido de proteger os espaços das águas e disciplinar o uso orientado a ele associado.

O perfil da estrada BR, tal como foi concebido em termos de vantagens, benefícios e custos, não somente atende topografia como a outras exigências fundamentais quanto a danos ambientais, considerando o tipo de fundação, drenagem e seu valor comunitário e residencial. Ela otimizou a

distribuição mais ou menos uniforme da ocupação, o que favoreceu uma continuidade de uso múltiplo do solo. Com relação a este último aspecto, ressalta o fenômeno da conurbação.

Na estratégia das permanências, pode-se promover e mobilizar novos padrões para o espacial/urbano que por sua vez, envolve novos modelos econômicos e ecológicos. Na nossa visão, a engenharia ambiental baseada na proposta integrada da *floresta urbana* apresenta uso de técnicas apropriadas aplicáveis ao contexto de zoneamento ecológico econômico e se adapta com instrumentos capazes de dissolver conflitos estruturais existentes entre tipos e padrões de uso antrópico, bem como as propostas limitantes em Planos Diretores. Esse é o grande desafio, conscientizar e capacitar a sociedade e governos para evitar o desperdício dos recursos naturais.

11 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A proposta metodológica da floresta urbana está associada à complexidade das fronteiras elementares que consolidaram o espaço construído de forma progressiva sobre os principais fatores: culturais, sociais, econômicos, políticos e ambientais que se complementam na abordagem integrada com a natureza em termos espaciais e cronológicos. O modelo dos principais elementos é recomendado para unir aplicações de algumas técnicas que se ajustam nas dimensões socioambientais. A base do seu enfoque natural é uma chave para abordar o meio ambiente construído. As diferentes técnicas encontradas na literatura são incapazes, isoladamente, de tratar o fenômeno urbano numa concepção integrada.

Os expressivos cartológicos confirmam a caracterização sistemática de elementos, fronteiras, e vetores da ecologia da paisagem urbana. A configuração das redes evolutivas dos principais componentes é o aspecto mais importante na construção de uma abordagem holística, no que se refere ao método proposto para diagnosticar e integrar os parâmetros: estrutura, forma, função, ordem, e imagem urbanas.

Os oito principais elementos encontrados se identificam como fronteiras topológicas: a) *natureza água* - a formação de sub-bacias e vegetações (sistema locacional: hidrológico, geomorfológico, pedológico, geológico e dos processos climáticos); b) *natureza terra* - a formação de territórios sócio-administrativos; c) *natureza fogo* - a formação de vias de acesso; d) *natureza ar* - a formação das áreas e zonas de uso e ocupação do solo; e) *natureza vida* - a formação da densidade populacional; f) *natureza urbana* - a formação de áreas habitadas; g) *floresta urbana* - a formação do espaço social e natural integrada e h) *floresta coletiva* – é o espaço municipal como uma unidade territorial da *floresta urbana*. Todas estas naturezas estão agrupadas em três categorias: a primária (*água, terra, fogo, ar e vida*); a secundária: (*ar, vida, espacial/urbano, floresta urbana e floresta*

coletiva) e a terceira (*ar e vida*), que sintetizam a representação de todo o conjunto, quando graficamente descrito.

Os oito elementos da ecologia da paisagem urbana correspondem a componentes integrados. A evolução geométrica dos padrões espaciais comprova a dinâmica das relações entre: setores de desenvolvimento, tipos de uso do solo e diferentes categorias dos componentes socioambientais.

Os cinco primeiros componentes estruturais (*sub-bacias, municípios, vias principais, zonas de uso urbano e eixo urbano*) são fundamentais no conhecimento topológico e simplificam o conhecimento metodológico proposto. Suas estruturas se decompõem em nós, redes, superfícies e hierarquias com a técnica de racionalização geometricamente desenhada. Essa técnica se adequa à modelagem estrutural pela demarcação das fronteiras sociais e físicas, quebrando a barreira da visualização para relacionar dados multidimensionais no espaço hídrico.

A racionalidade metodológica se ajusta a compreensão do espaço hídrico na verificação de três aspectos importantes (absoluto, relativo e relacional), associados à ocupação urbana. A utilização de imagens de satélite, organizadas em banco de dados, é decisiva para complementar as informações dos vetores socioambientais, na abordagem integrada dos recursos coletivos, que esclarecem o conjunto de relações de suma importância para a educação ambiental. As imagens estão associadas a elementos do espacial urbano, locais e regionais. Neste sentido, a abrangência das imagens foi importante para explorar a floresta urbana.

Os vetores socioambientais sintetizam a relação população–recursos e a visão holística de sistemas abertos, sugerindo a dinâmica interna de novas categorias para tratar e investigar sistemas espaciais configurados na ecologia da paisagem urbana. O procedimento da racionalidade estética sugere previsibilidade das dimensões naturais, que estão integradas na paisagem urbana.

A dinâmica de uma arquitetura urbana está caracterizada pela evolução dos principais elementos, que em seus diversos vetores, são diretamente associados aos padrões dinâmicos co-relacionados aos equipamentos, instrumentos e outros recursos urbanos. Assim, entre os padrões interativos, as interfaces confirmam os processos urbanos que estão inter-relacionados como recursos socioambientais na reorganização do espacial/urbano.

Recomendam-se barreiras naturais para reduzir o impacto estrutural desde que sua influência seja reduzida à linearidade e não à dispersão de novos focos urbanos. Barreiras naturais também servem, neste sentido, para proteger os espaços das águas e disciplinar o seu uso urbano orientado. Os segmentos das águas servem para definir limites para a preservação das áreas de mananciais e a linha da Rodovia BR-116 para marcar a área vulnerável. Os pontos nodais destes equipamentos indicam concentrações dos recursos socioambientais.

Independente da força interna, da temporalidade própria e da evolução urbana, a relação população-recursos do município de Registro (SP) se compõe num espaço urbano integrado à paisagem natural como parte de uma *floresta urbana* configurada por redes abertas. A sua imagem territorial se constrói pelos vetores socioambientais: econômico, ecológico, sociológico, antrópico e político.

O espacial/urbano de Registro como qualquer aglomeração de cidades, também apresenta uma paisagem urbana significativamente marcada na estrutura regional, onde as áreas naturais diminuíram, invadidas pelo crescimento populacional e pela ocupação. O desenvolvimento rural estaria associado à dinâmica da própria *floresta coletiva* e a otimização do espaço.

A vegetação urbana se qualifica como um espaço representativo da *ecologia da paisagem*, e comprova a densidade populacional (vida), a mais dinâmica na alteração dos recursos naturais, considerando a abundância ou escassez de espaço, que depende das condições de acessibilidade e mobilidade humana no meio físico natural.

O comportamento de interação entre os principais elementos é peculiar na área municipal de Registro. De modo que, as interações são responsáveis pelas pressões antrópicas que resultam em expansão das cidades determinadas pelo conjunto dos elementos. O processo de evolução urbana está relacionado a duas linhas: a da *ocupação* e a da *expansão*, ambas mescladas sobre o mesmo perfil, fomando a *linha do habitat*.

O município de Registro, como local de estudo, exemplificou bem a configuração dos principais elementos aplicados com técnicas de sobreposição de informações. O cruzamento dos vetores: ecológico, econômico e ecológico-econômico, simplifica a concepção hidrográfica para a ecologia da paisagem baseada nas unidades de água. De 17 unidades de água em Registro apenas 3 são indicadas à captação hídrica e interligadas à barra do Juquiá, o maior ponto de água doce na escala regional.

A floresta urbana centralizada em Registro comanda uma região metropolitana incipientemente interligada a uma rede de cidades conurbadas, que merece uma atenção especial para estabelecer seu planejamento regional com uma gestão compatível. A preservação ambiental se deu pelo domínio do espaço hídrico comandado pelas vegetações ripárias e áreas com risco de inundações. A Rodovia BR-116 ainda apresenta um desempenho não otimizado pela população local. Sua duplicação representa o componente (equipamento) mais influente, tendo domínio hierárquico sobre os elementos água e terra.

Durante este estudo, não foi possível averiguar qual dos elementos entre natureza ar e natureza vida seria mais prioritário para a gestão do espaço público. Sabe-se pelos seus componentes que ambos andam juntos e merecem estudo aprofundado. Pretende-se nos futuros trabalhos detalhar mais os principais componentes do ambiente construído, visando novas aplicações e melhor aprimoramento metodológico. Especialmente, avaliando a interface da expansão urbana e os impactos ambientais decorrentes do eixo de desenvolvimento (Rodovia BR-116). Para tanto, conta-se com Estatísticas-7, uma nova ferramenta já adquirida para as investigações de futuros trabalhos.

12 GLOSSÁRIO

ABIÓTICO- Objeto caracterizado pela ausência de vida.

AMOSTRAGEM- Informações de todos os dados espaciais.

ASPECTOS LOCACIONAIS- São condições geográficas dos dados do meio ambiente físico-natural tais como: características fisiográficas, vegetação hidrologia clima, geologia, pedologia, morfologia, geomorfologia e etc.

ASSENTAMENTO HUMANO- Qualquer forma de ocupação organizada do solo, quer seja urbana ou rural, onde o homem vive em comunidade. A ocupação, organização, equipamento e utilização do espaço para adaptá-lo às necessidades humanas de produção e habitação.

AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA- "O processo abrangente, sistemático e formal de avaliar os *impactos ambientais* de uma política, um plano ou um programa e suas alternativas, preparar um relatório escrito com os resultados e usar tais resultados em uma tomada de decisão publicamente responsável" (THERIVEL *et al*, 1992).

AVALIAÇÃO AMBIENTAL- Expressão utilizada com o mesmo significado da avaliação de impacto ambiental, como a análise de risco, a auditoria ambiental e outros procedimentos de gestão ambiental.

BACIA HIDROGRÁFICA- São fronteiras delimitadas por divisores de águas voltados para gestão ambiental.

BAIXADA- Depressão do terreno ou planície entre montanhas e o mar.

BARREIRA- Estrutura física com a função de reduzir os níveis e os impactos diretos e indiretos entre elementos e matérias. Exemplo: barreiras sonoras podem ser a vegetação, as paredes ou muros de diferentes alturas e materiais, instalados entre uma fonte de ruído (indústria, máquinas, rolamento de automóveis em uma estrada etc.) e os receptores (habitantes).

BIOMA- A unidade biótica de maior extensão geográfica, compreendendo várias *comunidades* em diferentes estágios de evolução, porém denominada de acordo com o tipo de vegetação dominante: *mata* tropical, *campo* etc. "Na comunidade terrestre, os biomas correspondem às principais formações vegetais naturais" (Dajoz, 1973). "O bioma inclui não somente a vegetação climática clímax, em muitos casos, por outras formas de vida" (Odum, 1972). "É a unidade ecológica imediatamente superior ao ecossistema" (Carvalho, 1981). Como um ecossistema é de uma escala larga que cobre grande área do continente, em que prevalece um tipo de vegetação e habita com certo tipo de clima (ACIESP, 1980).

BORDA- Área de transição entre duas unidades da paisagem.

CARACTERIZAÇÃO ECOLÓGICA- "É a descrição dos *componentes* e processos importantes que integram um *ecossistema* e o entendimento de suas relações funcionais" (HIRSH, 1980 *apud* BEANLANDS, 1983).

CIDADE- Um distrito sede administrativo de uma área municipal.

COBERTURA VEGETAL- Termo usado no mapeamento de dados ambientais, para designar os tipos ou formas de vegetação natural ou plantada - *mata*, *capoeira*, culturas, *campo* etc. - que recobrem uma certa área ou um terreno.

CONNECTIVIDADE- Capacidade da paisagem (ou das unidades da paisagem) de facilitar os fluxos biológicos.

CONURBAÇÃO- Termo usado para as estruturas das áreas urbanas formadas por cidades interligadas. O fenômeno da fusão de duas ou mais áreas urbanizadas; das forças sob as quais as áreas urbanas estão envolvidas no mesmo processo de desenvolvimento e de ocupação.

DEGRADAÇÃO AMBIENTAL- Termo usado para qualificar os processos resultantes dos danos ao *meio ambiente*, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade ou a capacidade produtiva dos recursos ambientais.

DENSIDADE DE POPULAÇÃO- Razão entre o número de habitantes e a área da unidade espacial ou político-administrativa em que vivem, expressa em habitantes por hectare ou por quilômetro quadrado.

DIVISOR DE ÁGUAS "Linha-limite ou fronteira que separa bacias de drenagem adjacentes" (DNAEE, 1976). "Linha separadora das águas pluviais" (Guerra, 1978).

EQUIPAMENTO- Objeto para o controle das condições do espaço.

EQUIPAMENTO URBANO- "Conjunto de edificações e espaços, predominantemente de uso público, nos quais se realizam atividades complementares à habitação e ao trabalho, ou nos quais se oferecem à população os serviços de bem-estar social e de apoio às atividades econômicas" (SAHOP, 1978). São os equipamentos públicos de abastecimento de água, serviços de esgotos, energia elétrica, coletas de águas pluviais, rede telefônica e gás canalizado.

FATOR, ELEMENTO E COMPONENTE AMBIENTAL- Em análise ambiental, usam-se freqüentemente os termos elemento, componente e fator ambiental, todos para designar, genericamente, uma das partes que constituem um *sistema ambiental* (ou um ecossistema), embora com pequenas diferenças de significado: elemento é um termo de ordem geral (o ar, a água, a vegetação, a sociedade); componente costuma designar uma parte de um elemento, quando tomado isoladamente.

FLORESTA- A maioria da superfície terrestre era recoberta de florestas antes de o homem começar a destruí-las. Foram dizimadas enormes extensões de florestas no continente europeu e asiático no Período Neolítico, quando o ser

humano desenvolveu as primeiras técnicas de agricultura, queimando árvores para plantar. As florestas tropicais e a taiga, a maior floresta do mundo em extensão, respondem hoje por grande parte das reservas florestais do planeta. Cerca de dois terços das espécies animais e vegetais da Terra vivem nas florestas tropicais.

FLORESTA COLETIVA- "Área de domínio municipal, delimitada com a finalidade de manter, criar, manejar, melhorar ou restaurar potencialidades naturais que são recurso para a sobrevivência social.

FLORESTA URBANA- Habitat humano, necessário para a gestão ambiental. "Qualquer definição da floresta urbana tem que ser abstrata, bem como física e deve tratar da vegetação de árvores em torno da cidade e suas áreas vizinhas." (GREY, et al., 1978, texto traduzido por esse autor). Tratada como recurso coletivo que envolve a imagem territorial (BADIRU *et al.*, 2004), o termo *floresta urbana* não pressupõe só o espacial, mas a imagem dos elementos móveis e imóveis como um todo composto de forma integrada como recurso ambiental. Em essência, trata-se de vários planos de informação das fronteiras que envolvem a ecologia da paisagem urbana.

HÁBITAT- "O local físico ou lugar onde um organismo vive, e onde obtém alimento, abrigo e condições de reprodução" (USDT, 1980).

HOLÍSTICO- Teoria filosófica aplicada às ciências ambientais para a compreensão das relações entre os *componentes* do meio ambiente, pela qual os seus elementos vivos (todos os organismos, inclusive os homens) e não vivos interagem como um "todo", de acordo com leis físicas e biológicas bem definidas. Neste sentido, holístico significa total, abrangente, que considera as interrelações de todos os componentes do meio ambiente.

INFRA-ESTRUTURA URBANA - Conjunto de instalações realizadas no subsolo para atender às necessidades básicas para as atividades humanas, através do espaço, tais como: Vias e estacionamentos, transportes coletivos, saneamento básico, água, eletricidade, comunicações, gás, praças, parques, limpeza pública, cemitérios e outros. Conjunto de obras naturais e artificiais que constituem os suportes do funcionamento das cidades e que possibilitam o uso urbano do solo.

INSTRUMENTOS DE POLÍTICA- São os mecanismos para implementar e perseguir os objetivos de uma determinada política.

ISOIETA- "Linha que liga os pontos de igual precipitação, para um dado período" (WMO *apud* DNAEE, 1976).

LOTEAMENTO- "Forma de *parcelamento* que é a divisão do solo com urbanização caracterizada pela abertura de novos logradouros" (MOREIRA NETO, 1976).

MALHA URBANA / TECIDO URBANO- Expressão metafórica assimilando as células construídas e os vazios do meio urbano ao entrelaçamento de um tecido. Podemos chamar o conjunto de elementos do quadro urbano que constitui um todo homogêneo - a situação geográfica, o sistema viário, o loteamento, a dimensão, a forma das quadras, os vazios e o estilo das edificações.

MANCHAS- Áreas homogêneas (numa determinada escala) de uma unidade da paisagem, que se distinguem das unidades vizinhas e têm extensões espaciais reduzidas e não-lineares.

MAPA TEMÁTICO, CARTA TEMÁTICA- "Documentos, em quaisquer escalas, em que, sobre um fundo geográfico básico, são representados dados geográficos, geológicos, demográficos, econômicos, agrícolas etc., visando ao estudo, à análise e à pesquisa dos temas, no seu aspecto espacial" (OLIVEIRA, 1993).

MAPEAMENTO- Representação cartográfica de informação ou dados sobre um ou mais fatores ambientais.

MATRIZ- Unidade da paisagem que controla a dinâmica da paisagem (FORMAN 1995). Numa segunda definição, é entendida como o conjunto de unidades de não-habitat para um determinado assunto estudado.

MORFOLOGIA URBANA- É o estudo da forma urbana, caracterização física de uma aglomeração urbana; infra-estrutura urbana.

MOSAICO- Uma paisagem que apresenta uma estrutura contendo manchas, corredores e matriz (pelo menos dois desses elementos).

OBJETOS NATURAIS- São plantas, animais e demais elementos biológicos.

PAISAGEM- Mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação. Uma paisagem pode se apresentar sob forma de mosaico, contendo manchas, corredores e matriz, ou sob forma de gradiente.

PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO- "Terras planas, próximas ao fundo do vale de um rio, inundadas quando o escoamento do curso d'água excede a capacidade normal do canal" (DNAEE, 1976).

PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO URBANO- Principal instrumento da política de desenvolvimento urbano e de ordenamento da expansão urbana capaz de orientar a atuação da administração pública e da iniciativa privada.

RECURSOS- "Todo fator passível de consumo pelos organismos de uma população e que leva ao incremento do crescimento e da aptidão" (FORATTINI, 1992).

REDES DE INTERAÇÃO- "Tentam identificar causas e conseqüências do impacto ambiental através da identificação das interrelações das ações causais e dos fatores ambientais afetados, incluindo aquelas que representam efeitos secundários e terciários" (CANTER, 1983).

REGIÃO HIDROGRÁFICA- Unidade geográfica demarcada com característica homogênea, uma bacia de um rio ou parte dela numa escala regional. Exemplo: Unidade Regional de Gestão dos Recursos Hídricos- URGHIs.

REGIÃO- Porção de território contínua e homogênea em relação a determinados critérios, pelos quais se distingue das regiões vizinhas. As regiões têm seus limites estabelecidos pela coerência e homogeneidade de determinados fatores, enquanto uma área tem limites arbitrados de acordo com as conveniências.

SAMBAQUIS- "São monumentos arqueológicos compostos de acúmulo de moluscos marinhos, fluviais ou terrestres, feitos pelos índios. Nesses jazigos de conchas se encontram, correntemente, ossos humanos, objetos líticos e peças de cerâmica" (CANTER, 1983; GUERRA, 1978).

SENSORIAMENTO REMOTO- A técnica que utiliza sensores na captação e registro da energia refletida ou emitida por superfícies ou objetos da esfera terrestre ou de outros astros" (OLIVEIRA, 1993).

SINERGIA, SINERGISMO- Fenômeno espacial no qual o efeito obtido pela ação combinada de elementares de características diferentes.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)- São métodos gráficos para organizar, mapear e processar a informação sobre o meio ambiente de uma área, e prepará-la para a análise das interações das variáveis bióticas, abióticas, sociais e econômicas.

UNIDADE AMBIENTAL- Unidade funcional do *planejamento* e da *gestão ambiental*, considerando as interações e processos de seus fatores físicos, bióticos e antrópicos. Uma unidade ambiental deve incluir bacias hidrográficas e ecossistemas completos. Na prática, entretanto, uma unidade ambiental pode ser definida, para efeito dos programas de gestão ambiental, pelos limites político-administrativos relativos à área de jurisdição da autoridade a quem compete gerí-la.

UNIDADE DA PAISAGEM- Pode ser definida como um espaço de terreno com características hidro-geomorfológicas e história de modificação humana semelhantes. Na abordagem geográfica pode ser considerada como uma "paisagem" dentro da abordagem ecológica, pois ela é composta por um mosaico com diferentes usos e coberturas.

USOS DO SOLO- Diferentes formas de uso do território, resultante de processos de ocupação espontânea ou de processos de planejamento geridos pelo Poder Público. Os usos do solo podem se classificar de distintas maneiras e graus de detalhamento, de acordo com as exigências técnicas dos estudos que se estejam realizando, ou dos objetivos do processo de planejamento. A partir das classes de uso rural e urbano, estas podem ser subdivididas de modo a abranger as demais formas de ocupação (por exemplo, uso institucional, industrial, residencial, agrícola, pecuário, de preservação permanente).

USOS MÚLTIPLOS- Nos processos de planejamento e gestão ambiental, a expressão usos múltiplos refere-se à utilização simultânea de um ou mais recursos ambientais por várias atividades humanas.

USOS MÚLTIPLOS- Nos processos de planejamento e gestão ambiental, a expressão usos múltiplos refere-se à utilização simultânea de um ou mais *recursos ambientais* por várias atividades humanas. Por exemplo, na gestão de bacias hidrográficas, os usos múltiplos da água (geração de energia, irrigação,

abastecimento público, pesca, recreação e outros) devem ser considerados, com vistas à conservação da qualidade deste recurso, de modo a atender às diferentes demandas de utilização.

VARIÁVEL- Termo de uma função ou relação, sujeito a alterações de valor; quantidade que pode assumir qualquer valor de um conjunto específico de valores.

VEGETAÇÃO URBANA- Denominação genérica dada ao tipo espaço determinado pelo uso e ocupação do solo urbano.

ZONEAMENTO- "É o instrumento legal de que dispõe o Poder Público para controlar o uso da terra, as densidades de população, a localização, a dimensão, o volume dos edifícios e seus usos específicos, em prol do bem-estar social" (Carta dos Andes *apud* FERRARI, 1979). Consiste também em determinar as zonas de afetação do solo segundo a utilização adequada e a natureza das atividades dominantes. Ex.: setor industrial, agrícola e etc.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ab'SABER A. N.. O Ribeira de Iguape: uma setorização endereçada ao planejamento Regional. **Buletim Técnico**. São Paulo: Sudelpa, jan.1985.

Ab'SABER, A. N. **São Paulo: ensaios entrecavados**. São Paulo: Edusp, 2004.

ACIESP. *Glossário de termos usuais em ecologia*. São Paulo, Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 150 p. (Publicação ACIESP nº 24), 1980..

ALBERTI, M.; WADDELL, P. An Integrated Urban Development and Ecological Simulation Model. **Integrated Assessment**, 1, p. 215-227, 2000.

BADIRU, A.I. **O processo de expansão e estruturação urbana de Cabedelo e influências ambientais**. 1999. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.

BADIRU, A.I.; PIRES, M.A.F. Strategic framing of urban areas and water basin in Environmental Planning: Case of Vale do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo, Brazil. In: WORLD WATER CONGRESS, 4. Marrakech (Morocco). Sep., 2004. **Anais...**. IWA-International Water Association. [CD-Rom], 2004.

BADIRU, A.I.; PIRES, M.A.F. Ecological Framing of The Urban And Rural Water Basins For Environmental Planning: Case Of Registro-SP, Brazil. CONGRESS OF THE EUROPEAN REGIONAL SCIENCE ASSOCIATION-ERSA, 45. 23-27 Aug. 2005. **Anais...** Amsterdam (Holanda). ERSA [CD-Rom], 2005a.

BADIRU, A. I.; PIRES, M.A.F.; RODRIGUES, A.C.M.. The 'Urbanforest' and ' Greenspace' Classification Model in the Spatial Arrangement of Registro-SP, Brazil. CONGRESS OF THE EUROPEAN REGIONAL SCIENCE ASSOCIATION-ERSA, 45. 23-27 Aug. 2005. **Anais...** Amsterdam (Holanda).. ERSA [CD-Rom], 2005.

BADIRU, A.I; PIRES, M.A.F.; RODRIGUES, A.C.M. O esquema prático para classificar a floresta urbana considerando o seu planejamento e a sua gestão sistêmica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), 12. Goiânia, 2005c. [CD-Rom].

BADIRU, A.I.; PIRES, M.A.F.. A avaliação das modificações do meio físico natural e sua complexidade sobre a diminuição de espaço adequado à captação de Água no município de Registro-SP, Brasil. In: ENVIRONMENTAL AND HEALTH WORLD CONGRESS- EHWC, 2006. **Anais...** Santos (Brasil). Jul., p.574-578, 2006a.

BADIRU, A.I.; PIRES, M.A.F. A Percepção da bacia hidrográfica do Alto Tietê-SP inserida na Região Metropolitana de São Paulo, Brasil. In: ENVIRONMENTAL AND

HEALTH WORLD CONGRESS - EHWC, Jul. 16-19, 2006. **Anais...** Santos, (Brazil), p.356-359. [CD-Rom], 2006b.

BEANLANDS, G. E. Do EIA methods have a future? In: *Symposium Papers*. Aberdeen, Project Appraisal for Development Control, p.16, 1983.

BONTA, J. P. ***Architecture and its interpretation: a study of expressive systems in architecture***. London: Lund Humphries, 1979.

BRAGA, R. A. P. *A Água e a Mata Atlântica*. In: SEMINÁRIO NACIONAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA (CN-RBMA) 7. Ilhéus, **Anais ...** p. 01 -10. 1999.

BRASIL. ***Constituição da República Federativa do Brasil*** (1988). Rio de Janeiro-RJ: DP & A, 2000.

CAMARGO, J.C.G.; PINTO, S.A.F. dos; TROPPEMAIR, H. ***Estudo Fitogeográfico e Ecológico da Bacia Hidrográfica Paulista do Rio Ribeira***. São Paulo: FAPESP, 1971.

CAMARGO, N. M., KLAMT, E., KAUFFMAN, J. H., Classificação de solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil. ***Boletim Informativo*** v. 12, n. 1, p. 11-33, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Campinas: SBCS, 1987.

CAMPANHA, G. da C. ***Tectônica proterozóica no alto e médio Vale do Ribeira, estados de São Paulo e Paraná***. 1991. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências / USP, São Paulo, SP.

CAMPANHA, G.A. da C.; BISTRICHI, C. A.; ALMEIDA, M. A., *Considerações sobre a organização litoestratigráfica e evolução tectônica da Faixa de Dobramentos Apiaí*. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3. Curitiba, 1987. **Atas...** v. 2, p. 725-742. Curitiba: SBG 1987.

CAMPANHA, G.A. da C.; GIMENEZ FILHO, A.; SADOWSKI, G. R. *Tectônica da Faixa Ribeira*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38. Florianópolis, 1994

CANDIDO, M.C.F. ***O corredor Metropolitano como estrutura urbana aberta para a grande São Paulo***. 1972. Tese (Doutorado) - Faculdade da Arquitetura/ USP, São Paulo, SP.

CANTER L. Methods for EIA: theory and application. In: *Environmental Impact Assessment*, NIJHOFF, M. (ed.), Behaviour and Social Sciences, NATO/ASI-Series D.n.14 p.155-234, 1983.

CARACRISTI, I. Geografia e Representações Gráficas: uma breve abordagem crítica e os novos desafios técnico-metodológicos perpassando pela climatologia. ***Revista Brasileira de Cartografia***. n.55, 2002.

CARVALHO, B. de A. *Glossário de saneamento e ecologia*. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, p.203, 1981.

CASTELLS, M. **A questão urbana**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

CETEC - CENTRO TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO. **Relatório de situação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul UGRHI 11 - Relatório Zero**, Publicação: 20/11/00 v. 1. Disponível em: <<http://sigrh.sp.gov.br/sigrh/ftp/relatorios/CRH/CBH-RB/R0/volume/index.htm>>. Acesso em: 01 fev. 2004.

CHATTERJEE, R. S. Structural pattern of Holenarsipur Supracrustal Belt, Karnataka, India as observed from digital enhanced high-resolution multi-sensor optical remote sensing aided by field survey. **Applied earth observation and Geoinformation**. n. 4, p.195-215, 2003.

CHOAY, F. **O Urbanismo**. São Paulo: Perspectiva, 1965.

CLARKE, K.C.; HOPPEN, S.; GAYDOS, L. A self modifying cellular automata model of historical urbanization in the San Francisco Bay area. **Environment and Planning B**, 24, pp. 247-261, 1997.

CN-RBMA- CONSELHO NACIONAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA-; Fundação (S.O.S). Mata atlântica. **Águas e Florestas da Mata Atlântica: Por uma Gestão Integrada**. DIAS, H.; LINO, C. F. (orgs.). São Paulo-SP: SOS Mata Atlântica, 2003.

COLLET, G.C.; PROUS, A. *Primeiro informe sobre os sambaquis fluviais de Itaóca (São Paulo)*. Arquivos do Museu de História Natural 02, Belo Horizonte. 1977.

COSTA, L C. Aspectos Administrativos do Planejamento Urbano. In POMPEU DE TOLEDO, A. H.; CAVALCANTI, M. (organizadoras). **Planejamento Urbano em Debate**. São Paulo, Cortez e Moraes, p79-102, 1978.

COTRIM, M. E. B. **Avaliação da qualidade na bacia hidrográfica do Vale do Ribeira com vista ao abastecimento público**. 2006. Tese (Doutorado) – Instituto de pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.

CROFT, A.R.; BAILEY R.W. **Mountain Water**. USDA, Forest Service, Intermountain Region, 64 p. 1964.

DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS e ENERGIA ELÉTRICA **Dado hidrometeorológicos - Posto Apiaí (Município de Apiaí), período de 1962 a 1991**. São Paulo, DAEE. (1991).

DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS e ENERGIA ELÉTRICA. **Dado hidrometeorológicos - Posto Serra dos Motas (Município de Iporanga)-período de 1972 a1992**. São Paulo: DAEE, 2000.

DAJOZ, R. **Ecologia geral**. GUIMARÃES, F.M. (trad.). Petrópolis: Vozes 1973.

DANTAS, A. S. L.; GIMENEZ FILHO, A.; NAGATA, N.; FERNANDES, L. A.; TEIXEIRA, A. L.; FRASCÁ, M. H. B. Evolução geológica e estrutural da Faixa

Costeira nas regiões de Juquiá e Miracatu, sul do Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 6. Rio Claro, SP **Atas...** Rio Claro: SBG/NSP. 1987. v. 2, p. 173 -189. Disponível em: <http://www.abas.org/downloads/Proposta_Projeto_Guarani.pdf> Acesso em: 04 de janeiro de 2006.

DICIONÁRIO COMPLETO DA LÍNGUA PORTUGUESA (Agora, São Paulo- 8ª ed.). São Paulo: Publifolha, 2000.

DNAEE- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. *Glossário de termos hidrológicos*. Brasília, Ministério de Minas e Energia, 1976. n.p.

DOUGLAS, I. ***The Urban Environment***. London: Edward Arnold, 1983.

DOXIADIS, K. A. The Greek City Plan: The Science of human settlements- Ekistics. In: ***Architectoniki***. Rio de Janeiro: fev. 1959.

DUNCAN, B.; SABAGH, G.; VAN ARSDOL, M. D. Patterns of city growth. ***American Journal of Sociology*** v.67, p418-429, 1962.

EGLER, C. A. G. ***Subsídios a Caracterização e Tendências da Rede Urbana do Brasil Configuração e Dinâmica da Rede Urbana***. 2001. Disponível em: <<http://www.laget.igeo.ufrj.br/egler/pdf/Redeur.pdf>> Consultado em: 15 de fevereiro 2005.

FELDMAN, S. ***Planejamento e Zoneamento. São Paulo: 1947-1972***. São Paulo: Edusp, 2005.

FELIPPE, A.P. Análise da Paisagem como premissa para a elaboração de Plano Diretor. *Paisagem Ambiente: ensaios* - n.16. p.135-161. São Paulo, 2002.

FERRARI, C. ***Curso de planejamento municipal integrado***, (2ª ed). São Paulo: Livraria Pioneira, 1979.

FISCHER, E. ***A necessidade da arte***. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

FORATTINI, O. P. *Ecologia epidemiologia e sociedade*. São Paulo: EDUSP, 1992.

FORRESTER, J. W. ***The beginning of system dynamics***. (Banquet talk at the international meeting of the System Dynamics Society). 13 Jul. Stuttgart, Germany, 1989.

FORRESTER, J. W.. ***Urban dynamics***. Waltham: Pegasus, 1969.

GEDDES, P. ***Cidades em evolução***. Campinas: Papirus, 1994.

GRACIOSO F. ***Planejamento estratégico orientado para o mercado: como planejar o crescimento das empresas conciliando recursos e “cultura” com as oportunidades do ambiente externo***. São Paulo: Atlas, 1996.

GRAHAM, S; HEALEY, P relational concept in time and space: issue of planning theory and practice. **European Planning Studies**. 7. n.5, p. 623-646. 1999.

GREY, G.; DENEKE, F. **Urban forest**. Toronto: John Wiley & Sons, 1978.

GROSTEIN, M. D. "Metrópole e expansão urbana: a persistência de processo 'insustentáveis'". **São Paulo em Perspectiva - Revista da Fundação Seade**, v.15, n1, jan./mar. São Paulo, 2001.

GUALTIERI, A.; ROMANO, B. Appennines settlement evolution and transformation analysis with GIS instrument. In: EUROPEAN REGIONAL SCIENCE ASSOCIATION CONGRESS 45. 23-27 Aug. 2005. **Anais...** Amsterdam (Holanda).. ERSA [CD-Rom].

GUERRA, A. T. **Dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1978.

GUNN, P. **Espaço, Estado Território: contribuição à análise crítica da organização social em São Paulo e no Brasil**. 1985. Tese (Doutorado) - Faculdade da Arquitetura/ USP, São Paulo, SP.

GUTJAHR, M.R., **Crítérios relacionados à compartimentação climática de bacias hidrográficas: a bacia do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo**. 1993. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Geografia/FFLCH/USP, São Paulo, SP.

HAGER, F.P.V. **Gestão integrada de recursos hídricos subterrâneos e superficiais: exemplos das sub-bacias Billings e Tamanduateí, Bacia do Alto Tietê, São Paulo**. 2000. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. São Paulo.

HARVEY, D. **Space of capital: towards a critical geography**. New York: Routledge, 2001.

HARVEY, D.. **The urbanization of capital**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1985.

HEALEY, P. On creating the 'city' as a collective resource. In: **Urban Studies**, v. 39, n.10, p.1777-1792. 2002.

HERLING, T. **A floresta em São Paulo, a cidade na Cantareira, fronteira em transformação**. 2002. Tese (Doutorado) - Faculdade da Arquitetura/ USP, São Paulo, SP.

HEROLD, M.; CLARKE, K.C.; SCEPAN, J. Remote sensing and landscape metrics to describe structures and changes in urban landuse. **Environment and Planning A**, n.34, p.1443-1458, 2002.

HEROLD, M.; GOLDSTEIN, N.C.; CLARKE, K.C.. The spatiotemporal form of urban growth: measurement, analysis and modeling. **Remote Sensing of Environment**. n. 86, p. 286-302, 2003.

HOGAN, D.J.; CARMO, R.L.; ALVES, H.P.F.; RODRIGUES, I.A. Desenvolvimento sustentável no Vale do Ribeira (SP): conservação ambiental e melhoria das condições de vida da população. 1998. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepo/staff/roberto/valeribeira.htm>> Acesso em: 10 de março de 2002.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Base de informações municipais: Censo Demográfico 2000**. 4a edição (meio digital). Rio de Janeiro-RJ: IBGE, 2002.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Fundação do Sistema Estadual de Análise de Dados**. <<http://www.seade.gov.br>>. Acesso em: 03 jul. 2005.

IF - Instituto Floresta do Estado de São Paulo. Os arquivos digitais disponibilizados pelo produzido em formato "shapefile". São Paulo: IF, 2000.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica Período 1995-2000**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2002a.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Mata Atlântica Período 1995-2000** (Relatório final). São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2002b.

ISA- INSTITUTO SÓCIOAMBIENTAL. Diagnóstico Socioambiental do Vale do Ribeira. CAPOBIANCO, J.P.R.; VELASQUE, C. (orgs.). São Paulo: ISA, 2000.

JACOMINE, P. K. T. Solos sob Matas Ciliares. **Matas Ciliares** - Conservação e Recuperação, p. 27-31. São Paulo: Edusp, 2000.

JC - JORNAL da CIÊNCIA. Desmatamento na mata atlântica cai 71% em 5 anos e-mail 3025, de 29 de Maio de 2006. Disponível em: <<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=37901>> Consultado em: 30 de maio de 2006.

JENKS, M.; BURYON, E.; WILLIAMS, K. **The compact City; A sustainable urban form?** London: E&FN Spon, 1996.

JORGENSEN, E. **Towards an urban forestry concept:** in Commonwealth Forestry Conference 10, Sept./1974, Ottawa: Canada Forestry Service. 1974.

KARMANN, I. **Evolução e Dinâmica Atual do Sistema Cárstico do Alto Vale do Rio Ribeira de Iguape. Sudeste do Estado de São Paulo, São Paulo**. 1994. Tese (Doutoramento), Instituto Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

KATINSKY, J. R. **Um guia para a história da técnica Brasil colônia**. (2ª ed.). São Paulo : FAU/USP, 1998.

KRIER, R. **L'espace de le Ville**. Bruxelles: Archives d'Architecture Moderne, 1975.

LEITE, M. A. F. P. **Descontração ou Construção?** São Paulo: Hucitec, 1994.

LIMA, W. de P. O Papel Hidrológico da Floresta na Proteção dos Recursos Hídricos. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO 5, 1986, Olinda Silvicultura, p.59-62. 1986.

LIMA, W. de P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de Matas Ciliares. **Matas Ciliares - Conservação e Recuperação**, p. 33-44. São Paulo: Edusp. 2000.

LONGLEY, P.A.; MESEV, V. On the measurement of urban form. **Environment and Planning A**, 32, p. 473-488, 2000.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**, São Paulo: IPT, 1981.

LUCK, M.; WU, J. A gradient analysis of urban landscape pattern: a case study from the Phoenix metropolitan region, Arizona, USA. **Landscape Ecology**. n.17, p. 327-339, 2002.

LYNCH, K.. **A Imagem da cidade**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

MACHADO, L. Limites, Fronteiras, Redes. In: STROHAECKER, T. *et al.*, (org.). **Fronteira Espaço Global**. Porto Alegre: Associação dos Geógrafos Brasileiros – seção Porto Alegre, 1998.

MAGNOLI, D. **O corpo da pátria: imaginação geográfica e política externa no Brasil**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista/ Moderna, 1997.

MARCONDES, M.J.A. **Urbanização e meio ambiente: os mananciais da metrópole paulista**. 1995. Tese (Doutorado) - Faculdade da Arquitetura/ USP, São Paulo, SP.

MARTINELLI, M.A. *Cartografia do Meio Ambiente: A Cartografia de Tudo?* In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS. 10. Recife: AGB, 1996 (Mesa Redonda: Cartografia do Meio Ambiente).

MARTINS, A. R. **Fronteiras e Nações**. São Paulo: Contexto, 1997.

MASSEY, D. On space and city. In: MASSEY, D; ALLEN J.; PILE, S. (Eds), **City World**. London: Routledge, 1999. p.155-171.

MATTOS, C. M. **Geopolítica e teoria de fronteiras: fronteiras do Brasil**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1990.

MATZEKIN, K. L. **Cidades Latinoamericanas: convergência ou divergência no processo de produção contemporânea do espaço**. 2006. Tese (Doutorado) - Faculdade da Arquitetura/ USP, São Paulo, SP.

McHARG, I. **Design with nature**. Philadelphia: Falcon Press, 1971.

MEC - MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO. Atlas Histórico Escolar. História do Brasil. Rio de Janeiro: Campanha nacional de material de ensino. Departamento Nacional de Educação. Ministério da Educação e Cultura, 1967.

METZGER, P.J. O que é ecologia de paisagens? *Biota Neotropica*. v.1 n.1/2, dez. 2001. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br.htm>>. Acesso em: 06 de junho, 2004.

MEYER, R.M.P.; GROSTEIN, M. D.; BIDERMAN, C. **São Paulo Metrópole**. São Paulo: Edusp, 2004.

MONTEIRO, C.A. A frente polar Atlântica e as chuvas de inverno na fachada oriental do Brasil. In: INSTITUTO DE GEOGRAFIA (ed.). **A contribuição metodológica à análise rítmica dos tempos no Brasil**. FFLCH/USP, 1: p.1-62. 1969.

MOREIRA NETO, D. F. **Curso de direito administrativo**. (3ª ed.) Rio de Janeiro: Forense, 1976.

MOREIRA, M. Estágio atual da implementação da gestão das águas no Brasil. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE DINÂMICAS TERRITORIAIS, 2001, Brasília. **Anais...** Brasília, 2001.

MOURA, A. S. Política e Direito: a emergência de contradições urbanas e legais. In: Cadernos de Estudos Sociais. v.1, n.1, jan./jun., p.69-84, 1985.

MUNFORD, L. **A cidade na história**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

NAJAR, A. L.; MARQUES, E. C.. A sociologia urbana, os modelos de análise da metrópole e a saúde coletiva: uma contribuição para o caso brasileiro. In: **Ciência & Saúde Coletiva**, 8. v.3, p.703-712, 2003.

NAVEH Z.; CARMEL, Y. Landscape complexity versus ecosystem complexity implication for landscape planning and management, in "Complexity in Ecology", NATIONAL CONGRESS OF ITALIAN SOCIETY OF ECOLOGY 7. 16-18 set. 2002, Urbino.

NAVEH Z.; LIEBERMAN A.S. **Landscape Ecology. Theory and Applications**. New York: Springer, 1994.

NIJKAMP, P. Infrastructure and Regional Development: a multidimensional policy analysis. **Empec**, v.11, p.1-21, 1986.

NOGUEIRA, M. N. **Avaliação do impacto de agrotóxicos em áreas de proteção ambiental, pertencentes à bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, São Paulo. Uma contribuição à análise crítica da legislação sobre o padrão de potabilidade**. 2005. Tese (Doutorado) - IPEN, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

NSF- National Science Foundation. **Towards a Comprehensive Geographical Perspective on Urban Sustainability**. Rutgers: The State University of New Jersey/ Center for Urban Policy, 2000. (Final Report of the 1998 Workshop).

NUNES, M.B. **A configuração espacial da várzea do rio Tietê: a região da Água Branca e as áreas municipais**. 2004. Dissertação (Mestrado) - Faculdade da Arquitetura/ USP, São Paulo, SP.

ODUM, E.P. **Ecologia**. (3ª ed.). OTTENWALDER. C. (trad.). México D.F: Interamerica, 1972.

OLIVEIRA, C. de. *Curso de cartografia moderna*. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1993.

OLIVEIRA, E.M.de. Aspectos Políticos-Institucionais no Processo de Planejamento e Gestão das Águas Subterrâneas: a experiência da Bacia do Mogi-Pardo em São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 10, São Paulo, 1998. **Anais...** São Paulo, ABAS, CD-Room.

PÁDUA, J.A. Defensor da Mata Atlântica no Brasil Colônia. **Nossa História** n.6, p.14-21, abr. 2004.

PD. PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE REGISTRO. **Organização Territorial da Cidade de Registro e seu Município**. Registro: Prefeitura Municipal de Registro, 1972.

PD - PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE REGISTRO (Cidade). **Organização Territorial da Cidade de Registro e seu Município 1992-1999**. Registro: Prefeitura Municipal de Registro, 1991.

PEREIRA, L.V. **Modelo do sistema urbano à escala de Zona Urbana** (Memória-477). Lisboa: L.N.E.C., 1974.

PETRONE, P. **A Baixada do Ribeira: estudo de Geografia Humana**. (Boletim nº 283 - Cadeira de Geografia n.14). São Paulo: Universidade de São Paulo, 1966.

PETRONE, P. **Aldeamento Paulista**. São Paulo: Edusp, 1995.

PETRONE, P. **São Paulo no século XX**. In. AZEVEDO, A. *A cidade de São Paulo*. volume II. A evolução urbana. São Paulo: Nacional. 1958.

PHILIPPI Jr., A.; MAGLIO, I.C.; COINBRA, J. de A. A; FRANCO, R. M. (eds.). **Municípios e Meio Ambiente: perspectivas para a municipalização da gestão no Brasil**. Associação Nacional de Município e Meio Ambiente - ANAMMA (org). São Paulo: ANAMMA, 1999.

RAPOPORT, A. Human aspects of urban form: towards a man environment approach to urban form and design. **Urban and Regional Planning**. n. 15, p.438. London: Pergamon, 1977.

RATZEL, F. As leis do crescimento espacial dos Estados. In: MORAES, A.C.R. (org.). São Paulo: Ática, 1990.

REIS, E.L.T. dos. **Abordagem sistêmica do sistema de tratamento de Água de Registro, São Paulo, com ênfase na avaliação do impacto do descarte dos resíduos na bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape**. 2006. Tese (Doutorado) - IPEN, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

REIS FILHO, N. G. **Imagem de Vilas e cidades do Brasil Colonial**. São Paulo: Edusp, 2002.

REIS FILHO, N. G.. ***Evolução Urbana do Brasil (1500 - 1720)***. São Paulo: Pini, 2000.

ROCHEFORT, M. ***Redes e sistemas: ensinando sobre o urbano e a região***. São Paulo: Hucittec, 1998.

RODRIGUES, R. R.; SHEPHERD, G. J. Fatores Condicionantes da Vegetação Ciliar. In: ***Matas Ciliares - Conservação e Recuperação***, p. 101-107. São Paulo: EDUSP. 2000.

ROSS, J. L. S. MOROZ, I. C. ***Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo*** FFLCH-USP Laboratório de Cartografia Geotécnica - Geologia Aplicada - IPT / F APESP - São Paulo. 1997.

SABESP- Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Diretoria de Sistemas Regionais. Unidade de Negócio Vale do Ribeira – RR. ***Índices de Atendimento dos Domicílios Urbanos com Rede de Água***. Registro: SABESP, 2005.

SAGAWA, H.; FANUCCI, F.P.; FERRAZ, M.C. ***O conjunto KKKK***. Registro: Tanako, 2002.

SAHOP- SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PÚBLICAS. ***Glosario de términos sobre asentamientos humanos***. México D.F., SAHOP, 1978. 175 p.

SALATI. E. A Floresta e as Águas. ***Ciência Hoje***, v.3, p.58-94, 1985.

SALICHTCHEV, K. A. Algumas reflexões sobre o objeto e o método da Cartografia depois da Sexta Conferência Cartográfica Internacional – Trad. Vasconcellos, R. In: Seleção de Textos: ***Cartografia Temática***, 18, AGB, São Paulo, 1988.

SALINGAROS, N. A.. A Teoria da Teia Urbana. Dept. of Applied Mathematics, University of Texas at San Antonio, San Antonio, 1998. Disponível em: <<http://www.math.utsa.edu/sphere/salingar/urbanweb-port.doc>>. Acesso em: 10 de maio 2004.

SANTOS, M. ***Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia***. São Paulo: Hucitec, 1988.

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

SAMPAIO, A.H.L. ***A forma urbana: cidade real & cidade ideal***. 1998. Tese (Doutorado) - Faculdade da Arquitetura/ USP, São Paulo, SP.

SANTOS, M. ***Técnica, espaço e tempo: globalização e meio técnico- científico informacional***. São Paulo: Hucitec, 1997.

SÃO PAULO (Estado), Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo. ***Exploração do Litoral: Cidade de Santos à fronteira do Paraná***. 2ª Secção. São Paulo: FAU/USP, 1920.

SÃO PAULO (Estado), Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo. **Exploração do Vale Ribeira do Iguape**. 2ª Edição. São Paulo, FAU/USP 1914.

SÃO PAULO (Estado), Região do Vale do Ribeira, São Paulo: Imprensa Oficial, 2003.

SÃO PAULO, Departamento de Estradas de Rodagem. Diretoria de Transportes, Secretarias de transportes. **Mapa de Acessibilidade Rodoviária do Estado de São Paulo**. São Paulo: DENR, 2004b.

SÃO PAULO, **Metrópole em trânsito: percurso urbano e cultural**. CAMPOS, C. M.; GAMA, L. H. ; SACCHETTA, V. (orgs.). São Paulo: Senac, 2004a.

SEADE- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANALISE DE DADOS DE SÃO PAULO **Municípios do Estado de São Paulo: Projeção da População até 2000-2025**. São Paulo: SEADE, 2005.

SERRA, G.G. **O espaço natural e a forma urbana**. 1984. Tese (Doutorado) - Faculdade da Arquitetura/ USP, São Paulo, SP.

SILVEIRA, J. D., **Morfologia do Litoral, in Brasil, a Terra e o Homem**. (Cap. 4) p. 253-305. São Paulo: Nacional, 1964.

SINGER, P. **Economia Política da Urbanização**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

SÓCRATES, J. R.; GROSTEIN, M. D.; TANAKA, M. S. **A cidade invade as águas: qual a questão dos mananciais?** São Paulo-SP: FAU/Universidade de São Paulo, 1985.

SOUZA, S.K.P. de. **A cidade das águas**. 2002. Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura, Universidade de São Paulo, São Paulo.

STOPHER, P.R. Survey and Sampling Strategies. In: HENSHER, D.A.; BUTTON, K.J. (Ed). **Handbook of Transport Modelling**. New York: Pergamon, 2000.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO LITORAL PAULISTA (SUDELPA). **Cadastro Rodoviário do Município de Registro**. Registro: SUDELPA. 1972.

TAGNIN, R. A. **O tratamento da expansão urbana na proteção aos mananciais: o caso da região metropolitana de São Paulo**. TAGNIN, R. A.; MAGALHÃES, E.W. São Paulo: EPUSP, 2001. (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/278).

THERIVEL, R. *et al.* **Strategic environmental assessment**. London: Earthscan, 1992. 181 p.

TROPPEMAIR, H. Cobertura Primitiva do Estado de São Paulo. In; **Biogeografia -1** Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo, 1969.

TURNER, F. J. **The Frontier in American History**. New York: Henry Holt, 1920.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SAO PAULO-UNESP. Estudo de Viabilidade Técnico econômica de abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) Pelo Aquífero Guarani. Lebac/Igce/Unesp, jan., 2004.

URBAN TASK FORCE. ***Towards an urban Renaissance***. London: E& FN Spon, 1999.

USDT. UNITED STATES DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. *Highway and wetlands*. Washington D.C: USDT, 1980. 2 v. 99 p.

VASCONCELLOS, L.M. de. ***Dinâmica da configuração espacial urbana: uma análise dos impactos provocados pela ponte na cidade de Niterói***. 1997. Tese (Doutorado) - Faculdade da Arquitetura/ USP, São Paulo, SP..

VICTORINO, V.I.P. Proteção aos mananciais, fatores e conflitos. In: RIBEIRO, H.; VARGAS, H. C. (Orgs.). ***Novo instrumento de gestão ambiental urbana***. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2001. p. 210-26.

WALKER, R. South Florida: The Reality of Change and The Prospects for Sustainability. ***Ecological Economics***. n.37, p.357–369. 2001.

WEBER, M. Conceito de Categorias da Cidade. In: ***Fenômeno Urbano***. VELHO, O. G. (org.). Rio de Janeiro: Zahar, 1979.

WÖLFFLIN, H. ***Conceitos Fundamentais da Historia da Arte***: o problema da evolução dos estilos na arte mais recente. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

ZEVI, B. ***Saber ver a arquitetura***. São Paulo: Martins, 2000.

ZOUAIN, D. M. ***Parques Tecnológicos - propondo um modelo conceitual para regiões urbanas – o parque tecnológico de São Paulo***. 2003. Tese (Doutorado) - IPEN/Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.