UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA FÍSICA

PATRICIA DO PRADO OLIVEIRA

Estudo da paisagem para subsídio ao planejamento ambiental e conservação de fragmentos florestais nos Distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes, Município de São Paulo (SP)

[versão revisada]

São Paulo

2012

PATRICIA DO PRADO OLIVEIRA

Estudo da paisagem para subsídio ao planejamento ambiental e conservação de fragmentos florestais nos Distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes, Município de São Paulo (SP)

[versão revisada]

De acordo: _____
Prof. Dr. Yuri Tavares Rocha

Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para a obtenção do Título de Mestre em Geografia em Geografia Física

Orientador: Prof. Dr. Yuri Tavares Rocha

São Paulo

2012

Nome: OLIVEIRA, Patricia do Prado.

Título: **Estudo da paisagem para subsídio ao planejamento ambiental e conservação de fragmentos florestais nos Distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes, Município de São Paulo (SP)**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para a obtenção do Título de Mestre em Geografia.

Aprovado em:

Banca Examinadora:

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Dedico este trabalho à minha mãe,
neste momento de conquista,
é imenso o meu desejo de que ela estivesse aqui.

AGRADECIMENTOS

Ao fim de mais uma conquista, meus agradecimentos, vão primeiramente, aos meus pais, pois tudo que alcancei até o presente momento, foi devido ao carinho e a dedicação dos mesmos.

Gostaria de agradecer ao meu orientador Prof. Dr. Yuri Tavares Rocha, que ao longo desses anos de orientação tem dedicado sua atenção e contribuído imensamente para o meu aprendizado.

Ao meu companheiro, Bruno Schlogel e aos meus familiares pelo apoio, paciência e auxílio durante o desenvolvimento desse trabalho.

A gestora da APA do Carmo, Arq. Fernanda Lemes de Santana, pela atenção e disposição em fornecer informações para esta pesquisa.

Ao Laboratório de Aerofotogeografia e Sensoriamento Remoto (LASERE) do Departamento de Geografia da FFLCH-USP pela disponibilização do material para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos Professores Jurandir Luciano Sanches Ross e Ailton Luchiari pelas sugestões durante o exame de qualificação, que foram fundamentais para a estruturação desse trabalho.

Ao pessoal do Laboratório de Análise e Planejamento Ambiental (LAPA) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) pelas sugestões e idéias que ajudaram na formulação deste trabalho.

A todos que participaram diretamente e indiretamente da realização deste trabalho. Aos meus colegas de turma, amigos e pessoas que torceram e contribuíram para a realização desta dissertação. Os meus mais sinceros agradecimentos.

(...) é indispensável ressaltar que as nações herdaram fatias – maiores ou menores – daqueles mesmos conjuntos paisagísticos de longa e complicada elaboração fisiográfica e ecológica. Mais do que simples *espaços territoriais*, os povos herdaram paisagens e ecologias, pelas quais certamente são responsáveis, ou deveriam ser responsáveis. Desde os mais altos escalões do governo e da administração até o mais simples cidadão, todos têm uma parcela de responsabilidade permanente, no sentido da utilização não predatória dessa herança única que é paisagem terrestre. Para tanto, há que conhecer melhor as limitações específicas de cada tipo de espaço e paisagem.

Aziz Nacib Ab'Saber

RESUMO

OLIVEIRA, P. P. **Estudo da paisagem para subsídio ao planejamento ambiental e conservação de fragmentos florestais nos Distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes, Município de São Paulo (SP).** 2012.188f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

A partir da década de 1970, o município de São Paulo, apresentou uma expansão de sua área periférica que resultando na perda significativa de sua cobertura vegetal, que hoje se reduz a fragmentos nos extremos norte e sul do município e de manchas isoladas de vegetação, como as das Áreas de Proteção Ambiental do Parque e Fazenda Carmo e da Mata do Iguatemi. A região do médio vale do rio Aricanduva apresenta ainda fragmentos de vegetação remanescentes da floresta que antes recobria o estado e o município de São Paulo, que devido às características do relevo local, resistiram ao processo de urbanização, podendo, deste modo, desempenhar funções ambientais importantes. Para paisagens que guardam potencial ecológico, torna-se importante a formulação de propostas e alternativas para a gestão ambiental e para a proteção de fragmentos de vegetação tão escassos e importantes para qualidade ambiental e de vida das populações. O estudo da paisagem pode atuar com uma importante ferramenta na formulação de tais propostas. O objetivo geral deste trabalho foi realizar uma análise e caracterização da paisagem da qual fazem parte as APAs do Carmo e do Iguatemi, e áreas localizadas em suas adjacências, considerando características relacionadas ao meio físico e à ocupação humana. Foi adotada como área de estudo os Distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes, unidades administrativas já existentes. Como fundamentação teórica para a realização desses objetivos propostos foi utilizada a Ecologia da Paisagem. Para uma reconstituição histórica da evolução do uso e cobertura da terra na área de estudo selecionada foram produzidos mapas do uso e cobertura da terra dos anos de 1973, 1994, 2002 e 2010. A produção dos mapas permitiu identificar e quantificar as modificações no uso e cobertura da terra ocorridas nas últimas décadas, o potencial ecológico e importância ambiental dos terrenos nas adjacências das APAs que ainda apresentam fragmentos de vegetação natural secundária. A partir da combinação das informações sobre a litologia, solos, relevo e uso e cobertura da terra, foram identificadas unidades de paisagem na área de estudo. De acordo com as características de cada uma das unidades de paisagem, foram identificadas as

potencialidades para as atividades agrícolas, para assentamentos humanos e para a conservação. Também foi identificada a fragilidade ambiental de cada unidade de paisagem, considerando, principalmente aspectos do meio físico. A partir identificação da fragilidade ambiental de das potencialidades das unidades de paisagem da área de estudo foi elaborada uma proposta de ordenamento territorial para os distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes. O estudo indica possibilidades de gestão do território e a importância do estabelecimento de mecanismos de proteção ambiental para a região.

Palavras-chave: Área de Proteção Ambiental (APA). ambiente urbano. florestas urbanas. Unidades de Conservação. São Paulo.

ABSTRACT

OLIVEIRA, P. P. **Study of landscape for subsidy for environmental planning and conservation of forest fragments in Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes districts, City of São Paulo (SP).** 2012. 188f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

From the 1970s, the city of São Paulo, showed an expansion of its peripheral area which resulted in significant loss of vegetation cover, which today is reduced to fragments in the extreme north and south of the city and isolated patches of vegetation, such as those found in APAs do Parque e Fazenda do Carmo and Iguatemi. The region of the medium river valley Aricanduva presents fragments of vegetation remaining that once covered the state and city of São Paulo, that due to the characteristics of the local relief, and may thus, play important environmental functions. For landscapes that hold ecological potential, it is important to formulate proposals and alternatives for environmental management and protection of vegetation fragments so scarce and important for environmental and quality of life for people. The study of landscape can act with an important tool in the formulation of such proposals. The aim of this study was to analyze and characterize the landscape, with are part the APA do Carmo and Iguatemi and areas, and areas located in their vicinity, considering characteristics related to the physical environment and human occupation. It was adopted as the study area the District do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes, that are administrative units that already exist. As a theoretical foundation for the achievement of proposed objectives was used to Landscape Ecology. For a historical reconstitution of the evolution of the use and land cover in the study area, were produced maps of land use and cover the years 1973, 1994, 2002 and 2010. The production of maps to identify and quantify the variations in the use and land cover have occurred in recent decades, and showed the potential ecological and environmental importance of land in the vicinity of APAs that still have secondary fragments of natural vegetation. From the combination of information on the lithology, soils, relief and use and land cover, landscape units were identified in the study area. According to the characteristics of each Landscape Units, identified the potential for agricultural activitieshuman settlements and for the conservation. Also been identified the environmental fragility of the each one Landscape Units, considering mainly aspects of the physical environment. From identifying the environmental fragility of the potential of Landscape Units in the study area drew up a proposal for a Spatial Planning for Parque do Carmo, Jose Bonifacio and Cidade Tiradentes districts. The study indicates the possibilities for land management and the importance of establishing mechanisms for environmental protection for the region.

Keywords: Environmental Protection Area (APA). urban environment. urban forests. protected areas. São Paulo.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Matas Atlânticas e sua cobertura vegetal original.....	27
Figura 2 - Remanescentes da Mata Atlântica no Brasil e no estado de São Paulo.....	28
Figura 3 - Esquema conceitual do processo de análise de imagens.....	53
Figura 4 - Etapas do processo de análise visual.....	56
Figura 5 - Localização da área de estudo.....	58
Figura 6 – Localização da APA Parque e Fazenda do Carmo.....	60
Figura 7 - A porção sul da APA do Carmo, a área mais preservada.....	63
Figura 8 - O Sesc Itaquera.....	63
Figura 9 - O Parque do Carmo.....	64
Figura 10 - Área do Parque do Carmo localizada na Av. Afonso de Sampaio e Souza.....	64
Figura 11 - Estabelecimento presente na Zona D da APA do Carmo.....	65
Figura 12 - A ocupação do Thabor.....	66
Figura 13 - O conjunto habitacional Pêssego I.....	66
Figura 14 – Perímetro do Parque Natural Municipal do Carmo.....	68
Figura 15 – Localização da APA da Mata do Iguatemi.....	71
Figura 16 – À esquerda o conjunto habitacional Fazenda do Carmo e à direita a APA do Iguatemi.....	72
Figura 17 - O casarão da antiga Fazenda do Carmo.....	75
Figura 18 - O bosque das cerejeiras do Parque do Carmo.....	76
Figura 19 – Unidades climáticas naturais e urbanas da area de estudo.....	88
Figura 20 - Perfil Esquemático da Floresta Ombrófila Densa.....	89
Figura 21 - Cobertura vegetal da área de estudo.....	90
Figura 22 – Fotomosaico com as fotografias aéreas de 1973.....	94
Figura 23 – Fotomosaico com as fotografias aéreas de 1994.....	94
Figura 24 – Fotomosaico com as imagens aéreas de 2002.....	95
Figura 25 – Fotomosaico com as imagens aéreas de 2010.....	95
Figura 26 - Proposta metodológica para o estudo da paisagem.....	98

Figura 27 - Vista da Mata da APA do Carmo da Avenida Aricanduva.....	102
Figura 28 - Exemplo deste estágio sucessional em uma clareira na APA do Iguatemi.....	103
Figura 29 - Campo antrópico em uma propriedade localizada na Avenida Jacu Pêssego.....	103
Figura 30 - Silvicultura no Parque do Carmo.....	104
Figura 31 – O córrego Aricanduva.....	105
Figura 32 - Propriedade agrícola situada na Avenida Jacu Pêssego.....	105
Figura 33 - Olarias e estabelecimentos comerciais na Avenida Ragueb Choffi.....	106
Figura 34 - Vista do Parque do Carmo do bairro Jardim Nossa Senhora do Carmo.....	107
Figura 35 - Clareira aberta na APA do Iguatemi.....	108
Figura 36 - Canteiro central da Avenida dos Metalúrgicos, Cidade Tiradentes.....	108
Figura 37 - Lago do Parque do Carmo.....	108
Figura 38 - Rua José Francisco Viana, Cidade Tiradentes.....	132
Figura 39 - Vista vegetação da APA do Iguatemi.....	133
Figura 40 - Vista da vegetação da APA do Carmo da Avenida Ragheb Choffi.....	134
Figura 41 - Parque do Carmo.....	135
Figura 42 - Rua Jardim Tamoio, COHAB Juscelino.....	136
Figura 43 - Jardim Nossa Senhora do Carmo.....	137
Figura 44 – Propriedades agrícolas ao longo da Avenida Adriano Bertozzi.....	138
Figura 45 - Rua Iberê Gomes Grosso.....	139
Figura 46 - Vista da vegetação na estrada do Iguatemi.....	140
Figura 47 - Final da Avenida Jacu Pêssego.....	141
Figura 48 – Propriedade agrícola na Avenida Jacú Pessego.....	142
Figura 49 - Parque Raul Seixas.....	143
Figura 50 - Vista da Avenida Aricanduva da UP12.....	144
Figura 51 – Parque linear do rio Verde em Itaquera.....	167

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Zoneamento da APA Parque e Fazenda do Carmo.....	62
Mapa 2 - Geodiversidade da área de estudo.....	64
Mapa 3 - Bacias hidrográficas da área de estudo.....	86
Mapa 4 – Uso e cobertura da terra na área de estudo em 1973.....	111
Mapa 5 - Uso e cobertura da terra na área de estudo em 1994.....	114
Mapa 6 – Uso e cobertura da terra na área de estudo em 2002.....	116
Mapa 7 – uso e cobertura da terra na área de estudo em 2010.....	118
Mapa 8 - Mapa hipsométrico da área de estudo.....	125
Mapa 9 - Mapa de declividade da área de estudo.....	126
Mapa 10 - Mapa de unidades de relevo da área de estudo.....	127
Mapa 11 - Mapa geológico da área de estudo.....	129
Mapa 12 - Mapa pedológico da área de estudo.....	130
Mapa 13 - Unidades de Paisagem identificadas na área de estudo.....	145
Mapa 14 - Mapa de Fragilidade da área de estudo.....	147
Mapa 15 - Aptidão das unidades de paisagem para agricultura.....	150
Mapa 16 - Aptidão das unidades de paisagem para assentamentos.....	152
Mapa 17 - Aptidão para a Conservação das Unidades de Paisagem.....	155
Mapa 18 – Potencialidades das unidades de paisagem da área de estudo.....	157
Mapa 19 – Proposta de ordenamento territorial para a área de estudo.....	161

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Índices de desmatamento na área de estudo de 1991 a 2000.....	77
Tabela 2 - Matriz para a definição das Unidades de Relevo da área de estudo.....	97
Tabela 3 - Grau de Fragilidade em relação aos tipos de cobertura vegetal /uso da terra.....	99
Tabela 5 - Grau de Fragilidade à erodibilidade dos tipos de solos face ao escoamento.....	99
Tabela 6 - Variação de área ocupada dos tipos de uso e ocupação da terra nos Distritos do Parque do Carmo, Cidade Tiradentes e do Iguatemi, entre 1973 e 2010.....	109
Tabela 7 - Área e porcentagem ocupada pelas classes de uso e cobertura da terra nos Distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes em 1973.....	110
Tabela 8 - Área e porcentagem ocupada pelas Classes de uso e cobertura da terra nos Distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes em 1994.....	112
Tabela 9 - Área e porcentagem ocupada pelas Classes de uso e cobertura da terra nos Distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes em 2002.....	115
Tabela 10 - Área e porcentagem ocupada pelas classes de uso e cobertura da terra nos Distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes em 2010.....	117
Tabela 11 - Matriz de fragilidade ambiental das unidades de paisagem.....	148
Tabela 12 - matriz para a determinação do potencial agrícola.....	149
Tabela 13 - Matriz para a determinação das unidades de paisagem aptas para assentamentos urbanos.....	153
Tabela 14 - Matriz para a determinação das unidades de paisagem aptas para a conservação.....	154
Tabela 15 - Matriz para determinação das potencialidades de uso das unidades de paisagem.....	156

LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Porcentagem da área ocupada pelas classes de uso e cobertura da terra na área de estudo em 1973.....	119
Gráfico 2 - Porcentagem da área ocupada pelas classes de uso e cobertura da terra na área de estudo em 1994.....	113
Gráfico 3 - Porcentagem da área ocupada pelas classes de uso e cobertura da terra na área de estudo em 2002.....	115
Gráfico 4 - Porcentagem da área ocupada pelas classes de uso e cobertura da terra na área de estudo em 2010.....	119
Gráfico 5 - Evolução do Uso da terra na área de estudo dos anos de 1973 a 2010.....	122

LISTA DE SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
CDHU	Companhia de Desenvolvimento Urbano e Habitacional
OMS	Organização Mundial de Saúde
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CBPO	Companhia Brasileira de Projetos e Obras
UICN	União Internacional para a Conservação da Natureza
IBDF	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
UC	Unidade de Conservação
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SMA	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SVMA	Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente
IALE	<i>International Association for Landscape Ecology</i>
SIG	Sistema de informação geográfica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
COHAB	Companhia de Habitação
APP	Área de preservação permanente
SESC	Serviço Social de Comércio
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
BNH	Banco Nacional de Habitação
CBPO	Companhia Brasileira de Projetos e Obras
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Mapa da Rede Hídrica Ambiental do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo.....	185
Anexo 2 – Mapa do Macrozoneamento do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo.....	186
Anexo 3 – Mapa do Plano Estratégico Regional da subprefeitura de Itaquera.....	187
Anexo 4 - Mapa do Plano Estratégico Regional da subprefeitura de Cidade Tiradentes.....	188

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	19
2. OBJETIVOS.....	23
2.1. Objetivo Geral.....	23
2.2. Objetivos específicos.....	24
3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS.....	25
3.1. Fragmentação Florestal e Domínio da Mata Atlântica.....	25
3.2. Um breve histórico da criação de áreas protegidas no Brasil e no mundo.....	30
3.3. O Planejamento Ambiental e as Áreas de Proteção Ambiental (APAs).....	35
3.4. O Estudo da Paisagem.....	40
3.5 A utilização das Geotecnologias em estudos da paisagem.....	51
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	57
4. 1. Definição da área de estudo.....	57
4.1.1. Distrito do Parque do Carmo.....	59
4.1.2. APA Parque e Fazenda do Carmo.....	60
4.1. 3. O Distrito de José Bonifácio.....	68
4.1.4. O Distrito de Cidade Tiradentes.....	69
4.1.5. A APA da Mata do Iguatemi.....	71
4.2. Caracterização Geral da Área de Estudo.....	73
4.2.1 Histórico de Uso e Ocupação da área de estudo.....	73
4.2.2. Aspectos Geológicos e Pedológicos.....	77
4.2. 3. Geomorfologia.....	83
4.2.4. Características climáticas.....	87

4.2.5 Características fitogeográficas.....	89
4.3. Fonte de Informações e Dados Utilizados.....	92
4.3.1. Dados socioeconômicos e relacionados ao meio físico.....	92
4.3.2. Procedimentos técnicos operacionais e produtos.....	93
5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	101
5.1. Análise da Evolução do Uso e cobertura da Terra de 1973 a 2010.....	101
5.2. Identificação das Unidades de Paisagem na área de estudo: Distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes.....	124
5.2.1. Produtos relacionados ao meio físico.....	124
5.2.2. Identificação das unidades de paisagem.....	128
5.2.3. Fragilidade Ambiental.....	146
5.2.4. Potencialidades de uso das unidades de paisagem.....	148
5.3. Proposta de Ordenamento territorial.....	159
6. DIRETRIZES DE USO DO PLANO DIRETOR.....	162
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	171
8. REFERÊNCIAS.....	175
9. ANEXOS.....	185

1. INTRODUÇÃO

As sociedades humanas desde os tempos remotos de sua existência provocaram modificações no ambiente em que habitaram. Atividades econômicas como agricultura, industrialização e o processo acelerado de urbanização provocaram ao longo do tempo histórico alterações nas paisagens e no ambiente natural, que muitas vezes resultam na perda de atributos ecológicos naturais e estéticos.

A questão ambiental emergiu na sociedade moderna com maior destaque após a segunda Guerra Mundial devido ao visível esgotamento de recursos necessários ao desenvolvimento industrial nesta época. A partir de meados da década de 1950, a preocupação com as questões ambientais esteve presente no cotidiano, transformando-se em um problema global, que tem mobilizado os governos e a sociedade civil. Nas décadas seguintes, foram promovidos grandes encontros para discussões sobre a questão ambiental, que neste momento histórico surgem como um novo paradigma: como promover o desenvolvimento ou o crescimento econômico sem a depredação e o esgotamento dos recursos naturais?

A urbanização e o desenvolvimento de atividades econômicas em países como o Brasil, por exemplo, suprimiu áreas florestadas que antes recobriam uma boa parte do território a pequenos fragmentos, ocasionando a perda de biodiversidade e recursos naturais. A floresta tropical Atlântica é um exemplo bastante ilustrativo deste processo: ocupava boa parte do território brasileiro, e, especialmente o estado de São Paulo. Hoje, está reduzida a fragmentos florestais isolados em locais de difícil acesso.

A partir da década de 1970, o município de São Paulo particularmente, apresentou uma expansão de sua área periférica que resultou na perda de sua cobertura vegetal, que hoje se reduz a fragmentos nos extremos norte e sul do município e manchas isoladas de vegetação, como as das Áreas de Proteção Ambiental do Parque e Fazenda do Carmo e da Mata do Iguatemi. Esses remanescentes, contam com a presença de vegetação natural secundária de Mata Atlântica, que antes ocupava grande parte do território paulista e que deu lugar à metrópole de hoje. Na tentativa de proteger esses ambientes foram criadas Unidades

de Conservação mais restritivas como os Parques ou mais permissivas em relação ao uso, como as Áreas de Proteção Ambiental (APAs).

As APAs podem abranger áreas extensas e com ocupação humana, que possuem atributos abióticos e bióticos, estéticos ou culturais importantes para a qualidade de vida e bem estar da população. Estão entre os principais objetivos de uma APA: proteger a diversidade biológica, disciplinar a ocupação e garantir a sustentabilidade da utilização dos recursos naturais (BRASIL, 2000).

A região do médio vale do rio Aricanduva apresenta fragmentos de vegetação remanescentes da floresta que antes recobria o estado e o município de São Paulo, que permaneceram no local principalmente, devido às características do relevo. A região, por muito tempo, foi ocupada por grandes propriedades agrícolas, que posteriormente foram transformadas em loteamentos para dar lugar à expansão urbana.

As APAs do Carmo e da Mata do Iguatemi possuem atributos ecológicos importantes para região leste do município, uma das mais impermeabilizadas e densamente ocupadas. Ambas situam-se nesta região do médio vale do rio Aricanduva estão bastante próximas uma da outra, este que é um ponto crítico em relação ao problema de enchentes no município de São Paulo. A pressão provocada pela a expansão da área urbana ocasionou também a impermeabilização do solo além da perda de áreas com vegetação e a fragmentação de habitats. A retirada da vegetação poderia agravar ainda mais o problema, comum em áreas densamente urbanizadas.

Criada em 1989 pela lei estadual nº6.409 e regulamentada em 1993, pelo decreto lei nº 37.678 a APA Parque e Fazenda do Carmo, possui cerca de 870,0 hectares, é uma APA estadual que está dentro dos limites do município de São Paulo. Apresenta-se como importante reserva ecológica dentro do município, contando com remanescentes da fauna e da flora local pertencentes à Mata Atlântica, que precisam ser conservados, pois representam um importante patrimônio genético. Além disso, na Lei Orgânica do município em seu artigo 185 do ano de 1990 esta área foi considerada como fator de equilíbrio ambiental para o mesmo (SILVA, 2003).

Já Área de Proteção Ambiental da Mata do Iguatemi, criada pela Lei Estadual nº 8.274 de 2 de abril de 1993, mas até hoje não regulamentada, localiza-se nas

proximidades da APA Parque e Fazenda do Carmo entre dois conjuntos habitacionais, em uma área pertencente a Companhia de Desenvolvimento Urbano e Habitacional (CDHU), e seu objetivo principal é proteger um pequeno fragmento de vegetação de aproximadamente 32 hectares.

Os fragmentos florestais presentes nas duas APAs e em suas adjacências resistiram ao processo de expansão urbana e podem desempenhar importantes funções ecológicas. Diante dos problemas ambientais decorrentes de práticas econômicas predatórias que ocasionaram a perda da qualidade ambiental e da utilização indiscriminada de recursos naturais, toram-se cada vez mais necessárias ações de planejamento físico-territorial não só sob uma perspectiva social, mas também ambiental (ROSS, 2006). Por este motivo que a análise das características do meio físico, dos aspectos relacionados às condições ambientais e do uso e cobertura da terra da região onde estão localizadas são elementos norteadores deste estudo.

As áreas verdes e com fragmentos vegetação em áreas urbanizadas desempenham funções importantes como: regulação da temperatura com a criação de um micro clima de temperatura mais amena; funcionam como um centro de alta pressão que também ameniza os efeitos da poluição e do fenômeno das ilhas de calor; despoluição do ar, de acordo com as características fisiológicas de cada espécie arbórea: como o aparelho foliar, a rugosidade da casca porte e idade das mesmas; purificação do ar pela a redução dos microrganismos; na redução da poluição sonora; diminuição da intensidade do vento canalizado e sua função como um elemento importante na composição da paisagem. Além de desempenhar todas essas funções, essas áreas permitem a infiltração da água das chuvas no solo prevenindo, as inundações que são frequentes em áreas urbanas impermeabilizadas (TROPMAIR; GALINA, 2003).

A perda da qualidade ambiental normalmente vem associada a problemas como: falta de planejamento adequado e infraestrutura, falta de condições adequadas de habitação e saneamento básico, dentre outros fatores que também comprometem a qualidade de vida da população. Para Monteiro (1981), O ambiente criado reflete a complexidade da edificação e dos diferentes aspectos complementares de alteração na ecologia local. E a presença do urbano faz-se em graus de derivação que, em muitos

níveis, são acentuadamente negativos. O maior grau de deterioração é aquele do nível social, materializado pela existência de favelas que crescem em área e em população.

A região do médio vale do rio Aricanduva, onde estão localizadas as APA Parque e Fazenda do Carmo, da Mata do Iguatemi e outros fragmentos de vegetação que não contam com mecanismos de proteção, apresenta-se como uma importante reserva ecológica de valor paisagístico relevante em meio às vizinhanças densamente urbanizadas. Para paisagens que guardam potencial ecológico, torna-se importante a formulação de propostas e alternativas para a gestão ambiental e a proteção de fragmentos de vegetação hoje tão escassos e que são importantes para garantir qualidade ambiental e de vida das populações. O estudo e a análise da paisagem podem representar uma alternativa interessante para o planejamento ambiental e para a gestão de unidades de conservação, principalmente para aquelas que estão inseridas em realidades complexas, como as áreas densamente urbanizadas.

O estudo e a análise da paisagem neste trabalho partiram de uma série histórica das mudanças ocorridas na paisagem que alteraram ao longo do processo de ocupação humana sua dinâmica natural. O conhecimento das características do uso e cobertura da terra na região, do levantamento de dados sobre litologia, geomorfologia e pedologia permitiu a identificação de unidades homogêneas nesta paisagem, que serviram para a identificação das potencialidades de uso e para a formulação de uma proposta de gestão ou ordenamento deste território.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa foi realizar uma análise e caracterização da paisagem da qual fazem parte as APAs Parque e Fazenda do Carmo e da Mata do Iguatemi, levando em conta aspectos de sua estrutura, sua função e as mudanças ocorridas no intervalo de tempo dos anos de 1973 à 2010. Partindo de uma caracterização e da análise da paisagem da área de estudo selecionada: os Distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes, propor uma delimitação de unidades de paisagem, que podem posteriormente, serem caracterizadas como Unidades de Gestão Territorial.

As APAs podem exercer um papel importante no planejamento ambiental. E no caso das APA Parque e Fazenda do Carmo e do Iguatemi, como as mesmas têm funcionado como um instrumento de planejamento e proteção ambiental aos ambientes de maior vulnerabilidade ou fragilidade?

A partir dessa questão pode se partir da premissa que entre as APAs do Carmo e da Mata do Iguatemi há uma área intermediária onde ainda existem fragmentos de vegetação natural. Deste modo, esta área está apta a desempenhar funções ambientais importantes em meio a uma região densamente urbanizada, e poderia, portanto, contar com algum tipo de proteção ou ordenamento territorial que possibilitasse uma a gestão ambiental integrada entre as duas APAs que guardam fragmentos florestais de floresta ombrófila densa em estágio inicial e tardio de regeneração.

2.2. Objetivos específicos

Dentre os objetivos específicos desta pesquisa estavam:

- realização de uma revisão bibliográfica e documental a respeito do tema de pesquisa e da área de estudo, a fim de reunir e sistematizar informações disponíveis em órgãos públicos, bancos de dados e bibliotecas e recolhendo informações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa.

- realização de um mapeamento do uso e da cobertura da terra em ordem cronológica, com a utilização de fotografias aéreas e de imagens de satélite, dos anos de 1973, 1994, 2002 e 2010 da área de estudo, onde estão a APA Parque e Fazenda do Carmo e da Mata do Iguatemi que no passado fizeram parte da antiga Fazenda Caaguacú, na tentativa de reconstituir aspectos que fizeram parte da paisagem local.

- a partir dos resultados obtidos no mapeamento do uso e cobertura da terra, traçar um histórico evolutivo das mudanças ocorridas neste intervalo de tempo através do cálculo e da comparação das áreas ocupadas pelas as classes de uso e cobertura da terra identificadas.

- identificar os principais das agentes de pressão e perturbação presentes na paisagem.

- elaboração de um mapeamento com informações referentes às características do meio físico: geologia, pedologia, hipsometria e declividade. A partir da combinação de informações referentes às características geomorfológicas (hipsometria e declividade) identificar as unidades de relevo presentes na área de estudo. Com a identificação das Unidades de relevo, com a agregação das demais informações referentes ao meio físico, (geologia e tipos de solos) e ao tipo de uso e cobertura da terra atual, e propor um modelo de delimitação das unidades de paisagem da área estudada. Elaboração de mapas de fragilidade ambiental e de potencial de uso das unidades de paisagem identificadas.

- com maior compreensão da composição da paisagem da área de estudo, tentar propor alternativas que possam subsidiar ações de planejamento e intervenção para a gestão ambiental dos fragmentos florestais remanescentes na região.

3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS

3.1. Fragmentação Florestal e Domínio da Mata Atlântica

A formulação da teoria da biogeografia de ilhas configura-se como um marco no que se refere à interpretação dos efeitos da fragmentação de ambientes terrestres. O desenvolvimento de estudos sobre ecologia da paisagem principalmente no continente Europeu fez com que este tipo de abordagem fosse sendo cada vez mais utilizado nos trabalhos a respeito da fragmentação de ambientes naturais. A ecologia de paisagens veio unir os conhecimentos sobre ecologia de ecossistemas e geografia com aplicações ao planejamento e uso terra, partindo do princípio de que a paisagem de uma região é formada por um mosaico (GUARIGUATA; KATTAN, 2005).

Há um crescente interesse na conservação de fragmentos florestais visto que, grande parte destes pode guardar uma enorme biodiversidade e foram na maioria das vezes pouco estudados (VIANA; PINHEIRO, 1998).

Nas paisagens modificadas pelas atividades humanas, principalmente pelo tipo do uso da terra desenvolvido em uma determinada localidade, os habitats naturais vão deixando de existir em grandes manchas sendo reduzidos a fragmentos que formam “ilhas” entre paisagens urbanas, suburbanas e agrícolas. As paisagens antropizadas atuam como barreiras para espécies de animais e vegetais, que podem estar incompletas permitindo a passagem em outros casos é praticamente impossível. As áreas das bordas de fragmentos florestais são as mais suscetíveis à perturbações e a pressões externas (VANWEY; OSTROM; MERETSKY, 2009).

A conectividade entre fragmentos de vegetação, que pode ser entendida como a mobilidade que as espécies podem apresentar em uma determinada paisagem, diminui na medida em que a conectividade aumenta do ponto de vista humano (VANWEY; OSTROM; MERETSKY, 2009).

As matas atlânticas¹ originalmente recobriam o território brasileiro estendendo-se de norte a sul do país acompanhando a faixa litorânea e indo em direção ao interior através das faixas de contato ou de transição² de grande complexidade. Abrangiam em seu estado original dezessete estados brasileiros, aproximadamente um milhão de quilômetros quadrados de extensão, ou seja, uma boa parte do território nacional. Apresentavam-se em uma grande diversidade de formas de relevo, de tipos climáticos e de diferenças culturais das populações que ocupam essa imensa faixa territorial – características que compõem paisagens complexas (AB´SABER, 2003).

Hoje esta extensa floresta pode ser entendida como um ambiente natural fragmentado, e na maioria das vezes, seus fragmentos florestais estão isolados e descontínuos devido à devastação que se iniciou durante o período colonial e intensificou-se nos séculos seguintes com os processos de urbanização e industrialização. Ab´Saber (2003, p.46), em sua obra *os Domínios de Natureza no Brasil*, no capítulo em que trata do domínio tropical atlântico faz menção a dimensão da floresta antes de tais acontecimentos:

O contínuo florestal, tendo por referência o quadro e a conjuntura fisiográfica e ecológica do início da colonização portuguesa, estendia-se do sudeste do Rio Grande do Norte ao Sudeste de Santa Catarina. Além desse espaço total, incluía dois enclaves de florestas tropicais, associadas a fatores bem diferentes: as matas biodiversas da Serra Gaúcha, as Florestas da Região do Iguaçu e da Região do extremo oeste dos planaltos paranaenses, envolvendo igualmente a área fronteiriça vizinha do leste paraguaio.

A massa de ar Polar Atlântica que atua sobre costa brasileira, propicia uma forte taxa de umidade que influenciou a formação de solos férteis que garantem o padrão das matas tropicais, porém estas apresentam diferentes fisionomias ao longo de sua área de ocorrência.

Os diferentes tipos fisionômicos dessa formação vegetal (Figura 1), segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que garante a proteção dessas

¹ Nome genérico atribuído a esta formação vegetal.

² Entendida por AB´SABER como uma faixa territorial onde a paisagem é bastante complexa e mais heterogênea, apresentando elementos característicos de duas ou mais formações paisagísticas

diferentes fisionomias podem ser agrupados em: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Decidual; Floresta Estacional Semidecidual; Mangues; Restingas; Campos de Altitude; Brejos Interioranos; Enclaves Florestais do Nordeste. Além de proteger áreas de mata mais preservadas, a proteção do CONAMA estende-se também às áreas de mata em estágios sucessionais de regeneração em áreas degradadas, garantindo a proteção da mata secundária em seus estágios inicial, intermediário e avançado de regeneração.

Figura 1 - Matas Atlânticas e sua cobertura vegetal original.
Fonte: S.O.S Mata Atlântica, 2008.

De acordo com a fundação S.O.S Mata Atlântica, cerca de 93% formação da Mata Atlântica original já foi devastada, fato que pode ser explicado pela presença de mais de 60% da população brasileira, mais de 100 milhões de pessoas vivendo na área ocupada anteriormente por esta formação vegetal (Figura 2).

Ab´Saber (2003, p.45) denomina a área de ocorrência das Matas Atlânticas como Domínio Tropical Atlântico, e a enquadra na categoria de segundo grande

complexo de florestas tropicais biodiversas brasileiras. O autor enfatiza nesta obra a grande diversidade de ambientes e amplitude desta formação vegetal:

Possuem um eixo longitudinal norte-nordeste e um sul-sudoeste que lhes permitem um complexo caráter azonal (...) na fachada tropical atlântica existem subáreas topográficas muito diferenciadas entre si, deste os tabuleiros da Zona da Mata nordestina – Costa do Descobrimento – até as escarpas tropicais das Serras do Mar e Mantiqueira e mares e morros outrora florestados do Brasil de Sudeste.

No estado de São Paulo o Domínio Tropical Atlântico assume feições que se distinguem dos demais, que Ab´Saber (2003) nomeou de “Domínio de Mares e Morros Florestados” que aparecem desde a costa Nordestina até Santa Catarina. É uma área de intensa decomposição de rochas cristalinas e cristalínofilas que são encontradas nestes locais, fato que determina a presença de solos férteis, que é um dos elementos que permitem a ocorrência de uma das florestas mais biodiversas do planeta. Segundo Conti e Furlan (1995), As florestas atlânticas guardam, apesar de séculos de destruição, a maior biodiversidade por hectare entre as florestas tropicais.

Figura 2 - Remanescentes da Mata Atlântica no Brasil e no estado de São Paulo.
Fonte: S.O.S. Mata Atlântica, 2008. Adaptação: Patricia do Prado Oliveira, 2011.

Além da fertilidade dos solos, a presença de uma grande quantidade de matéria orgânica em decomposição contribui para a constante reciclagem de nutrientes que mantêm a floresta e sua grande diversidade biológica. O fator orográfico também colabora para esses níveis elevados de biodiversidade. Cada ponto da floresta recebe

uma determinada quantidade de energia solar possibilitando a sobrevivência espécies diferentes adaptadas a níveis de insolação variados; a não incidência de luz no solo permite também o surgimento de um número maior de extratos de vegetação e a alta taxa de umidade que permite a estabilização das condições microclimáticas e ecológicas dentro do ambiente da floresta.

No estado de São Paulo, a floresta que recobria os mares de morros foi praticamente devastada com a expansão da atividade cafeeira no século XIX, com a extração de lenha para carvoarias e com a retirada de madeira para a construção, restando apenas, parte floresta que recobre a escarpa da Serra do Mar. A vegetação presente hoje no estado é composta por fragmentos de vegetação secundária que são encontrados geralmente em locais de difícil acesso (terrenos com alta declividade, nascentes) e impróprios para atividades econômicas como a pecuária ou agricultura. Esses terrenos foram abandonados permitindo à regeneração e o surgimento de uma vegetação natural secundária. Foram criadas posteriormente unidades de conservação da natureza nas mais diversas categorias por todo o estado de São Paulo a fim de garantir a proteção dessas áreas.

Especificamente no município de São Paulo, as “matas paulistanas” que existiam ao redor do núcleo urbano central, e que muitas vezes faziam-se presentes em grandes propriedades rurais, foram reduzidas a fragmentos isolados pelo rápido processo de urbanização. De acordo com o Atlas Ambiental do Município de São Paulo (2004, p.7), a cobertura vegetal hoje existente no município é constituída basicamente por:

- Fragmentos de vegetação natural secundária (floresta ombrófila densa, floresta ombrófila de alto de montanha, floresta ombrófila densa sobre turfeira e campos naturais), que ainda resistem ao processo de expansão urbana, em porções mais preservadas ao extremo sul; na Serra da Cantareira, ao Norte, e em manchas isoladas, como as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) do Carmo e Iguatemi, na zona Leste.
- Ambientes implantados em áreas urbanizadas, restringindo-se aos parques e praças municipais e a escassa arborização viária.
- Conjuntos ou espécimes isolados em terrenos particulares

A Área de Proteção Ambiental do Parque e Fazenda Carmo e da Mata do Iguatemi destacam-se de todo seu entorno na porção leste do município, região que apresenta cobertura vegetal escassa devido ao acelerado processo de urbanização das áreas periféricas. Estão situadas em uma área pertencente à antiga fazenda Caaguaçu, uma extensa propriedade que pertenceu à Ordem Terceira do Carmo, a Bento Pires, dono da Companhia Agrícola Pastoril e a Oscar Americano, dono da Companhia

Brasileira de Projetos e Obras (CBPO) antes de ser vendida à prefeitura do município de São Paulo no ano de 1974. As duas APAs encontram-se em áreas com declividades acentuadas, fator que dificultou a ocupação e permitiu a conservação destes redutos de formação vegetal.

3.2. Um breve histórico da criação de áreas protegidas no Brasil e no mundo

A idéia da criação de áreas protegidas foi sendo desenvolvida ao longo da história da humanidade: civilizações do Oriente como os assírios que estabeleceram reservas antes do nascimento de Cristo; durante a Idade Média a palavra “parque” era utilizada para designar um local sob domínio de um rei. Na Índia foram estabelecidas áreas protegidas a mais de um século. Mas foi nos Estados Unidos que o conceito de Parques surgiu no século XIX, associado ao poder de intervenção do estado para a garantia de interesses coletivos (MORSELLO, 2001). A criação de áreas protegidas nos Estados Unidos visava à socialização e usufruto da beleza cênica, com a proteção de seus atributos naturais. O primeiro parque criado – o Parque de Yellowstone no ano de 1872 tinha esses objetivos (BRITO, 2003).

Desde então, a criação de Unidades de Conservação tem sido uma estratégia adotada por muitos países, que tem como objetivo principal garantir o acesso das gerações atuais e futuras aos bens naturais. Nos Estados Unidos surgiram, duas correntes do ambientalismo: a idealizada por Gifford Pinchot – conservacionista, que defendia a exploração racional dos recursos naturais; e, a idealizada por John Muir, preservacionista, que defendia a manutenção de áreas intocadas pelo homem, sem qualquer intervenção, visão que defende a idéia de dissociação do homem da natureza. Esta última influenciou a criação dos Parques Nacionais nos Estados Unidos e, posteriormente também à formulação de leis de proteção ambiental e a criação de unidades de proteção ambiental em todo mundo e inclusive no Brasil.

Desde o século XIX, a partir da realização das expedições dos viajantes naturalistas, há uma revalorização do mundo “selvagem”, de lugares dotados de uma

natureza ainda “intocada” pelo homem. Verdadeiros “refúgios de contemplação”, ilhas onde a mente humana poderia se proteger da devastação da sociedade urbano-industrial. No começo da revolução industrial, a vida nas cidades, antes valorizada como sinal de civilização, em oposição à rusticidade da vida no campo, passou a ser criticada, pois o ambiente fabril tornava o ar irrespirável (DIEGUES, 1994).

Com o desenvolvimento, os espaços dotados de atributos naturais tornam-se cada vez mais raros. Com isso, começa haver uma revalorização dos mesmos e o aumento da preocupação em garantir a proteção de ambientes que ainda não foram explorados pelo homem. As correntes ambientalistas tanto preservacionistas, como conservacionistas, influenciaram a criação de áreas protegidas em todo o mundo.

Contemporaneamente à criação do Parque de Yellowstone, na Europa, surgiram áreas protegidas criadas a partir da iniciativa da sociedade civil: as reservas naturais inglesas cujo objetivo era a conservação de habitats. Surgia então a idéia da reserva particular, em alternativa as áreas protegidas de domínio público (MORSELLO, 2001).

Segundo as diretrizes para categorias de manejo de áreas protegidas da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN)³ (1994, p. 185 apud BRITO, 2003), criada em 1965, que tem exercido a função de sistematizar e avaliar dados a fim de se propor diretrizes a países que auxiliem na conservação da biodiversidade, uma área natural protegida pode ser definida como:

uma superfície de terra ou mar consagrada à proteção e manutenção da diversidade biológica assim como dos recursos naturais e dos recursos naturais e dos recursos culturais associados e manejada através de meios jurídicos e outros eficazes.

A visão preservacionista influenciou a criação dos parques nacionais nos Estados Unidos e, posteriormente à formulação de leis e a criação de unidades de proteção ambiental em todo mundo. Porém, o modelo preservacionista mostrou-se, na maioria das vezes, incompatível com a realidade quando implantado em países em vias de desenvolvimento que, em muitos casos, contam com importantes redutos de ambientes naturais ainda preservados.

No Brasil a preocupação com o ambiente começou a crescer com a criação do parque de Yellowstone nos Estados Unidos. André Rebouças e José Bonifácio foram os primeiros a demonstrar esta preocupação propondo medidas para a conservação. O

³ UICN, CPNAP, CMMC. Directrices para las Categorías de Manejo de Áreas Protegidas. Gland, 1994.

primeiro propôs em 1876 a criação do Parque Nacional de Sete Quedas e da Ilha do Bananal. Porém, suas idéias não foram consideradas na época. Somente em 1937, foi criado o primeiro parque do Brasil: o Parque Nacional Itatiaia, tardiamente em comparação a outros países do mundo e até mesmo a América Latina (BRITO, 2003).

Traçando um breve histórico sobre a política e legislação ambiental brasileira, pode-se dizer que, foi a partir da década de 1930, que as primeiras leis desta foram sendo criadas, como o Código Florestal e o Código de Caça e Pesca. O Código Florestal de 1934 trazia definições e conceitos a respeito dos Parques Nacionais, das Florestas Protetoras e das Áreas de Preservação em áreas privadas. Em 1948 com a aprovação das disposições da convenção para a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas, foram sendo estabelecidas novas categorias de unidades de conservação no Brasil.

Em 1965, foi lançado o novo Código Florestal que passou a atribuir ao poder público a criação de áreas protegidas e ressaltou a necessidade da criação de planos de manejo para as unidades de conservação (BRITO, 2003). Esta reedição apresentou pela primeira vez uma divisão entre as unidades mais restritivas de uso indireto e as mais permissivas, de uso direto (BRITO, 2003). Recentemente, foi aprovada em Congresso Nacional uma nova versão do Código Florestal de 1965, o que gerou muita polêmica, já que trouxe uma proposta de reformulação e flexibilização da legislação ambiental brasileira e foi alvo de controvérsia e discussão entre representantes do governo, membros da comunidade científica e ambientalistas.

No ano 1967 foi criado o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), para ajudar na orientação, coordenação e execução de medidas que viabilizassem a proteção e conservação dos recursos naturais brasileiros. Porém ainda não havia até então, medidas efetivas que promovessem a proteção de ecossistemas ameaçados ou que estavam em vias de destruição ou desaparecimento, como afirma Brito (2003, p. 58):

Até meados da década de setenta, o Brasil não possuía uma estratégia nacional global para selecionar e planejar as unidades de conservação fosse por meio de legislação básica ou por declaração política. As Unidades de Conservação, até então, se justificavam pelas belezas cênicas que possuíam. A proteção dos ecossistemas e de espécies ameaçadas, do ponto de vista conceitual e metodológico, era ainda precária.

A partir de 1972, o Brasil afirmou o compromisso assumido em Estocolmo⁴ de conciliar o desenvolvimento com a preservação ambiental criando a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) ligada ao Ministério do Interior.

No Brasil a preocupação com o ambiente, quando comparado a outros países, principalmente aos Estados Unidos, surgiu tardiamente, passando a ser tratada de maneira oficial somente a partir de 1981, com a Política Nacional de Meio Ambiente, uma espécie de “carta de intenções” em relação à conservação do meio a nível federal. Em 1981, foi instituído o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). Há um capítulo dedicado exclusivamente ao meio ambiente da Constituição Federal de 1988, e, o artigo nº 225, atribuiu ao poder público à responsabilidade de criar e gerir os espaços protegidos e considera as Unidades de Conservação como bens públicos de uso comum (MACIEL, 2007).

Pode-se afirmar, portanto, que no Brasil a preocupação com questões ambientais e com a proteção de áreas de importância ecológica ganhou força apenas na década de 1980, com a criação de órgãos governamentais relacionados ao meio ambiente e de uma legislação específica que garantia a proteção dessas áreas e que estabeleciam a criação de unidades de conservação mais restritivas, como os Parques, que seguem a linha preservacionista, ou mais permissiva no que se refere ao uso, como as APAs, instituídas pela lei nº 6.902/1981 e que se aproximam da perspectiva conservacionista.

A Lei Federal nº 9.985 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) de 18 de julho 2000, veio regulamentar e proporcionar uma reorganização das unidades de conservação e das áreas protegidas em todo o país. O SNUC e o Decreto 5.758 de 13 de abril de 2006, que instituiu o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (BRASIL, 2006), seguem a tendência mundial de democratização e participação social no processo de gestão.

Mais especificamente no estado de São Paulo onde se encontram os fragmentos da Floresta Tropical Atlântica a proteção desses ambientes começa a acontecer no século XIX, como relata Brito (2003, p.115):

⁴ A conferência de Estocolmo, realizada em julho de 1972 foi o primeiro evento organizado em prol das preocupações com o meio ambiente global, na qual foram discutidas as primeiras medidas a serem tomadas pelos países a fim de solucionar os prováveis problemas ambientais que a comunidade científica já assinalava na época.

O início do processo de conservação dos remanescentes de áreas naturais pelo Estado de São Paulo data dos finais do século XIX e se deu por inspiração de naturalistas nacionais e estrangeiros como Orville Derby, Francisco de Paula Ramos de Azevedo e Albert Loëfgren que em 1896, conseguiram instalar o Horto Botânico, contíguo à Serra da Cantareira, na zona norte da capital paulista.

Além da criação do horto florestal que a partir de 1896 então assumiria a função de promover estudos e a recuperação de remanescentes de floresta, outro marco importante para a conservação paulista foi a criação em 1911, de um serviço florestal. Também neste mesmo ano, foi criada a primeira unidade de conservação do estado: a Reserva Florestal da Cantareira (BRITO, 2003).

Em 1943, de acordo com o decreto lei 13.478, foi instituída a polícia florestal medida que efetivava o cumprimento do Código Florestal do ano de 1934. As décadas de 1950 e 1960 foram marcadas pela criação de muitas unidades de conservação em território paulista, devido à influência direta dos movimentos em defesa do meio ambiente que emergiram nesta época, e que surtiram cada vez mais efeito nas décadas seguintes (BRITO, 2003).

Nos anos de 1980, surgiram importantes organizações ambientalistas, e dentre elas está a Fundação S.O.S. Mata Atlântica criada no ano de 1987 em São Paulo. Este órgão adquiriu um importante papel na conservação da Mata Atlântica. Ainda nos anos de 1980 a preocupação com a proteção dos apenas 8% restantes desse ecossistema, fez com que fossem utilizados os “tombamentos” para a proteção de áreas ainda preservadas. No ano de 1986, foi criada a Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo (SMA), que a partir de então, se tornou responsável pelos órgãos relacionados à pesquisa, proteção do meio ambiente e de áreas protegidas que continham remanescentes de Mata Atlântica (BRITO, 2003).

3.3. O Planejamento Ambiental e as Áreas de Proteção Ambiental (APAs)

A idéia de organizar o espaço esteve presente desde a antiguidade entre as sociedades humanas, os gregos foram os primeiros a se preocupar com os impactos causados pela urbanização no ambiente. Mais tarde, durante o período da revolução industrial, foi consumida uma grande quantidade de recursos naturais necessários para o desenvolvimento industrial, não havendo em um primeiro momento uma preocupação com o ordenamento das cidades industriais e com a conservação de recursos naturais, ideias que só começam a surgir um bom tempo depois com o desenvolvimento de estudos ecológicos pelos naturalistas da época (MORSELLO, 2001).

Nos Estados Unidos as discussões a cerca de desenvolvimento e subdesenvolvimento durante o pós-guerra deram base para o planejamento econômico, e na década de 1950 uma visão um pouco diferenciada a respeito do planejamento surgiu preocupada, sobretudo, com o impacto causado pela realização de grandes obras estatais, resultando no final dos anos de 1960 em uma reformulação dos conceitos de desenvolvimento, estes que, não permaneceriam direcionados apenas a satisfazer interesses econômicos, mas também estariam relacionados à qualidade de vida, a aspectos sociais e com o controle da poluição e a degradação ambiental (SANTOS, 2004).

De acordo com Santos (2004), o planejamento é um processo contínuo que envolve coleta, organização e uma análise sistematizada das informações através de procedimentos e métodos, para se chegar a decisões e a melhores propostas para a utilização dos recursos disponíveis. Tem por finalidade atingir metas específicas no futuro, e proporcionar a melhoria de determinada situação e o desenvolvimento. Sempre deve estar apoiado a um diagnóstico que defina o melhor uso dos recursos e a tomada de decisões; e ter continuidade ao longo do tempo através de um processo de monitoramento e avaliação além de dispor de fases ou etapas a serem cumpridas para sua efetivação envolvendo um processo de pesquisa, análise e síntese de informações.

Há vários tipos ou modalidades de planejamento que podem ser classificados como: socioeconômico, agrícola, arquitetônico, de recursos naturais ou ambientais.

Sobre a modalidade de planejamento ambiental, Santos (2004, p.27) destaca alguns aspectos:

Surgiu nas três últimas décadas, em razão do aumento dramático da competição por terras, água, recursos energéticos e biológicos que gerou a necessidade de organizar o uso da terra, de compatibilizar esse uso com a proteção de ambientes ameaçados e de melhorar a qualidade de vida das populações. Surgiu também como uma resposta adversa ao desenvolvimento tecnológico, puramente materialista, buscando o desenvolvimento com um estado de bem estar humano, ao invés de um estado de economia nacional. O planejamento ambiental vem como uma solução a conflitos que possam ocorrer entre as metas da conservação ambiental e do planejamento tecnológico

O planejamento ambiental dispõe de muitos instrumentos, e deve se escolher o mais adequado a o espaço político territorial onde está sendo realizado. Podem ser considerados instrumentos de planejamento ambiental: zoneamentos, estudos de impacto ambiental, planos de bacias hidrográficas, planos diretores, planos de manejo e até, segundo alguns autores, as Áreas de Proteção Ambiental (APAs).

Além de serem unidades de conservação, as APAs poderiam ser caracterizadas como instrumentos de planejamento, devido ao fato destas serem interessantes do ponto de vista socioeconômico, já que não impõem barreiras para o desenvolvimento, apenas disciplinam a utilização dos recursos e possibilitam mudanças no que diz respeito à atuação antrópica sobre a natureza (SANTOS, 2004).

A Lei nº 6902 de 27 de abril de 1981, estabeleceu esta nova categoria de unidade de conservação no Brasil. As APAs permitem a utilização econômica de espaços públicos e privados que são passíveis de conservação, pois impõem apenas restrições ao uso da terra. Normalmente ocupam extensas áreas nas quais podem coexistir usos urbanos e rurais, e que possuem áreas com ecossistemas ainda preservados que demandam proteção.

As APAs podem assumir o papel de proteção de ecossistemas de importância relevante, principalmente quando estes estão inseridos em áreas urbanizadas, pois permitem o estabelecimento de regras para o uso e ocupação da terra sem que se faça necessária desapropriação de áreas de domínio privado dentro de seu perímetro. O processo de desapropriação, que na maioria das vezes, é bastante onerosa aos cofres públicos, pode dificultar ou até mesmo inviabilizar a implantação de uma unidade de conservação.

Esta é uma categoria de unidade de conservação inerente ao modelo de conservação brasileiro, não há ocorrência de nenhum tipo de categoria parecida no

mundo em relação aos objetivos aos quais se destina. De acordo com a classificação internacional das unidades de conservação são definidas três categorias de manejo: uso indireto de recursos, uso direto de recursos e reservas de destinação. As APAs poderiam ser incluídas na categoria de uso direto de recursos classificadas como paisagem protegida, que têm por objetivo de acordo com Cabral (2002, p.41):

manter as paisagens significativas que são características de uma harmoniosa interação entre o ser humano e a terra, possibilitando, ao mesmo, oportunidades para o lazer e o turismo, dentro do estilo de vida e da atividade econômica normais dessas áreas.

As APAs normalmente abrangem áreas extensas que possuem ecossistemas de importância regional e representam uma nova concepção de instrumento de planejamento ambiental, possibilitando a promoção de mudanças da atuação antrópica da natureza. Podem estabelecer as regras para o planejamento econômico-ecológico e o uso adequado dos recursos naturais, pois tornam possível a conservação de recursos naturais nas mãos de particulares.

Na implantação de uma APA é muito importante que seus limites sejam bem definidos, portanto, é necessário primeiramente, elaborar um diagnóstico ambiental para identificar as áreas de fragilidade e a ocorrência de atributos ambientais.

O modelo de conservação brasileiro é bastante abrangente e a proteção ambiental não se restringe apenas à biodiversidade, mas a proteção de outros atributos naturais, tais como: bacias hidrográficas, paisagens, sítios arqueológicos, dentre outros. Não existe para o estabelecimento de uma APA um critério bem definido, as primeiras unidades de conservação deste tipo ou eram muito restritivas ou funcionavam como “zonas tampão” de unidades de proteção integral como Parques Estaduais, por exemplo (CABRAL, 2002).

Na elaboração do plano de manejo ou do decreto de criação, de uma APAs, os mesmos devem estabelecer diretrizes de gerenciamento da APA, para organizar o uso e a ocupação do território e a adequação dos meios de exploração dos recursos naturais por meio do zoneamento econômico ecológico (ZEE), que, segundo o Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, que Regulamenta o art. 9, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, onde são estabelecidos os critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico no Brasil, se caracteriza como:

um instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população.

O zoneamento econômico-ecológico de uma APA configura-se como instrumento jurídico que deve conciliar a convivência da população residente com as atividades desenvolvidas, e deve levar em consideração a identificação das suscetibilidades, das potencialidades e das restrições ambientais. O plano de manejo precisa ser elaborado com acompanhamento de um conselho gestor, que deve ser formado por membros da sociedade civil e de órgãos públicos dos estados e municípios. O plano de manejo deve atender as expectativas da comunidade sob influência da APA, assim como, também, traçar diretrizes de forma clara para facilitar o processo de gestão da mesma.

As etapas de formação do plano de manejo, desde a elaboração do zoneamento até a elaboração do decreto são fundamentais para a gestão da área, e muitas vezes, as dificuldades de gestão podem estar relacionadas à maneira como foram elaborados os decretos de criação da APA, que podem apresentar-se restritivos ou permissivos demais em relação ao uso dos recursos naturais, já que não há um padrão tido como referência para elaboração dos mesmos (SILVA, 2006).

Para Cabral, (2002, p.43) há uma relativa facilidade de criação dessa categoria de unidade de conservação e já que não há necessidade de expropriação, seu estabelecimento é realizado muitas vezes, desvinculada dos objetivos de conservação, bem como a “maneira que vem sendo administrada faz com que a APA perca sua identidade real, dando margem ao pensamento equivocado em relação ao seu papel, tornando-a um instrumento desacreditado”.

De acordo com Cortê (1997), o instrumento APA tem sido usado no território nacional em caráter de correção e contenção da degradação ambiental consistindo apenas na maioria dos casos, apenas na elaboração de regras para áreas ambientalmente problemáticas, não havendo muitos critérios para sua criação em todo o território nacional e que, normalmente é estabelecida por técnicos sem a participação de todos os agentes envolvidos. Muitas vezes, a criação da unidade de conservação não consegue conter o processo de degradação ambiental, já que neste caso, só o

planejamento e gestão ambientais adequados podem solucionar os problemas ambientais. Silva (2006, p.48) destaca o papel das APAs no processo de planejamento:

uma APA deve ser estabelecida onde pode ser aliada a proteção ambiental com o uso planejado do solo, ou seja, a APA neste caso, pode funcionar como um instrumento de planejamento e não para substituir uma Unidade de Conservação Integral.

O planejamento ambiental, para Santos (2004, p.28) deve estabelecer uma ação integradora entre ambiente e sociedade:

O planejamento ambiental fundamenta-se na interação e integração dos sistemas que compõem o ambiente. Tem o papel de estabelecer relações entre os sistemas ecológicos e os processos da sociedade, das necessidades socioculturais a atividades e interesses econômicos, a fim de manter a máxima integridade possível dos seus elementos e componentes (...); tem como estratégia estabelecer ações dentro de contextos e não isoladamente. O resultado é o melhor aproveitamento do espaço físico e dos recursos naturais, economia de energia, alocação e priorização de recursos para as necessidades mais prementes e previsão de situações.

Ainda de acordo com a autora, o planejamento ambiental deve contar com a participação dos diversos setores da sociedade, a fim do estabelecimento de três eixos: técnico, social e político. Por todas estas características atribuídas ao planejamento ambiental, é possível afirmar que as APAs são importantes e podem além se caracterizarem como de unidades de conservação, exercer um papel importante no planejamento ambiental pois reúnem boa parte das características descritas.

No Brasil, a falta de recursos para a fiscalização e a carência de pessoal para o controle efetivo das Unidades de Conservação, não só no caso das APAs, mas de todas as categorias, dificulta a gestão das mesmas. O estado que nesta situação deve ser o principal agente por meio da atuação de órgãos ambientais, muitas vezes, não se faz presente realizando a fiscalização e garantido o cumprimento de leis e punições, fato que reflete na situação de abandono de muitas unidades de conservação, situação que no caso das APAs é bastante comum.

No estado de São Paulo, em meio a regiões densamente urbanizadas, ainda existem remanescentes de ecossistemas de fauna e flora nativas, áreas de mananciais, regiões estuarinas e de recarga de importantes aquíferos, protegidos por Áreas de Proteção Ambiental, totalizando 23 APAs instituídas entre 1981 a 2002 (SMA, 2004). No estado de São Paulo, atualmente as APAs estaduais são geridas pela Fundação Florestal.

A grande dificuldade na gestão ambiental das APAs está em balancear os interesses já que, os atores são múltiplos e diversos (SILVA, 2006). O estado de São

Paulo está situado em umas das regiões mais urbanizadas do país e os interesses econômicos se opõem na maioria das vezes aos objetivos conservacionistas. É objetivo do planejamento ambiental, portanto, a conciliação destes interesses distintos, a fim de possibilitar a conservação dos recursos naturais.

3.4. O Estudo da Paisagem

A paisagem apresenta-se como uma categoria de análise dentro do horizonte de pesquisa da Geografia e deu fundamentos para este estudo. Segundo Maximiniano (2004) a paisagem pode ser entendida para a Geografia ocidental contemporânea, como um produto visual de elementos naturais e sociais.

Para Lang e Blaschke (2009) o conceito de paisagem através da poesia e da pintura se apresenta como um componente importante na linguagem cotidiana. A pintura da paisagem na Renascença era a expressão artística da perspectiva central e da descoberta da profundidade e de cenários em combinação com uma posição deslocada e escondida do observador.

Na Alemanha, o termo *Landschaft*, foi utilizado muitas vezes, para transcrever dados sobre áreas distintas planeta (SCHIER, 2003). No século XVIII, Humboldt apresentou pela primeira vez uma visão dos aspectos gerais da paisagem, levando em consideração seus diversos fatores, tais como: relevo, clima, vegetação, e partindo desta, para caracterizar as paisagens (MAXIMINIANO, 2004). A concepção de Humboldt a respeito das paisagens, considerando a vegetação como sua expressão máxima, mais tarde iria servir de base para a formulação do conceito de ecologia da paisagem proposto por Carl Troll.

Outros autores da Geografia clássica, como Ratzel e Ritter utilizaram o conceito de paisagem no século XIX. Ratzel utilizou destacando o elemento antropogênico, dando ao mesmo uma conotação diferente da utilizada por Humboldt. Para Ratzel, o conceito de paisagem seria o resultado do distanciamento do homem da natureza (SCHIER, 2003).

Já no século XX, outros autores como Sauer, em sua obra “Morfologia da Paisagem” consideram a paisagem como um resultado da associação das formas que se constituem de elementos materiais e recursos naturais disponíveis em um lugar, combinados às obras humanas, tratando a paisagem a partir de uma perspectiva morfológica em relação aos elementos naturais e humanos (MAXIMINIANO, 2004).

Já para Bertrand (2004, p. 141), a paisagem seria “uma determinada porção do espaço resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo uns com os outros, fazem da paisagem um conjunto único, indissociável, em perpétua evolução”. Para o autor, a paisagem constituiria algo homogêneo e que comportaria seis níveis taxonômicos: zona, domínio, região, geossistema, geofácies e o geótopo, sendo as três últimas unidades inferiores e passíveis de serem cartografadas.

Bertrand (2004) trata da questão da evolução no tempo e no espaço, sugerindo a classificação dos diferentes tipos de paisagem, levando em conta três características: o sistema de evolução, o estágio atingido em relação ao clímax e o sentido geral da dinâmica (progressão, regressão e estabilidade). Ainda segundo o autor, o geossistema está em um estado de clímax quando há um equilíbrio entre seu potencial ecológico (fatores geomorfológicos, climáticos, hidrológicos) e a exploração biológica, o clímax seria o estágio final de evolução do geossistema. Em paisagens que foram modificadas ou ocupadas pelo homem, o clímax dificilmente será alcançado, pois o potencial ecológico e exploração biológica são dados instáveis que variam no tempo e no espaço.

Bertrand (1971) reformulou o conceito de geossistema desenvolvido na União Soviética a partir das concepções geoecológicas do biogeógrafo alemão Carl Troll, por meio das obras desse autor que o conceito ficou conhecido no Brasil. Para ele, o estudo da paisagem deve estar apoiado nos conceitos e métodos da teoria geossistêmica (ROSS, 2006).

O conceito de geossistema surgiu na União Soviética a partir dos estudos de Sotchava foi diretamente influenciado pela teoria geral dos sistemas proposta pelo biólogo Ludwig von Bertalanffy em 1901, formulada a partir da primeira lei da termodinâmica, que serve como embasamento teórico para várias ciências e que

promoveu a discussão de um novo paradigma científico (TROPMAIR, 2000). A teoria propôs que os sistemas podem ser definidos como conjuntos de elementos com variáveis e características diversas, que mantêm relações entre si e o meio ambiente. A análise poderá estar voltada para a estrutura desse sistema, para seu comportamento para as trocas de energia, limites, ambientes ou parâmetros⁵ (GREGORY, 1992 apud RODRIGUES, 2001).

O princípio básico do estudo de sistemas é o da conectividade. Um sistema pode ser entendido como um conjunto de elementos que mantêm ligações. Há um conjunto de ligações entre o sistema e seu ambiente, cada sistema se compõe de subsistemas, e todos são parte de um sistema maior, onde cada um deles é autônomo e ao mesmo tempo aberto e integrado ao meio, ou seja, existe uma inter-relação direta com o meio. Quando não ocorrem as ligações entre sistemas e ambiente o mesmo é denominado de sistema fechado, que é encontrado raramente na natureza.

Um dos primeiros ramos científicos a fazer uso da teoria geral dos sistemas foi a Ecologia. O conceito de ecossistema proposto em 1935 pelo ecólogo A.G. Tansley é tido como um modelo geral de natureza ou biosfera, e definido como: um complexo de fatores físicos que formam o meio ambiente do bioma, os fatores do hábitat no sentido mais amplo, sendo que esses ecossistemas apresentam as mais variadas formas (BERTRAND, 1971).

Sotchava (1977)⁶ definiu o geossistema como a expressão dos fenômenos naturais e do potencial ecológico de uma porção espacial, na qual há exploração biológica podendo fatores sociais e econômicos influir na estrutura e expressão espacial, porém sem haver necessariamente, face aos processos dinâmicos, uma homogeneidade interna.

Bertrand (1971) deu ao geossistema uma conotação um pouco diferente, incorporando o elemento antrópico em sua definição. Para o autor, o geossistema resulta da combinação de fatores geomorfológicos, climáticos e hidrológicos, fatores estes, que representam o potencial ecológico. O mesmo deve ser estudado por si mesmo e não sob um aspecto limitado a um simples “lugar”. O geossistema, segundo o

⁵ GREGORY, K. J. A natureza da Geografia Física. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil. 1992.

⁶ Sothava publicou em 1960 um estudo no qual utilizou o conceito de Geossistema, mas suas idéias foram difundidas somente após 1977, com a tradução de seus trabalhos feita pela escola francesa, que tinha como um de seus representantes G. Bertrand.

autor, é definido pelo tipo de exploração biológica do espaço, que se apresenta como uma unidade, um nível taxonômico na categorização da paisagem, que pode ser composta por seis níveis de grandeza: zona, domínio, região, geossistema, geofácies e geótopos.

Tricart (1981), que também contribuiu para a difusão do conceito de geossistema, estabeleceu uma taxonomia de ambientes adotando conceitos ecológicos e usando o instrumental lógico dos sistemas cuja metodologia denominou de ecodinâmica, uma proposta metodológica de classificação do ambiente com base no estudo da dinâmica dos ecótopos.

Para Tricart (1981), a paisagem é antes de tudo um ser lógico, espacial e concreto, posteriormente ela adquiriu o princípio lógico de sistema. Abrange uma realidade que reflete as profundas relações, muitas vezes imperceptíveis entre seus elementos e sua extensão pode ser cartografada. O conceito de paisagem fornece um referencial para a cartografia ecológica já que a paisagem pode refletir algumas características dos ecossistemas.

Os sistemas ambientais físicos ou geossistemas seriam a representação da organização espacial resultante da interação dos componentes físicos da natureza (sistemas) como: clima, topografia, rochas, águas, vegetação e solos, dentre outros, podendo ou não estar todos esses componentes presentes. Segundo Bertrand (1971), o conceito de geossistema expressa o sentido do espaço geográfico por meio de dois subconjuntos: um físico, que seria composto por um potencial ecológico e exploração biológica, e outro humano, social pela ação antrópica. Desde modo, torna-se adequada ao universo de pesquisa a ser explorado.

É importante salientar que os geossistemas não devem ser confundidos com os ecossistemas, devido à sua necessidade de delimitação espacial e ao seu foco. Bertrand (2004, p.143) enfatiza que “Os ecossistemas não tem escala nem um suporte espacial definido. Ele pode ser um oceano, mas também pode ser um pântano com rãs. Não é, portanto, um conceito geográfico”.

De acordo com Christofolletti et al (1995), um ecossistema pode ser uma unidade que inclui a totalidade de organismos em uma área interagindo com o meio ambiente físico, de modo que o fluxo de energia promove a permuta de materiais entre

os componentes bióticos e abióticos, sendo importante lembrar que o ecossistema sempre mantém fluxos convergentes ao organismo.

No Brasil cabe destacar a importância dos estudos de Monteiro (1982, 1995, 2000) que fez adaptações ao utilizar a teoria dos geossistemas diante das particularidades do território nacional, visando uma melhor compreensão da dinâmica dos ambientes.

Segundo Troppmair (2000), a visão sistêmica foi um importante evento para a Geografia. O direcionamento para a sistematização e a conexão do meio ambiente com seus elementos e processos como um potencial a ser utilizado pelo homem adquire uma importância crescente.

Carl Troll definiu paisagem em seus estudos geoecológicos na Alemanha, como a entidade total espacial e visual do espaço de vida humana, integrando a geosfera com a biosfera e seus noosféricos artefatos feitos pelo homem (NAVEH; LIEBERMAM 1994). Em 1938, um pouco depois de o ecólogo Tansley ter formulado o conceito de ecossistema, em seu trabalho intitulado de “Fotointerpretação e Pesquisa Ecológica” mencionou, pela primeira vez, o termo “ecologia da paisagem” e enfatizou a importância da fotointerpretação para pesquisas em diversos ramos do conhecimento, além de tentar instigar a colaboração e a integração entre biólogos e geógrafos (TURNER; GARDNER; O’NEILL, 2001).

Na prática, a ecologia da paisagem combina a abordagem horizontal da geografia no que se refere ao exame espacial e a interação de fenômenos naturais com a abordagem vertical do estudo ecológico, no estudo funcional das interações em determinado local ou ecótopo (NAVEH; LIEBERMAM 1994). A ecologia de paisagens também pode apresentar duas abordagens diferentes no que se refere à concepção do conceito de paisagem. Para Lang e Blaschke (2005), a mesma inclui as interações entre homem-ambiente explicitamente em sua construção mental e fornece métodos com interação espacial para a análise do fenômeno.

A *International Association for Landscape Ecology* (Associação Internacional de Ecologia da Paisagem) (IALE), consolidou a ecologia da paisagem como ciência interdisciplinar, com centenas de membros, pesquisadores acadêmicos, planejadores profissionais, gestores e usuários da terra em cerca de 40 países. Um grande número

de estudos ecológicos paisagem e livros sobre paisagem estão sendo publicados (NAVEH, 2004).

A abordagem geográfica proposta primeiramente por Troll e influenciada por geógrafos alemães e por outras áreas relacionadas ao planejamento regional apresenta três características a serem consideradas: preocupação com o planejamento da ocupação territorial por meio do estudo dos limites e potencialidades do uso econômico de uma paisagem; o estudo de paisagens modificadas pelo homem; e, a análise de amplas áreas enfocando questões de macro escala tanto espaciais quanto temporais (FORMAN; GODRON, 1986).

Já a abordagem ecológica, tem seu foco no estudo e na compreensão dos padrões espaciais que as paisagens apresentam e nas consequências espaciais destes dos mesmos (METZGER, 2001).

A partir da abordagem ecológica, Forman e Godron (1986), definem o foco da ecologia da paisagem em três características que as paisagens: estrutura, ou o relacionamento entre as características dos ecossistemas ou elementos presentes; função, ou as interações entre os elementos espaciais, fluxos de energia materiais e espécies entre os componentes dos ecossistemas; e mudança, a alteração na estrutura e função do mosaico ecológico ao longo do tempo.

De acordo com Vanwey; Ostrom e Meretsky (2009, p. 67) a ecologia de paisagens pode ser definida como:

O estudo dos padrões de cobertura da terra, suas causas e implicações. A cobertura da terra pode referir-se a comunidades de vegetais e outras feições naturais, tais como dunas ou comunidades humanas ou, o que é mais útil a todos esses objetos. Ao considerar os processos subjacentes a esses padrões, a ecologia da paisagem mostra a importância do contexto no estudo das relações entre sociedade-ambiente.

Turner (1989), sob o enfoque ecológico, considera que a ecologia da paisagem enfatiza amplas escalas espaciais e efeitos ecológicos de produção de padrões espaciais nos ecossistemas, levando em conta o desenvolvimento e a dinâmica da heterogeneidade espacial, as interações ao longo de paisagens heterogêneas, a influência da heterogeneidade espacial nos processos bióticos e abióticos e o manejo da heterogeneidade espacial.

Naveh (2004) destaca o papel da ecologia da paisagem entre as ciências ambientais, considerando-a como uma ciência interdisciplinar e holística de

planejamento da paisagem, estudo e gestão, desenvolvendo-se nos últimos anos como uma ciência dinâmica global do ambiente.

Para Metzger (2001), as duas abordagens a respeito da ecologia de paisagem - a geográfica e ecológica, não apresentam tantas distinções e a unificação dos dois ramos teóricos tem se configurado como um grande desafio para os teóricos da área.

De acordo com Turner e O'Neill (2001), a teoria da biogeografia de ilhas proposta por MacArthur e Wilson (1963, 1967), foi particularmente influente no desenvolvimento da ecologia da paisagem, devido à analogia entre fragmentos de vegetação natural e ilhas oceânicas, sendo bastante útil no estudo de reservas naturais. A teoria de biogeografia de ilhas tem sido interessante para observação dos efeitos do tamanho e isolamento de áreas naturais na sua eficácia para alcançar objetivos de conservação.

Naveh e Lieberman (1994) afirmam que a ecologia da paisagem foi concebida em seus estágios de formação, principalmente como uma disciplina biogeográfica que relacionava a abordagem cronológica espacial do geógrafo e funcional estrutural do ecólogo. A ecologia da paisagem, em sua essência combinaria preceitos de outras três importantes teorias científicas: a teoria geral dos sistemas, a teoria da regulação cibernética e a teoria ecossistêmica.

Para Lang e Blaschke (2009), os processos que ocorrem nas paisagens são responsáveis por padrões encontrados nas mesmas e são influenciados pelas estruturas espaciais dominantes. A idéia de estrutura da paisagem está relacionada ao surgimento da ecologia da paisagem. Para o estudo da paisagem, faz-se necessário, portanto, a abordagem de pelo menos três aspectos: a estrutura, a função e a mudança. A ecologia da paisagem permite aplicar procedimentos analíticos que conduzem à observação, sistematização e análise combinada dos múltiplos elementos atuantes no ambiente.

A estrutura de uma paisagem é designada por Lang e Blaschke (2009, p. 107) como “complexos parciais que, de acordo com as esferas terrestres, participam da estrutura da paisagem”. Ainda segundo os autores, a estrutura de uma paisagem pode sofrer alterações constantes de origem antrópica, já que o homem, neste caso, é tido como parte do sistema.

Para serem diagnosticadas mudanças na paisagem é necessária a observação de aspectos de variabilidade tanto qualitativa quanto quantitativa em relação ao uso e ocupação da terra. Para Santos (2004 p. 144) tais observações são imprescindíveis para o estudo de uma paisagem:

A observação das interações entre a estrutura da paisagem (tamanho, forma, arranjo e conexão entre seus elementos) e seus processos ecológicos permite que em vários fenômenos sejam averiguados, como: a capacidade do meio em recuperar-se e continuar em equilíbrio apesar de uma mudança; o tempo de sobrevivência de um sistema ou de algum de seus componentes; a resistência a mudanças, aos efeitos de barreira; as consequências das mudanças dos movimentos de transporte e agentes (organismos, água, ar) entre os elementos da paisagem; a medida da facilidade da ocorrência de fluxos biológicos (conectividade); a permeabilidade da matriz; a evolução da fragmentação relacionada aos tipos de perturbação; os efeitos de borda dos fragmentos; os pontos de ligação (áreas de habitat dispersas) que facilitam os fluxos entre as manchas, e a variação da diversidade entre as paisagens. A observação ao longo do tempo também permite deduzir sobre os efeitos ou impactos cumulativos no meio.

Ainda sob uma abordagem ecológica dentro da ecologia da paisagem, Santos (2004) afirma que, a estrutura de uma paisagem pode ser observada pelos padrões e relações de distribuição entre os elementos espaciais, identificando-se três elementos básicos: matriz, manchas e corredores. Uma matriz pode ser considerada como o elemento da paisagem que exerce influência e que controla de certa forma, a dinâmica da mesma e, normalmente, recobre a maior parte da área ocupada por algum tipo de vegetação, além de possuir um menor grau de fragmentação.

Autores que seguem uma abordagem geográfica da Ecologia da Paisagem Naveh e Lieberman (1994, p. 09) destacam as características centrais da teoria:

Uma das características centrais da teoria da ecologia da paisagem é o reconhecimento do papel dinâmico do homem na paisagem e na busca para o estudo sistemático e imparcial de suas implicações ecológicas uma das características centrais da teoria da ecologia da paisagem é o reconhecimento do papel dinâmico do homem na paisagem e na busca para o estudo sistemático e imparcial de suas implicações ecológicas.

Ainda de acordo com Naveh e Lieberman (1994), enquanto o conceito da ecologia da paisagem estava sendo formulado, também eram desenvolvidas ferramentas, técnicas e metodologias para aumentar a qualidade da análise da paisagem. Uma das mais importantes ferramentas para uma abordagem holística e para a avaliação de paisagens é o sensoriamento remoto.

Para realização uma cartografia de paisagens, é necessária a identificação dos padrões espaciais que as paisagens apresentam. De acordo com Turner (2005), os padrões observados nas paisagens resultam de complexas relações entre múltiplos

fatores: clima, relevo, interações bióticas, perturbações e a maneira pela qual os seres humanos usam a terra. Esses fatores podem ser considerados “motores” essenciais dos padrões que podem ser identificados nas paisagens.

Chávez e Fernandes (2001) consideram que a diferenciação, classificação e a cartografia das unidades de paisagem são a base para o ordenamento territorial. As unidades de paisagem representam a síntese e a homogeneidade dos componentes, dependendo dos fatores como o tamanho do território e sua relação com a escala de trabalho. A importância relativa de cada um deles pode variar de acordo com estudo a ser realizado. Deste modo, não existe uma regra geral para a confecção de um mapa de paisagens.

A identificação de unidades homogêneas na paisagem é um processo complexo, pois deve considerar variáveis relacionadas ao ambiente natural e às modificações antrópicas, e permite dessa maneira a identificação dos fatores responsáveis pela dinâmica da paisagem. Para cada unidade da paisagem pode-se também determinar o nível de fragilidade ambiental e potencialidades de uso. Essa diagnóstico pode facilitar o processo de gestão do território.

Para Bastian, Kroner e Lipsky (2006), a delimitação de unidades de paisagem tem a vantagem de identificar as características da paisagem englobando todas as suas características, para posteriormente definirem-se modelos, metas e visões para o desenvolvimento das mesmas. O diagnóstico da paisagem, com a identificação das potencialidades e das fragilidades das unidades de paisagem homogênea representa o primeiro passo para o ordenamento territorial.

Para Dalbem et al (2005), a delimitação de unidades de paisagem pode funcionar como uma importante ferramenta na avaliação, classificação e planejamento de paisagens. Pode representar um ponto de partida para a solução de problemas complexos e uma alternativa para a gestão de unidades de conservação, como as Áreas de Proteção Ambiental (APAs), com adequação e reformulação de seus planos de manejo. As APAs muitas vezes, estão inseridas em realidades complexas.

Ross (2006) também trata da questão da identificação das unidades de paisagem, considerando que as informações integradas sobre o ambiente e a sociedade, devem resultar na identificação de espaços territoriais: unidades de

paisagem, unidades de terras, unidades ambientais ou sistemas ambientais, a fim de se entender as fragilidades e potencialidades emergentes dos recursos naturais e as potencialidades humanas. Ross (2006, p.59) destaca como as unidades podem ser identificadas:

As unidades ambientais ou unidades de paisagens constituem espaços territoriais que guardam certo grau de homogeneidade fisionômica, reflexo dos fluxos naturais de energia e matéria entre os componentes e das inserções humanas por meio de atividades econômicas ao longo da história. Essa homogeneidade é dada pelos elementos que se revelam concretamente às vistas humanas que são o relevo, a vegetação e os usos da terra. Ressalta-se que, entretanto, que tais padrões fisionômicos se manifestam de modo mais genérico ou mais detalhado de acordo com a escala de análise. A identificação dessas unidades toma como suporte teórico a teoria dos sistemas que como tal permite identificar um sistema maior abrangendo um conjunto de outros menores, ou vice-versa, sistemas menores dentro de um conjunto maior. É necessário considerar sempre as características da sociedade e do lugar de pesquisa, mediante níveis taxonômicos, partindo de análises regionais e chegando a um nível local, dentro dos limites que a escala de trabalho permite.

Para Loffler (2002), o mapeamento de uma paisagem ecológica apresenta o problema de análise e síntese na delimitação de uma unidade de paisagem: a síntese das unidades de paisagem através da agregação de vários atributos pode conduzir a uma redução de informações detalhadas dependendo da escala de trabalho adotada no estudo.

A escolha da escala de trabalho para a delimitação de unidades de paisagem que podem posteriormente ser transformadas em unidades de gestão territorial tem se mostrado como um grande desafio, visto que cada unidade deve apresentar posteriormente, diretrizes e planos específicos (SANTOS, 2004).

Ainda segundo Santos (2004), as unidades de paisagem devem ser analisadas de acordo com seus atributos estruturais, seguindo uma classificação rigorosa dos componentes, permitindo uma comparação científica entre as áreas e uma avaliação padronizada de potenciais de uma paisagem e funções. Análises espaciais de tais unidades de paisagem devem seguir as orientações subjacentes de forma muito rigorosa, caso contrário, os resultados podem se tornar muitos subjetivos.

O enfoque geográfico da ecologia da paisagem também leva em conta a estrutura da paisagem e seus processos. Santos (2004, p.144) destaca alguns aspectos do mesmo:

O enfoque geográfico também se preocupa com a estrutura da paisagem e seus processos. Contudo destaca a heterogeneidade como sistema integrado dos dois eixos (vertical e horizontal) do espaço, englobando o conhecimento científico de cada estrato ou elemento componente. Ele dá ênfase as relações do homem, tanto no espaço natural como naquele construído por ele, preocupa-se em apresentar aplicações práticas para a solução de problemas ambientais e trabalha em macroescalas temporais e espaciais dependentes da dimensão do território estudado e dos objetivos a serem atingidos. Os estudos costumam ser generalistas, sem enfocar componentes específicos do meio, como uma espécie de fauna. Dentro do enfoque geográfico, a paisagem pode ser vista como uma unidade de superfície em função de um atributo (paisagens geológicas, pedológicas e outros temas), mas dentro de um contexto integrado.

Portanto, sob o enfoque geográfico atributos dos eixos horizontal e vertical combinados entre si é que definem as unidades de paisagem. Santos (2004, p.145) define as mesmas como “a síntese dos fatores que a constituem e representa um corpo complexo, função de todos os demais elementos que compõem o meio”.

Assim, sob uma abordagem geográfica o primeiro passo é a identificação dos condicionantes ou indicadores, a fase inicial para um diagnóstico ambiental, pelo qual, é possível determinar as potencialidades, fragilidades, acertos, conflitos e condicionantes que geram restrições específicas a cada unidade de paisagem. Normalmente, há sempre um indicador que pode ser eleito como referência, como o relevo, a cobertura vegetal e o uso da terra, já que estão profundamente ligados à composição e transformação do espaço no tempo. Para delimitação de unidades de paisagem ainda se faz necessária à inclusão de aspectos da história local em sua compartimentação final, desde a evolução de processos erosivos às mudanças provocadas pelo tipo de uso da terra (SANTOS, 2004).

Um dos grandes desafios para o avanço da ecologia da paisagem é diminuir a distância conceitual, teórica e metodológica entre as abordagens geográfica e ecológica, visto que, uma proposta integradora entre as duas vertentes seria interessante do ponto de vista do planejamento e da gestão territorial que necessitam de estudos padronizados visando melhores resultados.

3.5 A utilização das Geotecnologias em estudos da paisagem

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) têm oferecido inúmeras possibilidades e apresentam um amplo potencial para utilização pelas ciências que estudam o meio físico como a climatologia, geomorfologia, pedologia, hidrografia, dentre outras. Um SIG pode ser caracterizado como um sistema computacional que possui programas para coleta, armazenamento, o processamento e análise de dados gerando, a partir disso, informação espacial (FITZ, 2008). Permite o gerenciamento da entrada e a integração de dados, e normalmente apresenta os seguintes componentes: interface com o usuário, integração dados e sistema de gerenciamento de banco de dados.

Atualmente existem vários tipos de SIGs disponíveis tanto de domínio público quanto privado que podem executar um tipo de operação ou funcionalidade. Devido a este grande potencial de integração de dados, os SIGs têm sido bastante utilizados em estudos ambientais graças aos avanços na área da informática, incluindo bancos de dados disponíveis na *internet*.

O geoprocessamento é uma técnica que com a utilização dos SIGs realiza levantamentos e análises a partir da combinação de informações georreferenciadas com objetivo de realizar o planejamento de uma área específica, e conta com os recursos da cartografia digital no processo de manipulação desses dados (FITZ, 2008).

Há divergências quanto à natureza dos SIGs e sua melhor caracterização: os mesmo seriam apenas um tipo de *software* ou ferramenta para estudos territoriais e ambientais, ou estariam mais bem caracterizados como uma nova metodologia para este fim? Nos dias atuais, os SIGs fornecem contribuições importantes no apoio a tarefas e projetos de planejamento cada vez mais complexos. Devido à necessidade da manipulação de um grande volume de dados, de conceitos, métodos e campos de aplicação, desenvolveu-se uma ciência praticamente completa com a utilização dos SIGs. (LANG; BLASCHKE, 2009).

Os modelos digitais do terreno que são elaborados a partir das distâncias que de curvas de nível apresentam são obtidos por cálculos matemáticos que geram superfícies em três dimensões, a partir dos mesmos, podem ser elaborados produtos para subsidiar estudos geomorfológicos que visam o planejamento de ações de ordenamento territorial (FITZ, 2008).

A integração dos SIGs com técnicas empregadas em sensoriamento remoto possibilitam a incorporação e integração de dados de diferentes levantamentos. Normalmente, as técnicas de sensoriamento remoto são empregadas para gerar dados referentes à superfície da terra a partir de imagens orbitais, radar e fotografias aéreas. Quando processadas, essas informações podem auxiliar estudos de diagnósticos ambientais, de planejamento e na elaboração de produtos cartográficos para esta finalidade (FITZ, 2008).

Há várias tentativas de se definir o que é sensoriamento remoto. Para Novo (1989), é a utilização de modernos sensores e equipamentos de transmissão de dados para obtenção de informações de objetos na superfície terrestre sem que haja um contato direto com os mesmos. Essas informações obtidas podem ser utilizadas para estudos sobre o ambiente terrestre a partir do registro e da análise da interação entre a radiação eletromagnética e os diversos materiais que compõem o nosso planeta.

Para Fitz (2008), o sensoriamento remoto é a técnica que utiliza sensores para obtenção de registros à distância, sem o contato direto, da energia refletida ou absorvida pela superfície terrestre e vem substituindo os métodos clássicos de confecção de mapas. Florenzano (2002, p.09) define o Sensoriamento Remoto como:

A tecnologia que permite obter imagens e outros tipos de dados da superfície terrestre, através da captação e do registro da energia refletida ou emitida pela superfície. O termo sensoriamento refere-se a obtenção dos dados, e remoto, que significa distante, é utilizado porque a obtenção é feita a distância, ou seja, sem contato físico entre o sensor e a superfície terrestre.

Os métodos de análise de dados dos produtos do sensoriamento remoto podem ser divididos em dois grupos, de acordo com as técnicas a serem utilizadas: a análise digital ou automática de imagens e análise visual de imagens.

As imagens ou fotografias aéreas podem ser interpretadas gerando mapas a partir de dados obtidos e da identificação de objetos nas mesmas. O método de

interpretação de imagens de maneira automática ou digital utiliza de programas computacionais para realização de classificações e tarefas que na interpretação visual seriam feitas pelo intérprete. Em alguns casos o computador possui recursos que o ser humano jamais poderia dispor, já em outros, a interpretação visual pode ser indispensável (FITZ, 2008).

O método da interpretação visual está fundamentado em certos princípios de análise baseados em métodos para identificar e medir objetos a partir de uma perspectiva aérea ou orbital e envolve as seguintes atividades: identificação de objetos e fenômenos, aquisição de medidas, e solução de um problema prático. Na interpretação visual, a estereoscopia pode auxiliar na identificação de objetos pela percepção visual em três dimensões.

Fitz (2008, p.123) define a fotointerpretação como “uma técnica que realiza o estudo de imagens fotográficas visando à identificação, interpretação e obtenção de informações dos fenômenos e dos objetos nela contidos” (Figura 3).

Figura 3 - Esquema conceitual do processo de análise de imagens. Fonte: NOVO (1989) apud Estes et alii (1983). Adaptação: Patricia do Prado Oliveira (2012)

Nas fotografias ou imagens analisadas são observados os seguintes elementos: cor, tamanho, forma, textura, padrão, altura, sombreado, e localização geográfica.

As imagens são um registro da energia da superfície nas quais os objetos podem ser identificados pelas cores – caso a imagem seja colorida, ou pela variação dos tons de cinza - caso a imagem esteja em preto e branco. Nem todos os objetos podem ser definidos pelas cores, que estão sujeitas a alterações que podem ser provocadas ambientais e também pelo procedimento utilizado na obtenção de dados (NOVO, 1989). A tonalidade é utilizada para interpretar fotografias ou imagens em preto e branco pelos diferentes tons de cinza que variam do branco ao preto dependendo da quantidade que um determinado objeto pode refletir de luz (FLORENZANO, 2002).

O padrão que se observa na natureza em determinados objetos pode ajudar na identificação dos mesmos, já que, sua organização e arranjo espacial podem traduzir suas características (FLORENZANO, 2002). A padronização ou a organização de objetos em uma imagem dão origem a padrões que auxiliam na identificação de objetos (NOVO, 1989).

A localização geográfica de um objeto em uma determinada cena pode nos fornecer informações relevantes principalmente quando sua identificação se torna difícil. Florenzano (2002, p.51) afirma que “quanto maior o conhecimento sobre a área de estudo maior é a quantidade de informação que podemos identificar a partir da interpretação de fotografias e imagens desta área”, ou seja, o conhecimento prévio da área de estudo pode ser fundamental na reconhecimento de alguns objetos.

A dimensão e o tamanho dos objetos são avaliados considerando sua escala. As formas que podem ser identificadas de uma perspectiva vertical ou horizontal. A estereoscopia permite à visão tridimensional, que é recuperada, identificando-se, por exemplo, a altura dos objetos através do sombreado provocado pela incidência de luz solar. As sombras podem facilitar, aumentando o contraste, ou obscurecer, a visualização dos objetos (NOVO, 1989).

A forma dos objetos diferencia-se da perspectiva horizontal quando os mesmos são observados sob a perspectiva vertical. Alguns podem ser identificados pelo padrão

que suas formas assumem quando observados sob a perspectiva vertical. Para Florenzano (2002, p.46) “a forma é um elemento de interpretação tão importante, que alguns objetos, feições ou superfícies são identificados apenas com base neste elemento”. Normalmente formas regulares estão associadas a objetos de origem antrópica e formas irregulares a objetos ligados ao meio físico.

A textura é definida pela sensação visual de rugosidade ou lisura, pela variação de tonalidades, e em função de objetos muito pequenos para serem percebidos individualmente. Os diferentes tipos de cobertura e formas da superfície da terra diferenciam-se em relação à textura que varia em função da escala da imagem (NOVO, 1989). É o resultado do agrupamento de objetos diferentes ou idênticos, o que acarreta na variação de tons que se destacam em diferentes intensidades, podendo ser distinguidos objetos com uma textura suave, áspera, grosseira ou fina. A textura ainda pode ser caracterizada como homogênea e heterogênea (FITZ, 2008).

Novo (1989) descreve os procedimentos e as etapas a serem seguidas na análise visual: inspeção preliminar das imagens e fotografias para obtenção de informações; localização geográfica da área de estudo; identificação das principais características geográficas; aquisição de dados colaterais (bibliografia); obtenção de informação em laboratório; trabalho de campo para reconhecimento da área de estudo e compilação de dados auxiliares. Depois destas etapas podem ser elaboradas chaves de identificação, que representam a organização de todo o material levantado para o reconhecimento dos objetos e seus significados. O fluxograma apresentado a seguir sistematiza esse processo (Figura 4):

Figura 4 - Etapas do processo de análise visual. Fonte: Novo (1989). Adaptação: Patricia do Prado Oliveira (2012)

A utilização de imagens pelos métodos de interpretação visual, e principalmente, pelo método digital ou automático tem sido cada vez mais frequente em estudos ambientais e para fins de planejamento. Para Lang e Blaschke (2009), os métodos de processamento de informações geográficas são apropriados para amparar as mais diferentes tarefas de planejamento, no que se refere à detecção da situação real e de uma combinação flexível dos mais diferentes dados. É cada vez maior o volume de dados relacionados ao planejamento que podem ser manipulados com auxílio dos SIGs.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4. 1. Definição da área de estudo

Para estudo, caracterização e análise da paisagem da qual estão inseridas as APAs Parque e Fazenda do Carmo e da Mata do Iguatemi foi delimitada uma área de estudo que abrangesse seus territórios e a área das adjacências, a fim de caracterizar a influência do uso e ocupação do entorno. Para a realização do mapeamento e caracterização da área de estudo, foram selecionados os distritos do Parque do Carmo, de José Bonifácio e Cidade Tiradentes (Figura 5).

Os distritos são divisões administrativas de um município e de certos departamentos da administração pública e podem ser caracterizados como áreas de ação estratégica no município de São Paulo (SANTOS, 2006). A delimitação da área de estudo e de uma escala de trabalho são critérios importantes para o estudo da paisagem, neste caso, justifica-se a escolha dos distritos, que são divisões administrativas pelo fato das duas áreas de proteção ambiental estarem situadas dentro dos limites do município, e como se trata de um estudo que visa oferecer subsídios a ações de planejamento ambiental esta delimitação espacial torna-se interessante na medida em que se utiliza uma divisão administrativa já existente.

ÁREA DE ESTUDO: DISTRITOS DO PARQUE DO CARMO, JOSÉ BONIFÁCIO E CIDADE TIRADENTES

Figura 5 - Localização da área de estudo

4.1.1. Distrito do Parque do Carmo

O distrito do Parque do Carmo onde está localizada a APA do Carmo, faz parte da subprefeitura de Itaquera, que é responsável por mais três distritos: Itaquera, José Bonifácio e Cidade Líder. Possui uma área de aproximadamente 1590.6 hectares.

O Parque Municipal do Carmo, criado no ano de 1974 dá nome ao distrito. Com cerca de 150 hectares de área, ele é hoje o segundo maior parque do município de São Paulo ficando atrás apenas do Parque Anhanguera. Além da importância ecológica, o Parque Municipal e de uma unidade do SESC, representam uma opção de lazer para a população residente no distrito e adjacências.

De acordo com estimativas produzidas pela Fundação SEADE, a população absoluta que reside atualmente no distrito do Parque do Carmo é 68.661 habitantes e sua densidade demográfica está em torno de 4.085.91 habitantes por km². Desde 1996, quando possuía 59.838 habitantes, sua população sofreu um acréscimo de 12.85%, o que corresponde a 8.823 novos habitantes.

Segundo dados do Atlas do Trabalho e do Desenvolvimento da Cidade de São Paulo (2007), o distrito possui um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) médio de 0,799 que o coloca na classificação de septagésimo quarto entre os distritos da cidade. A renda *per capita* segundo a mesma fonte era de 329.70 reais em 2000.

De acordo com dados do Atlas Ambiental do Município de São Paulo (2004) no distrito do Parque do Carmo, a área construída em metros por habitante é de 14.19 m². A área ocupada por cobertura vegetal no distrito em 1999 era de 10.850.400 m², e cobertura vegetal por habitante no mesmo ano estava em torno 172.345875 m². O desmatamento no período de 1991 a 2000 ficou em torno de 81.54 hectares, dados que podem indicar a diminuição de áreas cobertas por vegetação no distrito.

4.1.2. APA Parque e Fazenda do Carmo

A Área de Proteção Ambiental Parque e Fazenda do Carmo (Figura 6) é uma APA estadual, apesar de estar dentro dos limites do município de São Paulo. É resultado de um histórico de lutas da população do local para a melhoria da qualidade ambiental da região.

Figura 6 – localização da APA Parque e Fazenda do Carmo

A formulação da Lei nº 9.409 de 5 de abril de 1989, que declara Área de Proteção Ambiental a região do Parque e da Fazenda do Carmo, foi resultado do protesto dos moradores do local que sofriam os transtornos de conviver com um lixão e uma usina de compostagem instalados nesse local desde os anos de 1970, um pouco antes da venda da fazenda do Carmo à prefeitura. Desde 1985, a população realizava

manifestações contra a presença de ambos no local e entendia como importante, a preservação daquela área com vegetação natural para a qualidade de vida e ambiental.

O zoneamento ecológico – econômico é um aspecto importante na organização do território das APAs, pois estabelece as normas e as restrições quanto a uso de cada zona delimitada. De acordo com o zoneamento ecológico – econômico proposto em seu decreto, a APA Parque e Fazenda do Carmo ficou dividida em cinco zonas (Mapa 1) :

- a zona A, ou Zona de Vida Silvestre: compreende terras pertencentes à Companhia de Habitação (COHAB) na porção sul da APA (Figura 7). Esta zona e as áreas em torno dos cursos d'água no Parque do Carmo são também consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP), que são definidas pelo Código Florestal Brasileiro (Lei 4.771 de 15/09/1965) como áreas "(...) cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas". A Área de Proteção Ambiental do Parque e Fazenda do Carmo guarda alguns dos nichos de nascentes e as cabeceiras de drenagem do rio Aricanduva. No decreto estadual nº 37.678/1993, artigo 10º esta zona é definida como:

(...) a que mantém as características do ecossistema original apresentando a composição de espécies, diversidade e organização funcional comparável ao habitat natural capaz de manter de forma sustentada, uma comunidade de organismos balanceada, integrada e adaptada.

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DA APA PARQUE E FAZENDA DO CARMO

Legenda

- A Zona A ou Zona de Vida Silvestre : mantém as características do ecossistema original, apresentando composição de espécies, diversidade e organização funcional comparável ao "habitat natural". Permitido o uso institucional ligado ao ensino e pesquisa científica
- Zona B : conta com porções significativas do ecossistema original, permitido o uso institucional ligado ao lazer, à cultura, e à educação ambiental
- A Zona C: apresenta componentes do ecossistema original que foram modificados ou eliminados pela introdução de componentes cultivados, possuindo ainda, áreas restritas, onde os componentes originais não foram modificados. Permitido o uso comercial, residencial e institucional.
- A Zona D: onde os componentes do ecossistema original foram radicalmente modificados, tanto pela introdução de elementos estranhos a ele, quanto por interferência nas condições físicas do meio. Permitido o uso agrícola, comercial, de serviços e industrial
- A Zona E: onde todos os componentes do ecossistema original foram modificados e a organização funcional do "habitat natural" totalmente eliminada. Permitido o uso residencial, comercial e institucional

— hidrografia

— quadras

0 20 40 120
km

Escala 1:20.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23° Sul - Datum Horizontal: SAD-69
Elaboração: Patrícia do Prado Oliveira, 2011

Fonte: Mapa digital do Município de São Paulo, 2003
São Paulo, 2004 e Secretaria do Estado do Meio Ambiente, 1992

Mapa 1 - Zoneamento da APA Parque e Fazenda do Carmo

Figura 7 - A porção sul da APA do Carmo, a área mais preservada.
Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2011)

- a zona B: compreende a Unidade do Sesc e o Parque do Carmo, que são equipamentos de lazer importantes presentes na APA do Carmo (Figuras 8 e 9). É definida pelo decreto estadual nº37.678/1993, em seu artigo 11º, como:

onde há porções significativas do ecossistema original, somente será permitido o uso institucional ligado ao lazer, a cultura e a educação ambiental, podendo ser implantadas edificações e equipamentos relacionados a estes usos.

Figura 8 - O Sesc Itaquera. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira, 2011

Figura 9 - O Parque do Carmo. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2011)

- a zona C: abrange a área situada ao longo da Av. Afonso Sampaio de Souza, que é também uma extensão do Parque Municipal do Carmo (figura 10). Ela é descrita segundo decreto estadual nº37.678/1993, em seu artigo 12º como:

aquela em que os componentes do ecossistema original foram modificados ou eliminados pela introdução de componentes cultivados, possuindo ainda, áreas restritas, onde os componentes ainda não foram modificados.

Figura 10 - Área do Parque do Carmo localizada na Av. Afonso de Sampaio e Souza. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2011)

- a zona d: abrange a borda sul da APA, na qual estão localizadas algumas indústrias, chácaras de horticultura e olarias (Figura 11), de acordo com decreto estadual nº37.678/1993, em seu artigo 13º, é caracterizada como:

Aquela em que os componentes do ecossistema original foram radicalmente modificados, tanto pela introdução de elementos estranhos a ele quanto por interferência nas condições físicas do meio.

Figura 11 - Estabelecimento presente na Zona D da APA do Carmo.
Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2007)

- a zona E, segundo decreto estadual nº37.678/1993, artigo 14º: é “aquela em que todos os componentes do ecossistema original foram modificados e a organização funcional do habitat natural foi totalmente eliminada”. Esta zona é onde se localiza o conjunto habitacional Pêssego I, mais conhecido como Gleba do Pêssego e a área do Thabor, situada no extremo Sul da APA (Figuras 12 e 13).

Figura 12 - A ocupação do Thabor. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2007)

Figura 13 - O conjunto habitacional Pêssego I. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2011)

No mesmo ano de criação da APA do Carmo, em 1993, foi elaborado um “Plano para o Parque Ecológico do Carmo” proposto pela Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (SVMA), que abrangeria as Zonas A e B da APA do Carmo, contemplando uma área de aproximadamente 396 hectares de uso institucional e de preservação permanente.

Em uma proposta inicial a partir de estudos realizados pela SVMA, ficaram estabelecidas três zonas dentro do Parque de acordo com seus respectivos usos: zonas de uso extensivo, zonas de uso intensivo e zona de recuperação, nas quais

seriam instalados equipamentos de serviços ou usos especiais de apoio ao desenvolvimento do Parque, onde seriam realizadas atividades de educação ambiental.

Porém, os Parques Ecológicos, não contam com uma legislação específica para a proteção dos ambientes onde são estabelecidos, e por isso não são caracterizados como unidades de conservação. Contudo esta proposta inicial de criação do Parque Ecológico do Carmo demonstra a preocupação com a proteção do fragmento de mata da APA do Carmo.

Anos mais tarde em 2003, o Parque Natural Municipal do Carmo foi criado pelo decreto nº43.329 (Figura 14), e sofreu ampliação pelo decreto nº 20201, de 07 de novembro de 2008. Possui uma área total de aproximadamente 447 ha. Está em fase final de implantação, e, em função da sobreposição de Unidades de Conservação, o Parque municipal possui o mesmo conselho gestor atuante nas decisões a respeito da APA do Carmo. Segundo a Lei nº 9.985/2000 os Parques Naturais Municipais tem como objetivo “a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, podendo haver ou não desapropriação sendo de posse ou domínio público sendo permitidas apenas atividades ligadas à pesquisa científica, de educação e ambiental, de recreação em contato com a natureza e turismo ecológico previstas em um plano de manejo”.

A implantação prevê uma reforma no cercamento da área. O projeto de implantação será realizado com princípios de uma arquitetura sustentável que implantará medidas compensatórias para possíveis impactos. Os principais objetivos do Parque serão a proteção dos atributos ambientais e a contenção das ocupações irregulares devido à expansão urbana.

Figura 14 – Perímetro do Parque Natural Municipal do Carmo

4.1.3. O Distrito de José Bonifácio

O distrito de José Bonifácio também é um dos distritos pertencentes à administração da subprefeitura de Itaquera. Faz limite com os distritos de Itaquera e Lajeado ao norte, com o distrito de Guainazes a leste, a oeste com o distrito do Parque do Carmo e ao sul com o distrito do Iguatemi. Possui uma área de aproximadamente 1394.7 hectares.

Segundo dados da Fundação SEADE, o distrito de José Bonifácio apresenta uma população 125.800 habitantes e uma densidade demográfica em torno de 8.693,85 habitantes por km². Desde o ano de 1996, quando possuía 105.808 habitantes, sofreu um acréscimo populacional de 15.89% o que corresponde a 19.992 novos habitantes.

A população está concentrada ao norte do distrito, que apresenta uma grande quantidade de prédios populares ou conjuntos habitacionais. Ao sul, o mesmo apresenta-se pouco povoado, principalmente, devido às características do relevo e do meio físico, com a presença de algumas residências e vilas rurais.

Segundo dados do Atlas do Trabalho e do Desenvolvimento da Cidade de São Paulo (2007) o distrito de José Bonifácio possui um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) considerado elevado de 0.804. O que o coloca em septuagésimo lugar entre os demais distritos do município. A renda *per capita* segundo a mesma fonte era de 342.21 reais em 2000.

De acordo com dados do Atlas Ambiental do Município de São Paulo (2004) no distrito de José Bonifácio, a área construída em metros por habitante é de 12,26 m². A área ocupada por cobertura vegetal em 1999 era de 9.144.900 m². A cobertura vegetal por habitante neste mesmo intervalo de tempo era de 85.70487748 m² e o desmatamento no período de 1991 a 2000 ficou em torno de 154.8 hectares.

4.1.4. O Distrito de Cidade Tiradentes

O distrito de Cidade Tiradentes pertence à administração da subprefeitura de Cidade Tiradentes e faz limite a leste com o município de Ferraz de Vasconcelos, a oeste com o distrito de José Bonifácio, ao norte, com o distrito de Guainazes e ao sul com o distrito do Iguatemi.

Segundo dados da Fundação SEADE o distrito apresenta uma população de 213.613 habitantes e uma densidade demográfica de 14.128,51 habitantes por km², e desde o ano de 1996 quando possuía 140.586 habitantes, sofreu um acréscimo populacional de 34.18%, o que corresponde a 73.027 novos habitantes.

O distrito conta com a presença de um dos maiores complexos habitacionais da América Latina que começaram a ser contruídos a partir da década de 1980.

Até o final da década de 1970, o distrito de Cidade Tiradentes fazia parte da antiga fazenda Santa Etelvina, e ainda apresentava em seu perímetro fragmentos de Mata Atlântica, que mais tarde deram lugar aos conjuntos habitacionais destinados à

população de baixa renda. Os empreendimentos foram, em sua maioria financiados pelo Banco Nacional de Habitação (BNH). Além dos loteamentos regularizados, a região apresenta também ocupações irregulares ou clandestinas.

Segundo dados do Atlas do Trabalho e do Desenvolvimento da Cidade de São Paulo (2007), o distrito possui um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) médio de 0,766 e está na octagésimo sétimo entre os demais distritos do município. Sua renda *per capita* segundo a mesma fonte era de 218,93 em 2000.

Segundo dados do Atlas Ambiental do Município de São Paulo (2004) no Distrito de Cidade Tiradentes, a área construída em metros por habitante é de 1,06 m². A área ocupada por cobertura vegetal em 1999 era de 8.266.500 m². A cobertura vegetal por habitante neste mesmo momento estava em torno 46.77749199 m² e o desmatamento no período de 1991 a 2000 ficou em torno de 274.41 hectares.

4.1.5. A APA da Mata do Iguatemi

Está situada no distrito de Cidade Tiradentes nas proximidades a APA do Carmo e também fazia parte da antiga fazenda do Carmo, como mostra a ilustração (Figura 15):

Figura 15 – Localização da APA da Mata do Iguatemi

A APA da Mata do Iguatemi foi criada pela Lei Estadual nº 8.284, de 2 de abril de 1993, possui área de 32,8 hectares e tem como objetivo principal proteger o fragmento de Mata Atlântica situado entre conjuntos habitacionais da Companhia de Desenvolvimento Urbano e Habitacional (CDHU), denominados projetos de "Guaianazes A e B" (Figura 16). Até hoje a APA não foi regulamentada e por este motivo ainda não conta com mecanismos de gestão específicos (ATLAS AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, 2004).

Em sua lei de criação ficou instituída uma zona de vida silvestre com o intuito de proteger os remanescentes da flora e áreas de preservação permanente nas quais não é permitido qualquer tipo de atividade que cause degradação do

ambiente. Na Lei Estadual nº 8.284/1993, artigos 4º, 5º e 6º estão estabelecidas as seguintes diretrizes para a APA do Iguatemi:

Art. 4º - Na implantação da área de proteção ambiental serão aplicadas as medidas previstas na legislação e poderão ser celebrados convênios visando a evitar ou impedir o exercício de atividades causadoras de degradação da qualidade ambiental.

Parágrafo único - Tais medidas procurarão impedir especialmente:

I - a implantação de atividades potencialmente poluidoras, capazes de afetar mananciais de águas, o solo e o ar;

II - a realização de obras de terraplanagem e a abertura de canais que importam em alteração das condições ecológicas locais, principalmente na zona de vida silvestre;

III - o exercício de atividades capazes de provocar acelerada erosão das terras ou acentuado assoreamento nas coleções hídricas; e

IV - o exercício de atividades que ameacem extinguir as espécies raras da flora e da fauna locais.

Art. 5º - Fica estabelecida uma zona de vida silvestre abrangendo todos os remanescentes da flora original existentes nesta área de proteção ambiental e as áreas definidas como de preservação permanente pelo Código Florestal.

Art. 6º - Na zona de vida silvestre não será permitida atividade degradadora ou potencialmente causadora de degradação ambiental, inclusive o porte de armas de fogo, armadilhas, gaiolas, artefatos ou instrumentos de destruição da natureza.

Figura 16 – À esquerda o conjunto habitacional Fazenda do Carmo e à direita a APA do Iguatemi. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2012)

4.2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

4.2.1 Histórico de Uso e Ocupação da área de estudo

Até o século XVI, a localidade designada por Itaquera era habitada por tribos indígenas das etnias Itaquerus, Caaguaçus e Guaianaz, estes últimos originando os nomes dos bairros Itaquera (do tupi-guarani, ita: pedra, kuera: dormir) e Guainazes (deriva da palavra guaianá do tupi-guarani, que significa gente aparentada). Destaca-se a importância do aldeamento de São Miguel para a ocupação da região, que surgiu por volta de 1560, uma das localidades mais antigas do estado, e que deixou de ser aldeamento no início do século XIX, quando se dá o adensamento da ocupação em virtude do processo de industrialização (AZEVEDO, 1945).

Nas periferias, as antigas propriedades rurais como chácaras, sítios e fazendas foram compradas e transformadas em loteamentos, já que, a procura por moradia era grande, com o acelerado crescimento demográfico. Deste modo, as antigas propriedades rurais e as “matas paulistanas”⁷ deram lugar a expansão urbana (SVMA, 2005). Esses loteamentos periféricos eram vendidos a preços baixos, favorecendo a expansão horizontal das áreas periféricas, ao mesmo tempo em que ocorria nos bairros centrais, a verticalização, bem como o aumento da concentração de renda e a exclusão social de grande parcela da população (ATLAS AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, 2004).

O crescimento dos extremos das regiões leste, oeste e sul da cidade, foi intenso durante década de 1960, mas foi diminuindo ao longo dos anos de 1970 até 1980. Nesta época, ocorreu a implantação dos grandes conjuntos habitacionais, uma iniciativa do governo para tentar solucionar o problema da expansão urbana descontrolada da habitação. A implantação desses conjuntos habitacionais fazia parte do plano de desenvolvimento para a região leste do município, que ainda não era dotada de qualquer infraestrutura (LEMOS; FRANÇA 1999).

⁷Nome popular atribuído aos fragmentos de vegetação pertencentes ao Domínio da Mata Atlântica que resistiram ao processo de ocupação no município de São Paulo.

O distrito de Itaquera concentrava nos anos de 1990 cerca de 60% dos conjuntos habitacionais do município de São Paulo, cuja população residente representa quase 10% da população da zona leste. Os mesmos ocupam cerca de 45 milhões de metros quadrados, e considerados verdadeiras “cidades de concreto” (DAMIANI, 1990).

A expansão horizontal da urbanização no município de São Paulo seguiu rumo aos terrenos de maior declividade e de solos frágeis, suscetíveis aos processos de erosão e instabilidade. Nesses terrenos deu-se implantação de loteamentos de baixo padrão construtivo, quase sempre desprovidos de infraestrutura básica, aliando-se à ocupação das áreas públicas livres pelas favelas. Desta forma, instalou-se o mercado imobiliário informal ou clandestino, favorecido pela legislação urbanística que, aparentemente, expressa padrões ideais ou desejáveis de cidade, mas efetivamente contém um projeto adaptado à lógica da ocupação capitalista da terra e à organização das elites (ATLAS AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, 2004).

A região, que no passado pertenceu ao aldeamento de São Miguel sofre as consequências de imprecisões relativas à sua estrutura fundiária que facilitou a atuação deste mercado imobiliário informal ou clandestino. A posse das terras da região pertencente ao aldeamento foi atribuída à União Federal. O processo de “grilagem”⁸ foi empreendido principalmente pela atuação do Banco Evolucionista, instituição que se aproveitou da incongruência de registros dos foros a respeito das terras da região, vendendo terrenos dos quais não tinham propriedade, cobrando tributos dos moradores locais para a obtenção do direito de ocupar essas terras, além de, realizar a “grilagem” de terras pela manipulação de documentos antigos e falsificação de assinaturas. Devido à questão fundiária, muitos imóveis ainda não passaram pelo processo de regularização (DELI, 2010).

A organização católica chamada de Ordem Terceira do Carmo Fluminense foi para a região com o intuito de catequizar os índios que ali habitavam, adquirindo terras na região de Itaquera. Os índios, no entanto, acabaram fugindo, devido ao choque de culturas para terras mais distantes. As terras que antes pertenciam aos indígenas foram transformadas na "Fazenda Caaguaçu" em 1722, que produziu café, laranja e de gado por muito tempo. Os religiosos dividiram a fazenda em

⁸ Expressão utilizada para designar o ato de se apropriar de terras de domínio público e falsificar documentos de titularidade de terras. Os documentos são falsificados e envelhecidos em compartimentos cheios de grilos.

glebas que foram vendidas à Bento Pires, proprietário da Companhia Agrícola Pastoril. Como destaca Azevedo (1945, p.103):

prevendo uma futura expansão da metrópole a Companhia Pastoril e Agrícola adquiriu em 1919, aos Padres Carmelitas a Fazenda do Carmo, situada entre os Rios Verde e Jacú, propriedade da Província Carmelitana desde o século XVIII, fez-se o primeiro loteamento em partes das terras: A vila Carmosina.

O mesmo autor atribui o crescimento de Itaquera ao crescimento do capital que ocorria nessa mesma época. Em 1950, a Fazenda foi vendida a Oscar Americano, o então presidente da Companhia Brasileira de Projetos e Obras (CBPO), que loteou parte da área e criou o Jardim Nossa Senhora do Carmo, bairro que possui casas e infraestrutura de alto padrão para a região. A fazenda, até essa data era uma típica propriedade de veraneio; hoje resta uma terça parte da antiga Fazenda Caaguaçu, na qual ainda existem preservados os antigos casarões de estilo colonial na área que hoje compreende o Parque do Carmo, e que são utilizados como sedes administrativas (Figura 17).

Em 1974, com a morte de Oscar Americano, as terras da fazenda foram vendidas à prefeitura do município de São Paulo, que transformou uma parte das mesmas no Parque Municipal do Carmo e outra parte das terras, cerca de 65% foi adquirida pela COHAB⁹, onde foram instalados um aterro sanitário e uma usina de compostagem, atualmente desativados (SMA, 1992). Na região atualmente, nota-se a presença de um grande número de olarias, que aproveitam o barro da várzea do rio Aricanduva para a produção.

Figura 17 - O casarão da antiga Fazenda do Carmo hoje funciona como sede administrativa. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2011)

⁹ A COHAB pretendia construir conjuntos habitacionais nas terras adquiridas, porém o projeto foi posteriormente abandonado devido às características do meio físico pouco propícias para a ocupação.

Até 1970, Itaquera era um típico bairro da zona rural, com uma economia predominantemente agrícola, sede de uma colônia japonesa ao sul da Vila Carmosina, que se estendia até o vale do rio Aricanduva, alcançando as terras da antiga Fazenda Caaguaçú, na qual predominavam culturas intensivas, destacando-se o cultivo de pêssego e de hortaliças para o abastecimento das regiões vizinhas. Sendo o mais importante centro agrícola da região (AZEVEDO 1945). Hoje, a colônia japonesa tenta manter suas tradições e promove, anualmente, no Parque do Carmo, a Festa da Cerejeira e Flor (Figuras 18).

Figura 18 - O bosque das cerejeiras do Parque do Carmo.
Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2009)

Com o adensamento populacional, na década de 1970, em Itaquera e na região do vale do Aricanduva, muitas fazendas decadentes foram loteadas e deram origem a vilas e jardins sem infraestrutura e planejamento adequados. Iniciou-se a construção de avenidas e ruas e o aterramento das várzeas de rios e córregos. A expansão urbana suprimia a área rural e as áreas com vegetação remanescentes (SVMA, 2005).

Os fragmentos de vegetação natural secundária presentes na APA do Carmo, do Iguatemi e adjacências são representativos se for levada em conta a densidade de ocupação e os índices de desmatamento na região (Tabela 1):

Tabela 1 - Índices de desmatamento na área de estudo de 1991 a 2000

Distritos	Desmatamento de 1991 a 2000 (em hectares)
Parque do Carmo	81.54
José Bonifácio	154.8
Cidade Tiradentes	274.41

Fonte: Atlas Ambiental do Município de São Paulo, 2004.

Localizada no extremo da região leste do município de São Paulo, a área de estudo selecionada, passou por um processo de ocupação considerado recente em relação a outras localidades no município, e por este motivo ainda não conta com uma infraestrutura adequada e as ocupações irregulares são comuns. Além disso, alguns bairros e vilas da região apresentam características rurais, em plena metrópole, devido ao isolamento e a urbanização tardia.

4.2.2. Aspectos Geológicos e Pedológicos

Em seu território, o município de São Paulo apresenta grande diversidade litológica. Podem ser encontrados terrenos cristalinos Pré-Cambrianos relacionados ao grupo São Roque ao norte, e mais ao sul, observar-se a presença de um complexo granítico gnáissico xistoso migmatítico ou “Complexo Cristalino”, que está ligado segundo características estratigráficas, ao Complexo Embu, que é parte integrante do Grupo Açungui (SILVA, 2000).

A Bacia Sedimentar de São Paulo, que se formou com a movimentação tectônica, tem sua estrutura relacionada aos maciços cristalinos e se encontra em terrenos pertencentes a este grupo. Ricomini (1989) propôs a diferenciação do pacote terciário paulistano, que abrange os depósitos continentais relacionados à

mesma, identificando as formações: Resende (sistema de leques aluviais associados à planície fluvial e rios entrelaçados), Tremembé (lacustre) e São Paulo (sistema fluvial meandrante), que fazem parte do Grupo Taubaté e que está recoberta pela Formação Itaquaquetuba.

Os depósitos pleistocênicos pertencentes à Bacia Sedimentar de São Paulo compreendem colúvios argilo-arenosos, que apresentam porções mais argilosas e aluviões, constituídos por conglomerados basais recobertos por areias grossas e estratificações cruzadas com texturas que variam de areias finas e médias com porções argilo-arenosas e fragmentos de madeira fóssil¹⁰ (MELLO et al. apud SILVA, 2000).

Com relação à Geologia, a área de estudo selecionada: os distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes, apresenta uma diversidade litológica considerável. Encontram-se no local as seguintes unidades geológicas:

- rochas do Complexo Embu: esta unidade é composta por uma grande diversidade litológica, onde se encontram agrupadas as rochas mais antigas do município (ATLAS AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, 2004). Os granitóides apresentam porções gnáissicas, migmatíticas, xistos, micaxistos, filitos e corpos lenticulares de anfibolitos, quartzitos e rochas calciossilicatadas que ocorrem na porção leste de Itaquera e Guaianazes.

- filitos e xistos com grau avançado de intemperismo: nesta unidade há ocorrência de saprólitos, que são pacotes de rochas intemperizadas de distribuição lateral ampla, com intercalações de bandas quartzíticas, bandas de composição granítica e micácea. Nas regiões de ocorrência desta unidade é comum a presença de pedreiras, já que o granito pode ser utilizado para a produção da pedra britada. A formação composta por filitos, xistos e micaxistos predomina na maior parte do território da área de estudo

- sedimentos cenozóicos: nesta unidade estão todos os depósitos sedimentares de idade terciária e quaternária, representados na área de estudo pela formação Resende, composta por lamitos e arenitos ao sul, associada à drenagem da região e pela formação Itaquaquetuba – que apresenta basicamente lamitos e argilitos.

¹⁰ MELLO et al. Datações C4 em sedimentos da grande São Paulo. IN: Congresso da associação brasileira de estudos do quaternário, Porto Alegre, Anais. Porto Alegre : ABEQUA, p. 427-436.

De acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (1999), ocorrem área de estudo selecionada, solos do tipo Argissolo-Vermelho Amarelo (PVA). Esta classe de solo, segundo o sistema de classificação de solos da EMBRAPA (1999), é representada por solos constituídos de material mineral com argila de baixa atividade ou alta atividade conjugada, que apresentam o horizonte B textural imediatamente abaixo do A. Sua saturação ocorre por bases conjugadas e por bases de baixa atividade ou caráter alítico na maior parte do horizonte B.

O solo Argissolo-Vermelho Amarelo (PVA) possui gradiente textural com separação bem definida de horizontes no que se refere à cor, estrutura e textura. Variam de profundos a pouco profundos, de moderadamente a bem drenados. Sua textura é variável, mas, na maioria dos casos, há o predomínio de textura média na superfície, e argilosa em subsuperfície, com presença ou não de cascalhos. Em relação ao uso agrícola, é um solo que pode sofrer ação de outras variáveis como o relevo. É bastante susceptível à erosão, principalmente quando apresenta texturas mais acentuadas, presença de cascalhos e quando ocorre em áreas com declividades acentuadas, tornando-se inapropriado para agricultura e mais indicado para pastagem e reflorestamento ou preservação da flora e fauna. Quando ocorre em áreas de relevo plano, pode ser utilizado para diversas culturas, mas necessita de correções da acidez e adubação, principalmente no caso de ser distrófico ou álico (EMBRAPA, 2001).

Na área de estudo de acordo com estudos de Silva (2000), ocorrem solos de alteração relacionados aos tipos de rochas presentes na região, que podem ser denominados como “solos saprolíticos”. Peloggia (1998) caracteriza os mesmos com solos que apresentam um horizonte de transição entre o solo e a rocha, eventualmente, com a ocorrência de blocos ou fragmentos de rocha fresca. Portanto, relacionados à presença da rocha-mãe.

Ainda conforme Silva (2000) podem ser identificados os seguintes tipos de solos na região:

- solos de alteração de granitos com granulometria variável, na qual predominam frações silto-argilosas e espessura que pode ultrapassar 20 metros, apresentam uma coloração rosada e estão presentes na região da Fazenda do Carmo. São compostos principalmente, por micas (biotita e muscovita) quartzo e feldspato.

- solos de alteração de xistos e filitos, que são predominantes na área de estudo, ocorrem em camadas espessas, possuem um avançado grau de intemperismo e pacotes de rocha intemperizadas. Apresentam granulação fina e são ricos em mica (muscovita) com intercalações de bandas quatzíticas e bandas de composição granítica e micácea. Na área é comum a presença de atividade mineradora em pedreiras, para extração de pedra britada.

- sedimentos aluvionares, relacionados à planície fluvial, que contêm uma textura argilosa apresentam intemperismo avançado e coloração que varia de amarelada para um solo de coloração vermelha a vermelha alaranjada compostos por argila e quartzo.

- solos coluvionares: ocorrem devido à alteração de granitos, xistos e filitos em camadas de espessura que variam de até dois metros e o em sobreposição aos mesmos. As unidades quaternárias dos sedimentos coluvionares formam uma linha de seixos no contato com solos de alteração ou solos saprolíticos. São pouco espessos e raramente ultrapassam um metro. Ocorrem nas proximidades dos cursos de drenagem e aluviões, em planícies. São constituídos por areias e argilas, sendo a granulometria argilosa, a predominante.

Especificamente na APA do Carmo, os solos são residuais de xisto micáceo, com intercalações de níveis quartzosos e carapaças ferruginosas, com texturas variando de argilo-siltosa e argilo-areno siltosa, podem ser bastante susceptíveis à erosão, processo acelerado pelo grau elevado de inclinação das vertentes (SMA, 1993).

Para a caracterização dos aspectos geológicos e pedológicos, foi utilizado o Mapa de Geodiversidade do estado de São Paulo (2006) do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) como fonte complementar de consulta, no qual a área de estudo apresenta quatro unidades diferentes, que podem ser localizadas (Mapa 2) e são descritas a seguir:

- Domínio dos sedimentos Cenozóicos e Mesozóicos pouco a moderadamente consolidados associados a pequenas bacias continentais do tipo *rift* onde há o predomínio de sedimentos arenosos, associados a pequenas bacias continentais do tipo *rift* e tabuleiros dissecados: correspondem as Formações Resende e Itaquaquetuba presentes na área de estudo. Os sedimentos desta unidade são pouco consistentes e os de textura siltico-argilosa formam solos residuais porosos que têm a capacidade de armazenar e manter a boa

disponibilidade de água, além de reter, fixar nutrientes e assimilar matéria orgânica, possuindo, portanto, grande potencial agrícola.

- Domínio dos complexos Granitóides deformados e peraluminosos e de colinas dissecadas e morros baixos: apresentam rochas de porosidade baixa e uma resistência ao intemperismo físico-químico que varia de baixa a moderada. Há uma grande incidência de afloramento de matacões, os granitos apresentam alto grau de coesão e resistência à ocupação e a obras civis e podem ocorrer fraturas que oferecem potencial armazenador e circulador de água. Os solos relacionados a essa unidade possuem um potencial agrícola limitado devido às características químicas e do relevo. O uso agrícola fica limitado a áreas mais planas. Além disso, os granitos são pobres em minerais que liberam nutrientes, mas é rico em minerais que liberam alumínio acarretando na baixa fertilidade e acidez destes solos. Os mesmos originaram-se de granitos e possuem teores consideráveis de argila, o que pode interferir na permeabilidade e na recarga dos lençóis freáticos.

- Domínio das sequências vulcanossedimentares proterozóicas dobradas, metamorfizadas de baixo a médio grau com intercalações irregulares de metassedimentos arenosos e siltico argilosos e domínio de colinas dissecadas e morros baixos: nesta unidade há potencialidade de exploração de substâncias para a construção civil. As litologias à base de minerais micáceos e xistosidade apresentam um potencial à desestabilização, principalmente se combinado ao relevo mais acidentado. Os solos ocorrentes nesta unidade apresentam uma boa fertilidade natural e aptidão agrícola.

- Domínio das sequências vulcanossedimentares proterozóicas dobradas metamorfizadas de baixo a alto grau com predomínio de metassedimentos siltico-argilosos, representados por xistos e domínio de morros e serras baixas: nesta unidade litologia apresenta baixo grau de coerência e baixa a moderada resistência ao corte. Os solos argilosos têm boa capacidade de reter, fixar nutrientes e assimilar matéria orgânica. Possui resistência à erosão, são porosos e possuem boa capacidade de reter água.

MAPA 2 - ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS DA ÁREA DE ESTUDO: DISTRITOS DO PARQUE DO CARMO, JOSÉ BONIFÁCIO E CIDADE TIRADENTES SEGUNDO O MAPA DE GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Legenda

- Domínio dos sedimentos cenozóicos e mesozóicos de pouco a moderadamente consolidados associados a pequenas bacias continentais do tipo rift. Predomínio de sedimentos arenosos, associados a pequenas bacias continentais do tipo rift. Tabuleiros dissecados
- Domínio dos Complexos Granitóides deformados, Granitóides peraluminosos. Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
- Domínio de sequências sedimentares proterozóicas dobradas, metamorfizadas em baixo grau a médio grau. Intercalações irregulares de metassedimentos arenosos e siltico-argilosos. Domínio de colinas dissecadas e morros baixos
- Domínio das sequências vulcanossedimentares proterozóicas dobradas e metamorfizadas de baixo a alto grau. Predomínio de metassedimentos siltico-argilosos, representados por xistos. Domínio de morros e serras baixas

Escala 1:50.000

Sistema de Projeção Cartográfica: Policônica
Referência Geodésica:
Elipsóide União Geodésica e Geofísica Internacional - UGGI 67
Datum Planimétrico: World Geodetic System 1984 (WGS 1984)
Elaboração: Patrícia do Prado Oliveira (2012)
Consolidação dos dados digitais iniciais em
Sistemas de Informações Geográficas - SIG.
CPRM - Serviço Geológico do Brasil.
Divisão de Geoprocessamento.
Fonte bibliográfica: CPRM, 2006
Mapa Geodiversidade do Brasil
Escala 1:2.500.000.

Mapa 2 - Geodiversidade da área de estudo. Elaboração: Patrícia do Prado Oliveira (2012)

4.2.3. Geomorfologia

Em relação à Geomorfologia o município de São Paulo encontra-se de acordo com Ross e Moroz (1999) sob unidade morfoescultural do cinturão orogênico do Atlântico, no Planalto Paulistano, pertencente à bacia hidrográfica do alto Tietê. Na região ocorre também a unidade morfoestrutural das Bacias Sedimentares Cenozóicas ou Depressões Tectônicas, que corresponde às porções mais baixas do relevo e mais próximas ao rio Tietê, ao sul.

O Planalto Atlântico, segundo Ab'Saber (1946), corta o estado de São Paulo de nordeste para sudoeste e está alinhado, paralelamente à linha de costa. É drenado pelo alto Tietê, que possui uma rede hidrográfica que nasce nos maciços antigos da Serra do Mar e segue em direção ao interior do Planalto, indo ao encontro a bacia hidrográfica do Paraná. O município de São Paulo situa-se sobreposto a inúmeras colinas e espigões, que formam verdadeiros mosaicos que foram esculpidos posteriormente ao período Pliocênico, devido às retomadas sucessivas de erosão epicíclicas do rio Tietê e seus afluentes.

Destaca-se ainda a importância da bacia sedimentar de São Paulo para o estabelecimento de sítio urbano, já que, em meio ao embasamento cristalino regional, a mesma apresenta um relevo pouco movimentado e homogêneo do sistema de colinas. Ab'Saber (1946) atribui a ocupação urbana à presença da bacia sedimentar de pouca espessura, de origem flúvio-lacustre, que data do período Plioceno.

O Planalto Paulistano apresenta amplitudes altimétricas que costumam variar entre 715 a 900 metros de altitude, sua origem estaria relacionada à destruição da superfície da Serra do Japi e ao estabelecimento durante o período terciário, da superfície de erosão do Alto Tietê (ALMEIDA, 1964).

A área de estudo, que compreende os distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes, possui um relevo acidentado e amplitude altimétrica que varia até 100 metros. As maiores elevações apresentam altitudes superiores a 900 metros.

Azevedo (1945) faz a comparação do relevo colinoso da região de *front* abruito e o reverso de declive suave à topografia de cuestras do Planalto Meridional Brasileiro e

do Planalto Paulista, tais feições foram batizadas de “falsas cuestras” por apresentarem apenas de 20 a 10 metros de desnível. Ainda segundo o autor, os terrenos, apresentam depósitos de origem recente, nos quais predominam areias e argilas.

A região em estudo está situada no médio vale do rio Aricanduva, cuja margem direita foi esculpida em terrenos cristalinos do maciço granítico de Itaquera e sua margem esquerda, sob os terrenos sedimentares da bacia sedimentar pliocênica de São Paulo, e que apresenta declividades mais suaves.

O relevo assume formas denudacionais predominantemente convexas, de dimensões interfluviais médias, apresentando uma amplitude altimétrica que varia de 750 a 866 metros, com um fraco grau de entalhamento e vertentes bastante inclinadas, e declividades superiores a 25% (SILVA, 2000). Segundo Azevedo (1945), “a toponímia local é justificada pelo afloramento do embasamento cristalino formado por granitos e diques de pegmatito que deram origem aos nomes, por exemplo, de Itaquera e Lajeado”. As encostas apresentam formas convexas, côncavas e retilíneas; a declividade atinge, em alguns pontos, valores acima de 70%, porém, os valores inferiores a 30% são predominantes.

Segundo Ab’Saber (1946), a região de São Paulo apresenta uma série de padrões de drenagem típicos em devido da grande diversidade litológica e estrutural. Está abrigada no embasamento cristalino regional que criou um relevo pouco movimentado e homogêneo das colinas. A pluviosidade elevada da região, que varia de 1.200 mm a 1.800 mm, influencia a densa ramificação da drenagem de forma, geralmente, dendrítica. Contudo, os cursos de porte médio escavaram seus vales de acordo com as rochas e estruturas, dando origem a padrões regionais e anomalias locais.

Ab’Saber (1946), ainda ressalta alguns fatores que influenciaram na diversificação dos padrões de drenagem: a presença da bacia sedimentar do alto Tietê com rios originados de uma superposição pliocênica; os maciços antigos de constituição litológica variada; o entalhamento epiclítico e vales principais de extensas e largas planícies de inundação com meandros.

Com relação à rede de drenagem da região, pode-se afirmar que a mesma apresenta uma densidade que varia entre média e alta, seguindo um padrão dendrítico e, localmente radial, apresentando canais orientados particularmente nas direções nordeste, sudoeste, nordeste e sudeste. A área de estudo abrange a bacia hidrográfica do Alto Tietê composta pelos rios Aricanduva, rio Itaquera, Verde e Jacu, como mostra o mapa das bacias hidrográficas (Mapa 3) (SILVA, 2000).

Nas regiões cristalinas granítico-gnáissicas dos arredores de São Paulo, de acordo com Ab'Saber (1946), a drenagem torna-se tipicamente dendrítica. O autor explica que esse tipo de padrão de drenagem existente nas regiões tropicais onde a precipitação, decomposição das rochas e formas de maturidade dominante nos maciços mais altos e antigos, favoreceu o desenvolvimento de redes de drenagem bastante densas. A rede de drenagem do Alto Tietê apresenta a tendência à concentração exatamente à altura da bacia sedimentar paulistana.

Como relata Jardim (2002), nos diversos episódios de retomada de erosão na bacia do rio Aricanduva, ao longo do tempo, sua margem direita sempre foi a principal margem de ataque. Isso modelou e conferiu ao seu vale uma formação assimétrica, com vertentes bastante abruptas na sua margem direita e interflúvios amplos pouco dissecados em topos planos, na sua margem esquerda. Ainda a respeito das características do rio Aricanduva, Ab'Saber (1946, p. 185) destaca:

O rio Aricanduva é o mais importante dos afluentes da margem esquerda do Tietê, depois do Tamanduatei, ao iniciar seu encaixamento a partir da superfície de erosão de São Paulo, e adquiriu uma tendência direcional típica, permanecendo orientado segundo a linha de contato geral entre o maciço granítico e a extensão regional de terrenos terciários. Apesar dos epíclis erosivos pós-pliocênicos, permaneceu sempre subsequente possuindo sua vertente esquerda diretamente no terciário e sua vertente direita no cristalino. Por seu turno, a margem de ataque principal de seu vale foi sempre a direita, fato que se evidenciou em todas as retomadas de erosão que são ali processadas. Daí a assimetria geral existente em quase todo seu vale.

O rio Aricanduva, portanto, segundo Ab'Saber (1946), possui um perfil transversal nitidamente assimétrico. Devido à posição ocupada no relevo regional, sua margem esquerda é limitada pelas altas encostas da Penha e, à direita, por terraços fluviais baixos e colinas suaves. Trechos paralelos e subparalelos do rio Aricanduva apresentam o aspecto de drenagem de pequenos rios que seccionam as colinas médias e baixas da região de São Paulo. Nas regiões com a presença de xistos, podem

Mapa 3 - Bacias hidrográficas da área de estudo

ocorrer rios direcionais de padrão retangular. Nas regiões cristalinas, pequenos cursos de água se orientam pelo contato de xistos com porções graníticas.

5.2.4. Características climáticas

No que se refere às características e condições climáticas da região onde está localizada a área de estudo, segundo os trabalhos de Tarifa e Armani (2001) e Jardim (2002), podem ser diferenciados três mesoclimas: o mesoclima de várzea e dos baixos terraços do vale do rio Aricanduva, local onde o conjunto do relevo favorece a estabilidade atmosférica e há um forte aquecimento durante o dia, condições que não favorecem a dispersão de poluentes; o mesoclima dos terraços, colinas e patamares do rio Aricanduva, onde a dispersão é melhor do que na área anterior; e o mesoclima dos maciços, serras e morros do alto do Aricanduva e Itaquera, que apresenta as menores temperaturas em relação ao conjunto dos mesoclimas da região.

Os mesoclimas dos maciços se estruturam sob o clima tropical úmido de altitude do Planalto Paulistano - uma das cinco unidades naturais de clima local presente no município, dentre as demais, esta unidade apresenta boas condições de ventilação e de dispersão de poluentes. Estas unidades mesoclimáticas correspondem às características naturais do clima da região sobrepostas às mesmas, estão às unidades climáticas urbanas.

Ainda segundo Jardim (2002) na bacia do rio Aricanduva há ocupação da urbanização que abrange aproximadamente três quartos da sua área total de 80 km². Os altos e médios vales do rio Aricanduva incluem-se dentro das unidades climáticas do município de São Paulo na unidade climática da periferia, esta que, apresenta temperaturas mais amenas em relação à unidade climática urbana local central, na qual se insere o baixo vale do Aricanduva. A unidade climática da periferia é marcada pelo padrão horizontal de ocupação e apresenta também moradias de baixo padrão, as que

que apesar de possuir temperaturas mais amenas, não interferem ou determinam uma melhor qualidade de vida para a população que habita esses locais, que na maioria das vezes apresentam-se em péssimas condições de moradia.

De acordo com o Atlas Ambiental do Município de São Paulo (2004) na área de estudo encontram-se unidades climáticas relacionadas às características naturais e unidades climáticas relacionadas à ocupação humana, ou seja, unidades climáticas urbanas.

Se levadas em consideração as características naturais, o clima da região é o tropical úmido de altitude do planalto paulistano, que apresenta variações de acordo com as faixas de altitude: maciços, serras, morros do alto do Aricanduva e Itaquera; terraços, colinas e patamares do Tamanduateí e Aricanduva. Em relação às unidades climáticas urbanas a região se insere na unidade climática periférica que se subdivide em outras oito subunidades presentes em toda região leste do município (Figura 19).

Figura 19 – Unidades climáticas naturais e urbanas da area de estudo. Fonte: Atlas Ambiental do município de São Paulo. Adaptação: Patricia do Prado Oliveira (2011)

4.2.5. Características fitogeográficas

Quanto à vegetação da área de estudo, encontram-se áreas remanescentes de vegetação da formação da Mata Atlântica principalmente nas encostas e em locais de difícil acesso. Os tipos fisionômicos predominantes na região são: a formação de floresta ombrófila densa, formação de várzea ou brejo e campos naturais ou de origem antrópica (Figura 20).

Figura 20 - Perfil Esquemático da Floresta ombrófila densa. Fonte: Veloso (1991)

De acordo com o Atlas Ambiental do município de São Paulo (2004), a cobertura vegetal presente na área de estudo é composta por fragmentos da formação de floresta ombrófila densa: sere secundária tardia (capoeirão); floresta ombrófila densa montana atlântica e de floresta ombrófila densa alta montana atlântica (Nebular) e campos naturais (Figura 21).

O fragmento presente na APA do Carmo apresenta estratos herbáceos, sub-bosque, dossel emergente, e conta deste modo, com uma vegetação bastante heterogênea, com diversas espécies de árvores, arbustos, lianas e plantas epífitas, além de espécies de rubiáceas, mirtáceas e gramíneas (SMA, 1993). A área de estudo,

também apresenta grandes áreas recobertas por campos na maioria das vezes de origem antrópica, áreas recobertas por silicultura e áreas de formação de várzea ou campo úmido nas proximidades de rios e córregos.

Figura 21 - cobertura vegetal da área de estudo. Fonte: Atlas ambiental do município de São Paulo. Adaptação: Patricia do Prado Oliveira (2012)

Veloso et al (1991) define a formação vegetal de Floresta ombrófila densa como: um tipo de vegetação caracterizada pela presença de fanerófitos, sub formas de vida, macro e mesofanerófitos, lianas lenhosas e epífitas em abundância. A característica principal dos ambientes ombrófilos¹¹ está relacionada a fatores climáticos tropicais, como as altas temperaturas e precipitação elevada e bem distribuída durante o ano, praticamente sem a ocorrência de períodos de seca.

Nos ambientes ombrófilos, costumam ocorrer os solos do tipo latossolo distrófico, e em alguns casos eutróficos, originados de vários tipos de rochas como granito, gnaisses e até arenitos com derrame vulcânico, de diferentes eras geológicas são predominantes.

¹¹ O termo, originado do grego, substitui a palavra pluvial.

A formação vegetal de floresta ombrófila densa foi subdividida por VELOSO et al (1991, p.64) segundo a hierarquia topográfica, que apresenta uma fisionomia diferenciada de acordo com as variações das faixas altimétricas, resultando em ambientes diferentes. Os mesmos apresentam variação um grau centígrado a cada 100 metros de altitude, a classificação proposta, levou em conta alguns estudos fitogeográficos importantes, desde o projeto RADAM Brasil empreendido nas décadas de 1970 e 1980 às observações realizadas por Humbolt em 1806:

- Formação aluvial: não varia topograficamente, e apresenta sempre ambientes repetitivos, dentro dos terraços aluviais dos fluvios.
- Formação das terras baixas: situada entre os 4° de latitude norte e os 16° de latitude sul, a partir dos 5 metros até os 100m acima do mar; de 16° de latitude sul a 24° de latitude sul de até 5 m até 50 m; de 24° de latitude sul a 32 de latitude sul de 5m até 30m.
- Formação submontana: situada nas encostas dos planaltos e/ou Serras entre 4° de latitude norte e os 16° de latitude sul a partir dos 100m até 600m; de 16° de latitude sul a 24° de latitude sul de 50m até 500m; de 24° de latitude sul a 32° de latitude sul de 30 até 400m.
- Formação Montana: situada no alto dos planaltos entre 4° de latitude norte e os 16° de latitude sul a partir dos 60m até os 2000m de 16° de latitude sul a 24° de latitude sul de 500 m até 1.500m; de 24° de latitude sul até 32 de latitude sul de 400m até 1000m.
- Formação Alto-Montana: situada nos limites estabelecidos para a formação montana.

A Floresta ombrófila densa montana densa ocorrente na região possui dossel uniforme, formada de ecótipos relativamente finos, que apresentam casca grossa e rugosa, folhagem pequena e de consistência coriácea. Este tipo de formação vegetal pode ser encontrada entre 400 e 1000 metros de altura, e identificada até as proximidades do cume de formas de relevo bastante dissecadas. A espessura dos solos pode influenciar o tamanho dos indivíduos (VELOSO et al, 1991)

A Floresta ombrófila densa alto montana é popularmente denominada como “mata nuvígena” ou “mata nebular” é uma formação arbórea mesofanerofítica que normalmente se localiza no cume de montanhas altas, e apresenta solos litólicos. Os indivíduos dessa formação alcançam em média 20m de altura.

A Floresta ombrófila densa alto montana é estruturada basicamente, por indivíduos fanerófitos, com troncos e galhos finos, de folhas miúdas, casca grossa e folhas coriáceas. As famílias ocorrentes apresentam dispersão universal, no entanto suas espécies são endêmicas, podendo ser produto de um antigo isolamento.

4.3. FONTE DE INFORMAÇÕES E DADOS UTILIZADOS

4.3.1. Dados socioeconômicos e relacionados ao meio físico

Para a reunião de informações sobre aspectos físicos e socioeconômicos foram utilizados dados disponibilizados pela Fundação Sistema Estaduais de Análise de Dados (SEADE), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e Atlas Ambiental do Município de São Paulo (SVMA).

Para a produção dos mapas de uso e cobertura da terra de 1973 e 1994 foram utilizadas fotografias aéreas de levantamentos aerofotogramétricos produzidos, em 1973, pelo IBC – Gerca, e em 1994, pela Base S/A, ambos em escala 1: 25.000, disponíveis no laboratório de Aerofotogeografia e Sensoriamento Remoto do Departamento de Geografia Universidade de São Paulo (LASERE/DG/USP).

Para a produção do mapa de uso e cobertura da terra de 2002 foi utilizada uma imagem do satélite IKONOS, disponibilizada também pelo mesmo laboratório, e para a confecção do mapa de uso e cobertura da terra de 2010 foram utilizadas imagens do satélite *GEOEYE* de resolução 5000x2928 pixels.

Os quatro momentos escolhidos auxiliaram na identificação das principais modificações produzidas pelo processo de ocupação na paisagem da área de estudo. Para a confecção dos produtos cartográficos apresentados neste trabalho dos mapas, foi utilizado o *software Arcgis* versão 10.0 da empresa ESRI.

Como base cartográfica para produção dos mapas, foi utilizado o mapa digital do município de São Paulo produzido pela prefeitura do município de São Paulo em escala 1: 10.000, que apresenta informações digitalizadas sobre quadras, hidrografia e curvas de nível com equidistância de cinco metros. A partir das curvas de nível, foram gerados os mapas temáticos de hipsometria e declividade da área de estudo. Foi utilizada também, como base topográfica complementar a carta topográfica digital da folha de Mauá disponível no site do Instituto brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

4.3.2. Procedimentos técnicos operacionais e produtos

Na fase inicial de pesquisa foi feita uma revisão bibliográfica e documental sobre o tema de pesquisa, com visitas aos órgãos públicos relacionados à gestão das APAs, bibliotecas, a fim de reunir e organizar informações de trabalhos e relatórios técnicos que já foram produzidos sobre a área de estudo.

Também foi realizado também um levantamento fotográfico para a caracterização geral da paisagem estudada além de visitas a campo para o reconhecimento das características da área de estudo.

Com relação à elaboração dos produtos cartográficos, os mapas de uso e cobertura da terra foram obtidos pelo método de interpretação visual. As classes dos mapas de uso e cobertura da terra de 1973 e 1994 foram identificadas com o auxílio da estereoscopia através da observação das mesmas em papel. As fotografias também foram digitalizadas com o auxílio de um *scanner* gerando imagens de 5484x5772 *pixels*, e georreferenciadas no *software Arcgis* versão 10.0, tendo como base a imagem do satélite IKONOS de 2002, de resolução espacial de 1m, já georreferenciada. Foram utilizados em média 30 pontos de controle bem distribuídos para cada uma das fotografias, que posteriormente foram sobrepostas dando origem a fotomosaicos (Figuras 22 e 23) análogos que puderam então ser comparados. Os desvios médios em relação à imagem de satélite IKONOS de 2002 corresponderam a 15,6 metros para o ano de 1973, e 11,2 metros para o ano de 1994.

As imagens do satélite GEOEYE também foram georreferenciadas no *software Arcgis* tendo como referência a mesma imagem IKONOS de 2002 (Figura 24), apresentando um desvio médio de 5,0 metros em relação à mesma. Foram utilizados em média 30 pontos de controle. As imagens foram sobrepostas criando também um fotomosaico para 2010 (Figura 25).

A interpretação visual e a vetorização dos polígonos foram feitas manualmente no *software Arcgis*, gerando os mapas de uso e cobertura da terra para os anos de 1973, 1994, 2002 e 2010.

Figura 22 – Fotomosaico com as fotografias aéreas de 1973

Figura 23 – Fotomosaico com as fotografias áreas de 1994

Figura 24 – Fotomosaico com as imagens de 2002

Figura 25 – Fotomosaico com as imagens de 2010

Foram identificadas classes em relação ao uso empreendido pelas atividades humanas e ao tipo de ocupação e cobertura vegetal na área de estudo.

Posteriormente a esta etapa, foram calculadas as áreas ocupadas por cada classe em cada mapa com o auxílio da ferramenta *calculate areas* disponível no *software Arcgis* versão 10.0. Após este procedimento, os dados obtidos foram tabulados e comparados, a fim de se identificar as principais mudanças ocorridas nas últimas décadas na área de estudo. Foram comparadas as porcentagens de área ocupada por cada classe identificada, o que permitiu uma quantificação dos aspectos da evolução do tipo de uso e cobertura da terra na região.

Para análise, caracterização, e, para a definição das unidades de paisagem na área de estudo foram considerados tanto aspectos relacionados ao meio-físico quanto ao tipo de ocupação e uso da terra. Foram elaborados mapas para a caracterização do meio físico: mapa de declividade, hipsometria, geológico e de solos.

Os mapas de declividade e hipsometria foram obtidos a partir do modelo digital do terreno (MDE), gerado no *software Arcgis* a partir das curvas de nível de equidistância de 5 metros, disponíveis no mapa digital do município de São Paulo de 2003, utilizado como base topográfica.

Com a combinação das informações obtidas a partir geração dos mapas de hipsometria e declividade foram identificadas as unidades de relevo presentes na área de estudo (Tabela 2). O relevo foi classificado de acordo com aspectos relativos à sua morfografia (referentes a sua forma e aparência) em três compartimentos: planícies – terrenos que apresentam declividades inferiores a 5% e altitudes menores que 745 metros relativamente planos associados a rede de drenagem; colinas – terrenos que apresentam declividades ente 5 e 10% e altitudes que variam entre 745 e 820 metros e morros – terrenos que apresentam declividades superiores a 15% e altitudes acima dos 820 metros

Tabela 2 - matriz para a definição das unidades de relevo da área de estudo

Declividade Hipsometria	Baixa (0 - 5°)	Média (5° - 30°)	Alta (>30 °)
Morros	ausente	predominante	presente
Colinas	presente	predominante	ausente
Planícies	predominante	presente	ausente

Organização: Patricia do Prado Oliveira (2012)

O mapa geológico da área de estudo foi elaborado a partir de dados disponíveis no Atlas Ambiental do Município de São Paulo. O mapa original foi georreferenciado e vetorizado manualmente no *software* Arcgis.

Houve dificuldade na localização de informações a respeito dos solos ocorrentes na região, o mapa pedológico do estado de São Paulo apresenta informações em escala 1: 500.000 e não traz o detalhamento adequado ao estudo, cuja escala 1:50.000 foi adotada como escala padrão. E, então levando em conta aspectos geomorfológicos e geológicos e com a combinação dessas informações, um mapa de ocorrência dos tipos de solos existentes na região foi estimado, também foram utilizadas fontes bibliográficas que indicavam os solos da região como residuais e relacionados à presença das rochas.

A partir da combinação das informações sobre a litologia, relevo e uso e cobertura da terra, foi estabelecido um modelo para a delimitação das unidades de paisagem para a área de estudo. Foram identificadas 12 unidades de paisagem diferentes na área de estudo. De acordo com as características que cada uma delas apresenta, foram identificadas as potencialidades para as atividades agrícolas, para assentamentos humanos e para a conservação e além da fragilidade ambiental de cada uma, considerando, principalmente aspectos do meio físico.

A seguir, é apresentado um esquema que demonstra a proposta metodológica utilizada neste estudo para obtenção de dados e produtos para o estudo da paisagem da área de estudo selecionada (Figura 26).

Figura 26 - Proposta metodológica para o estudo da paisagem.
Organização: Patrícia do Prado Oliveira (2012)

Para a determinação da fragilidade das unidades de paisagem da área de estudo foram utilizados critérios propostos por Ross (1991) que levam em conta aspectos relacionados ao relevo, declividade, tipos de solos e o uso e cobertura da terra em cada unidade de paisagem da área de estudo. O estudo integrado de todas essas variáveis relacionadas ao padrão fisionômico revela a dinâmica da paisagem, que de está intrínseca, invisível, mas pode ser identificável através de técnicas de campo e laboratório (ROSS, 1994).

Para determinar o nível de fragilidade relacionado ao tipo de uso da terra e cobertura vegetal Ross (1991), considera o nível de proteção aos solos dados pelos

mesmos face à ação das águas pluviais. Os graus de proteção podem variar de muito forte, forte, médio, fraco e muito fraco de acordo com classificação proposta a seguir (Tabela 3):

Tabela 3 - Grau de Fragilidade em relação aos tipos de cobertura vegetal /uso da terra proposta por ROSS (1991)

Graus de Fragilidade	Tipos de Cobertura vegetal /Uso da terra
Muito Forte	Áreas desmatadas e de solo exposto
Forte	Culturas de ciclo curto Agricultura de ciclo longo de baixa densidade
Médio	Formações naturais abertas com estrato graminoso. Formações cultivadas de gramíneas (pastagem). Culturas de ciclos longos Área Urbana
Fraco	Florestas secundárias Reflorestamento
Muito Fraco	Florestas naturais Florestas cultivadas que apresentam biodiversidade

Fonte: ROSS, 1991

Seguindo a classificação de níveis de fragilidade levando-se em consideração a declividade dos terrenos da área de estudo (Tabela 4), foram identificados os seguintes níveis: muito fraca com declividades inferiores a 5% nas unidades que apresentavam planícies; fraca para as unidades de paisagem que apresentavam colinas e forte para as unidades de paisagem que apresentavam morros.

Tabela 4 - Categorias de fragilidade em relação às classes de declividade

Categorias de fragilidade	Classes de Declividade
Muito forte	Acima de 30%
Forte	De 20 a 30%
Média	De 12 a 20%
Fraca	De 6 a 12%
Muito Fraca	De 0 a 6%

Fonte: Ross,1991.

Com o auxílio de um estudo litológico foram identificadas as características pedológicas dos solos que ocorrem na área de estudo.

De acordo com as variáveis descritas foram identificadas nas unidades de paisagem: solos de fragilidade média – de alteração de xistos e filitos de uma granulometria siltosa; solos de fragilidade fraca de alteração de granitos – que apresentam textura que apresenta uma granulometria na qual predominam frações areno-argilosas e silto-argilosas e de fragilidade muito fraca de sedimentos aluvionares que apresentam granulometria argilosa (Tabela 5).

Tabela 5 - Grau de Fragilidade à erodibilidade dos tipos de solos face ao escoamento superficial das águas pluviais

Categorias de Fragilidade	Tipos de Solos
Muito Forte	Podzólicos, litólicos, Gleissolos (hidromórficos) e areias quartzosas
Forte	solo podzólico vermelho-amarelo de textura médio-arenosa e cambissolos
Média	Latossolo vermelho-amarelo Terra roxa, solo podzólico vermelho amarelo de textura médio-argilosa.
Fraca	Latossolo vermelho-amarelo de textura média e argilosa
Muito fraca	Latossolo roxo, Latossolo vermelho escuro e Latossolo vermelho amarelo de textura argilosa.

Fonte: Ross, 1991.

Para produzir o mapa de aptidão para a agricultura foram considerados o tipo de solo e a declividade do terreno. Para determinar a aptidão para assentamentos das unidades de paisagem identificadas foram consideradas as variáveis: a declividade, a litologia e o tipo de solo ocorrente. Para determinar a aptidão das unidades de paisagem para a conservação foram consideradas as variáveis: declividade, valor ecológico da vegetação e o uso e ocupação da terra.

O mapa das potencialidades de uso das unidades de paisagem foi elaborado considerando as variáveis: a aptidão primária, que indica o uso mais adequado para a unidade de acordo com as características do meio físico e do uso e cobertura da terra e a aptidão secundária, um tipo uso que pode vir a ser desenvolvido mesmo não sendo o

mais indicado de acordo com as características do meio físico e de uso e cobertura atual.

A partir da análise e das informações obtidas com a elaboração dos mapas de fragilidade ambiental e de potencialidades de uso foi elaborada uma proposta de ordenamento territorial para os distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1. Análise da Evolução do Uso e cobertura da Terra de 1973 a 2010 nos Distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes

Para a reconstituição histórica da evolução do uso e cobertura da terra na área de estudo selecionada foram produzidos quatros mapas do uso e cobertura da terra dos anos referentes às datas nas quais as fotografias aéreas e imagens de satélite foram produzidas: 1973 (Mapa 5), 1994 (Mapa 6), 2002 (Mapa 7) e 2010 (Mapa 8).

No que se refere às características da vegetação, foram identificados os diferentes estágios ou categorias de vegetação secundária que surgem em áreas onde houve intervenção humana para o uso da terra pelas atividades como a agricultura, pecuária, mineração, que acabaram descaracterizando a vegetação primária (BRASIL, 1992). Os estágios sucessionais foram agrupados nas classes apresentadas a seguir, e, sofreram generalização, por isso, os limites entre as classes, principalmente nas fotografias aéreas antigas, podem apresentar imprecisões. As classes identificadas com relação aos tipos de formação vegetal encontradas na área de estudo foram:

- floresta ombrófila densa em estágio tardio (mata): ocorre na região entre os estágios de médio a avançado grau de regeneração (Figura 27). Esta formação vegetal

geralmente tem uma estrutura complexa, apresentando maior riqueza de espécies em três estratos: superior, estrato intermediário e inferior. Os padrões texturais variam entre fino, médio e grosso, apresentando tonalidades de média a escura (SÃO PAULO, 1975).

Figura 27 - Vista da Mata da APA do Carmo da Avenida Aricanduva. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2009)

- floresta ombrófila densa em estágio inicial (capoeira): estágio sucessional próximo ao da mata ou em estágio inicial a médio de regeneração subsequente ao campo (Figura 28). Nas fotografias aéreas apresentam nuances médias na cor cinza e textura de fina a média (SÃO PAULO, 1975). Nesta categoria predominam árvores que formam um dossel que oferece dificuldade à passagem de luz e seu estrato herbáceo é menos desenvolvido. Nesta classe para efeito de generalização foram agrupadas as subcategorias enumeradas por Veloso (1991) como: capoeirão, capoeira propriamente dita, capoeirinha e capoeira rala.

Figura 28 - Exemplo deste estágio sucessional em uma clareira na APA do Iguatemi.
Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2012)

- campo: formado por uma cobertura de gramíneas e espécies herbáceas, havendo a ausência de árvores (Figura 29). Nas fotografias aéreas apresenta uma textura contínua de tonalidade clara (SÃO PAULO, 1975). Pode estar relacionado às atividades humanas e neste caso pode ser denominado também como campo antrópico.

Figura 29 - Campo antrópico em uma propriedade localizada na Avenida Jacu Pêssego.
Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2012)

- silvicultura: composta por formações homogêneas, plantadas em maciços ou em talhões isolados, normalmente apresenta limites regulares de pinus e eucalipto (Figura 30). Esse tipo de formação vegetal apresenta uma textura que varia de fina a média e uma tonalidade de média a escura a intensa (SÃO PAULO, 1975). A plantação de pinus foi bastante desenvolvida na região, principalmente na área que corresponde ao Parque do Carmo e em algumas propriedades agrícolas na região.

Figura 30 - Silvicultura no Parque do Carmo. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2011)

- brejo ou campo úmido: – formação vegetal na qual predominam espécies higrófitas, adaptadas à condição de alagamento (SMA, 1993). Estão associados a presença de cursos d'água onde predominam espécies herbáceas (Figura 31).

Figura 31 – O córrego Aricanduva. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2009)

Em relação ao uso e cobertura da terra resultante da ocupação humana e do desenvolvimento de atividades econômicas identificaram-se as seguintes classes:

- uso agrícola: devido a estabelecimento da colônia japonesa na região, a mesma apresenta um grande número de propriedades agrícolas, pequenas propriedades em sua maioria (Figura 32). São comuns estabelecimentos voltados à atividades recreativas nas imediações da Avenida Jacú Pêssego como pesqueiros e chácaras. A maioria das propriedades realiza a produção de hortaliças e produtos para o abastecimento local.

Figura 32 - Propriedade agrícola situada na Avenida Jacu Pêssego. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2012)

- uso comercial e industrial: aparece principalmente relacionado à presença das principais vias de circulação (Figura 33). Na região estão presentes algumas indústrias, grandes estabelecimentos comerciais e, especialmente em alguns pontos das avenidas Aricanduva, Ragueb Choffi nota-se a presença de olarias e estabelecimentos ligados ao comércio de produtos para construção.

Figura 33 - Olarias e estabelecimentos comerciais na Avenida Ragueb Choffi. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira, 2012.

- áreas de ocupação consolidada e uso residencial: a área de estudo apresenta em seu território regiões densamente urbanizadas e segue um padrão de ocupação horizontal de baixo padrão residencial (Figura 34).

Figura 34 - Vista do Parque do Carmo do bairro Jardim Nossa Senhora do Carmo.
Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2009)

- áreas de solo exposto ou de movimento de terra: estão relacionadas à presença de vias de circulação e acesso, construções recentes e a atividade mineradora na região (Figura 35).

Figura 35 - Clareira aberta na APA do Iguatemi. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2012)

- áreas verdes em vias e praças: nesta classe foram agrupados canteiros centrais de avenidas, rotatórias, praças, parques e jardins públicos (Figura 36). Esta classe não pode ser identificada no mapa produzido para o ano de 1973, devido ao

processo de ocupação e urbanização ter começado a acontecer nesta época, a região ainda não contava com esse tipo de infraestrutura urbana.

Figura 36 - Canteiro central da Avenida dos Metalúrgicos, Cidade Tiradentes. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2012)

- outros usos: foram incluídos nessa classe os lagos naturais e artificiais existentes na região e os cemitérios do Carmo e de Itaquera (Figura 37).

Figura 37 - Lago do Parque do Carmo. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2012)

A produção dos mapas de uso e cobertura da terra tinha por objetivo a comparação e análise das modificações trazidas pela intensificação do processo de ocupação da área em estudo a partir de 1973. Com o cálculo das áreas, foi possível quantificar e comparar dados referentes à evolução e às mudanças ocorridas nos últimos 40 anos. A análise e comparação dos dados produzidos ajudou identificar as principais alterações que a paisagem da área de estudo sofreu ao longo do período estudado (Tabela 6):

Tabela 6 - Variação de área ocupada dos tipos de uso e ocupação da terra nos Distritos do Parque do Carmo, Cidade Tiradentes e do Iguatemi, entre 1973 e 2010.

Variação de área ocupada dos tipos de uso e cobertura da terra nos distritos do Parque do Carmo, Cidade Tiradentes e do Iguatemi, entre 1973 e 2010							
ANOS	1973	1994	1994	2002	2002	2010	2010
CLASSE	ÁREA (ha)	ÁREA (ha)	VARIAÇÃO (%)	ÁREA (ha)	VARIAÇÃO (%)	ÁREA (ha)	VARIAÇÃO (%)
Floresta Ombrófila Densa em estágio tardio (mata)	364.3	213.4	- 41%	248.1	+16%	322.9	+ 29,8%
Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial (capoeira)	1217.3	727.8	- 40%	842.5	+15%	510.5	- 39%
Campo	1088.4	806.7	- 26%	702.87	- 13%	654.6	6%
Brejo ou campo úmido	119.4	145.7	+ 21,8%	119.7	-17%	52.9	- 43%
Silvicultura	34.2	278.4	+ 71%	200.3	- 28%	385.5	+92,5%
Áreas Verdes em vias e praças	-	15	+ 1.500%	62.9	+41%	81.3	+30%
Uso Agrícola	696.3	490.1	- 29,6%	296.2	-39%	332.6	+12,5%
Uso residencial	593.3	1341.2	+124%	1561	+16%	1834.8	+17%
Uso comercial e/ou industrial	10.8	130.2	+130%	168	+30%	164.3	-2%
Solo exposto	416.8	391.9	- 6%	293.9	-25%	159.3	54,2%
Outros usos	6	6	-	34	+466%	53	+156%

Organização: Patricia do Prado Oliveira (2012)

De acordo com resultados obtidos do mapa de uso e cobertura da terra produzido a partir das fotografias aéreas de 1973 (Mapa 4), pode-se observar uma área significativa recoberta por floresta ombrófila densa em estágio inicial (capoeira) e por campo: 26% e 23% da área mapeada, respectivamente. A classe floresta ombrófila densa em estágio tardio (mata) apresentava-se em 8% do território. Pode-se também destacar uma área considerável ocupada por solo exposto: 9%. O uso agrícola que representava 15.5% da área mapeada era predominante em relação ao uso residencial de 13%. Os dados obtidos confirmam portando, a presença marcante da vegetação natural secundária na região(Tabela 7 e Gráfico 1).

Tabela 7 - Área e porcentagem ocupada pelas classes de uso e cobertura da terra nos distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes em 1973

Área e porcentagem ocupada pelas classes de uso e cobertura da terra nos distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes em 1973		
ANO	1973	
CLASSE	ÁREA (ha)	Porcentagem da área ocupada (%)
Floresta Ombrófila Densa em estágio tardio (mata)	364.3	8%
Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial (capoeira)	1217.3	26.7%
Campo	1088.4	23.9%
Brejo ou campo úmido	119.4	2.6%
Silvicultura	34.2	0.75%
Áreas Verdes em vias e praças	-	-
Uso Agrícola	686.4	15.6%
Uso residencial	593.3	13%
Uso comercial e/ou industrial	10.8	0.23%
Solo exposto	416.8	9.1%
Outros usos	6	0.1%
ÁREA TOTAL	4546	100%

Organização Patricia do Prado Oliveira (2012)

Gráfico 1 - Porcentagem da área ocupada pelas classes de uso e cobertura da terra na área de estudo em 1973. Organização Patricia do Prado Oliveira (2012)

MAPA 4 - USO E COBERTURA DA TERRA NOS DISTRITOS DO PARQUE DO CARMO, JOSÉ BONIFÁCIO E CIDADE TIRADENTES, 1973

Mapa 4 – Uso e cobertura da terra na área de estudo em 1973

No mapa de uso e cobertura da terra produzido a partir de fotografias aéreas de 1994 (Mapa 5) os dados indicam uma predominância do uso residencial que ocupava 29.5% da área em estudo. As áreas recobertas por floresta ombrófila densa em estágio Inicial (capoeira) e campo representavam 16.7% e 17% da área mapeada, respectivamente. A área recoberta por floresta ombrófila densa em estágio tardio (mata) representa pouco mais de 4.69% (Tabela 8).

O uso agrícola representava 10% da área de estudo. Pode-se destacar também uma área considerável recoberta por silvicultura, cerca de 6%, bastante disseminada na região nesta época.

No mapeamento de 1994, a área de solo exposto corresponde a 8.6% do território. O uso industrial e/ou comercial correspondia nesta época, a 2.8% da área em estudo (Gráfico 2).

Tabela 8 - Áreas e porcentagens ocupadas pelas Classes de uso e cobertura da terra nos Distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes em 1994

Área e porcentagem ocupada pelas classes de uso e cobertura da terra nos Distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes em 1994		
ANO	1994	
CLASSE	ÁREA (ha)	Porcentagem de área ocupada (%)
Floresta Ombrófila Densa em estágio tardio (mata)	213.4	4.69%
Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial (capoeira)	727.8	16.7 %
Campo	806.7	17.7%
Brejo ou campo úmido	145.7	3.2%
Silvicultura	278.4	6.12%
Áreas Verdes em vias e praças	15	0.32%
Uso Agrícola	490.1	10.7%
Uso residencial	1341.2	29.5%
Uso comercial e/ou industrial	130.2	2.8%
Solo exposto	391.9	8.6%
Outros usos	6	0.1%
ÁREA TOTAL	4546	100%

Organização: Patricia do Prado Oliveira (2012)

Gráfico 2 - Porcentagem da área ocupada pelas classes de uso e cobertura da terra na área de estudo em 1994. Organização: Patricia do Prado Oliveira (2012)

No mapa de uso e cobertura da terra de 2002 produzido a partir da imagem do satélite IKONOS (Mapa 6) pode-se observar a consolidação do uso residencial que representava 34% da área mapeada. A área ocupada por floresta ombrófila densa em estágio tardio (mata) apresentava-se em pouco mais de 5% da área total, e a área de floresta ombrófila densa em estágio inicial (capoeira) e campo correspondiam a 18% e 15%, respectivamente. As áreas de uso agrícola predominante, representavam pouco mais de 10,7% e as de uso industrial e/ou industrial somavam 3,6% da área de estudo (Tabela 9 e Gráfico 3).

MAPA 5 - USO E COBERTURA DA TERRA NOS DISTRITOS DO DO CARMO, JOSÉ BONIFÁCIO E CIDADE TIRADENTES, 1994

Mapa 5 - Uso e cobertura da terra na área de estudo em 1994

Tabela 9 - Área e porcentagem ocupada pelas Classes de uso e cobertura da terra nos Distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes em 2002

Área e porcentagem ocupada pelas classes de uso e cobertura da terra nos Distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes em 2002		
ANO	2002	
CLASSE	ÁREA (ha)	Porcentagem de área ocupada (%)
Floresta Ombrófila Densa em estágio tardio (mata)	248.1	5.45%
Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial (capoeira)	842.5	18.5%
Campo	702.8	15.7%
Brejo ou campo úmido	119.7	2.6%
Silvicultura	200.3	4.4%
Áreas Verdes em vias e praças	62.9	1.38%
Uso Agrícola	296.2	6.5%
Uso residencial	1561	34.3%
Uso comercial e/ou industrial	168	3.6%
Solo exposto	293.9	6.46%
Outros usos	50.6	1.1%
ÁREA TOTAL	4546	100%

Organização: Patricia do Prado Oliveira (2012)

Gráfico 3 - Porcentagem da área ocupada pelas classes de uso e cobertura da terra na área de estudo em 2002. Organização: Patricia do Prado Oliveira (2012)

MAPA 6 - USO E COBERTURA DA TERRA NOS DISTRITOS DO PARQUE DO CARMO, JOSÉ BONIFÁCIO E CIDADE TIRADENTES, 2002

Mapa 6 – Uso e cobertura da terra na área de estudo em 2002

No mapa de uso e cobertura da terra produzido a partir das imagens do satélite *GEOEYE* de 2010 (Mapa 7) quase metade da área em estudo ocupada pelo uso residencial, cerca de 40%. A área de floresta ombrófila densa em estágio tardio (mata) era composta por aproximadamente 7.2% da área total mapeada.

As porções da área de estudo ocupadas por floresta ombrófila densa em estágio inicial (capoeira) e campo correspondiam a 11.2% e 14.4% respectivamente. Pouco mais de 7.3% foram identificados tendo como uso agrícola predominante (Tabela 10 e Gráfico 4).

Tabela 10 - Área e porcentagem ocupada pelas classes de uso e cobertura da terra nos Distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes em 2010

Área e porcentagem ocupada pelas classes de uso e cobertura da terra nos distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes em 2010		
ANO	2010	
CLASSE	ÁREA (ha)	Porcentagem de área ocupada (%)
Floresta Ombrófila Densa em estágio tardio (mata)	322.9	7.2%
Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial (capoeira)	510.5	11.2%
Campo	654.6	14.4%
Brejo ou campo úmido	52.9	1.2%
Silvicultura	385.5	8.4%
Áreas Verdes em vias e praças	81.3	1.7%
Uso Agrícola	332.6	7.3%
Uso residencial	1834.8	40.3%
Uso comercial e/ou industrial	164.3	3.6%
Solo exposto	159.3	3.5%
Outros usos	51	1.12%
ÁREA TOTAL	4546	100%

Organização: Patricia do Prado Oliveira (2012)

MAPA 7 - USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NOS DISTRITOS DO PARQUE DO CARMO, JOSÉ BONIFÁCIO E CIDADE TIRADENTES, 2010

Mapa 7 – Uso e cobertura da terra na área de estudo em 2010

Gráfico 4 - Porcentagem da área ocupada pelas classes de uso e cobertura da terra na área de estudo em 2010

Entre o intervalo de tempo de 1973 a 1994 a classe floresta ombrófila densa em estágio tardio (mata) teve uma perda de quase metade da área antes ocupada, cerca de 3.31%, fato que relaciona-se à intensificação do processo de urbanização na região.

Já a partir de 1994, a área ocupada por esta classe aumentou, em 2002, cerca de 16% e em 2010, 29.8%. A variação positiva da área ocupada nos últimos anos pode indicar um processo de regeneração da vegetação. A criação das Áreas de Proteção Ambiental (APAs) para a proteção desses remanescentes pode ter influenciado nesse processo.

A classe floresta ombrófila densa em estágio inicial (capoeira) em 1973 ocupava 26% da área total. Em 1994 ela representava 16% da área de estudo havendo uma diminuição 40% da área ocupada entre 1974 e 1994. Em 2002, esta classe ocupava 18,5%, tendo, entre 1994 e 2010 uma pequena variação ou acréscimo de área ocupada

de 15%. Em 2010, a classe sofreu uma perda de área considerável, com uma diminuição 39%, reduzindo-se a 11% da área de estudo. A redução de área ocupada por esta classe pode indicar a pressão provocada pela urbanização, suprimindo as áreas ocupadas por vegetação que não contam com algum tipo de proteção ambiental significativa.

A classe campo em 1973 ocupava 26% da área de estudo. Em 1994, sofreu uma diminuição de 26% passando a representar 17.7% da área total mapeada. Em 2002, representava 15,7% da área de estudo, havendo uma perda de área ocupada de 13 %. Em 2010 esta classe ocupava 14.4%, o que mostra uma perda em área de cobertura de 6%.

A classe brejo ou campo úmido no mapeamento do ano de 1973 ocupava 2.6% da área de estudo. Em 1994 ela ocupava 3.2%, havendo um acréscimo de área ocupada de 21.8%. Em 2002, a classe representava 2.6% da área total, o que indica que houve uma variação negativa de 17% da área ocupada durante o período. Em 2010, esta classe estava representava 1.2% da área de estudo, havendo uma perda da área de cobertura por esta classe de cerca de 43% entre 2002 e 2010.

A classe silvicultura em 1994 era praticamente inexpressiva e representava apenas 0,75% da área total mapeada. Em 1994, apresentava um crescimento acentuado passando a representar 6.2% da mesma. No mapeamento de 2002, esta classe ocupava 4.4% da área total havendo, uma diminuição de 28% da área de sua cobertura durante o período.

Em 2010, a silvicultura ocupava 8.4% da área de estudo, o que mostra um crescimento de quase 93% de área ocupada por esta classe durante o intervalo de tempo de 2002 e 2010.

Em 1973, a classe áreas verdes em vias e praças era praticamente inexistente e foi aumentando sua área ocupada ao longo do período de tempo estudado. Em 1994 a classe ocupava 0.2% da área mapeada. Em 2002 houve um aumento de 41% de sua área ocupada, e a mesma correspondia a 1.3% da área de estudo. Em 2010, apresentava-se em 1.7% da área total mapeada. Pode-se atribuir esse aumento ao

longo dos anos ao processo de ocupação e urbanização na região, que exigiu a construção de infraestrutura de vias de acesso arborizadas e espaços de lazer.

A classe uso agrícola em 1973 representava 15.6% da área de estudo. Já no ano de 1994, houve uma diminuição de 29.6% de área ocupada por esta, que representava então 10% da área de estudo. Em 2002, o uso agrícola apresenta uma redução da área ocupada de 39%, e representava 6.5% da área mapeada. No ano de 2010, houve um pequeno crescimento da área ocupada por esta classe, que era de cerca de 7.3%. Pode-se atribuir a diminuição da área ocupada pelo uso agrícola ao longo do período em estudo à intensificação da urbanização na região ao longo dos anos de 1980.

Em 1973, o uso residencial representava apenas 13% da área mapeada. Em 1994, este ocupava 29.5% deste território, havendo um aumento de 124% de sua área de abrangência. Em 2002, o uso residencial passou a ocupar 34,3% sofrendo um acréscimo de área ocupada de 16% desde 1994. Em 2010, houve um aumento de 17% da mesma, o que representava 40% da área de estudo.

O uso comercial e/ou industrial, em 1973, era inexpressivo e correspondia 0.23% da área de estudo. Em 1994, esta classe representava 2.8% da área total. Em 2002, correspondia a 3.5% da área total havendo um crescimento de 30% na área ocupada por esta classe de 1994 a 2002. Os dados indicam a multiplicação de estabelecimentos comerciais e/ou industriais. Em 2010, essa classe ocupava 3,6 % da área de estudo mantendo os índices do ano de 2002.

A classe solo exposto em 1973 ocupava cerca de 9% da área total mapeada. Em 1994, os dados obtidos mostram uma pequena diminuição de 6% em relação à área ocupada no ano de 1973, que correspondia a 8.6% da área de estudo. Em 2002, houve uma diminuição de 25% da área ocupada por solo exposto em relação à 1994, que representava 6.4% da área de estudo. Em 2010, houve também uma diminuição significativa de área ocupada por solo exposto, cerca de 54.2% em relação ao ano de 2002, ocupando 3.5% da área total mapeada.

Os dados apresentados a seguir (Gráfico 5) mostram a oscilação das áreas ocupadas pelos diferentes usos de acordo com os dados obtidos nos mapeamentos de uso e cobertura da terra dos anos de 1973 a 2010:

Gráfico 5 - Evolução do uso da terra na área de estudo dos anos de 1973 a 2010

A partir da análise conjunta dos dados e da observação das oscilações dos mesmos ao longo do período, pode-se constatar que o processo de urbanização na região foi acelerado a partir da década de 1970 e intenso até os anos de 1990, e que, nestas últimas décadas, apresentou um crescimento constante. Hoje a área urbanizada já ocupa quase metade da área mapeada e o número de estabelecimentos comerciais e industriais cresceu durante esse processo.

A área ocupada por solo exposto vai diminuindo ao longo do tempo já que normalmente está associado a uma fase inicial do processo de ocupação, à presença ou à construção de estradas e vias ou à atividade mineradora, que foi desenvolvida durante algum tempo na região.

O crescimento da ocupação e do uso residencial vem suprimindo as áreas com vegetação, que sofrem uma pressão constante e evidentemente tiveram suas áreas reduzidas ao longo das ultimas décadas. A área ocupada por fragmentos de floresta

ombrófila densa em estágio tardio (mata) foi reduzida até 1994, mas, desde então, sofreu um pequeno acréscimo em sua área ocupada o que pode indicar que um processo de regeneração da vegetação está ocorrendo. Neste caso, particularmente, a proteção efetiva estabelecida pela criação das APAs do Carmo e Iguatemi pode ter se apresentado como um elemento facilitador neste processo. Já as áreas de fragmentos de floresta ombrófila densa em estágio inicial (capoeira) sofreram uma grande redução na área ocupada devido ao adensamento populacional durante o período analisado.

O uso agrícola desenvolvido na região durante um longo período foi diminuindo ao longo das últimas décadas, e, está concentrado em uma porção do território. Por muito tempo, a região teve função agrícola, com a presença de chácaras e grandes fazendas que com o processo de urbanização foram sendo transformadas em loteamentos para atender a demanda por moradias, graças ao adensamento populacional a partir da década de 1970.

O mapeamento realizado nos quatro momentos históricos selecionados permitiu identificar e quantificar as mudanças no uso e cobertura da terra da área de estudo que veio sofrendo modificações significativas nas últimas décadas, mas que ainda, apresenta um potencial ecológico e atributos como os fragmentos de vegetação natural secundária que podem desempenhar funções ambientais importantes. O mapeamento evidenciou também a supressão das áreas com vegetação pelo processo de ocupação, visto que a sua área diminuiu nas últimas décadas. Haveria, portanto, a necessidade de um planejamento que representasse um ponto de equilíbrio entre a preservação de funções ambientais e o intenso processo de urbanização.

5.2. Identificação das Unidades de Paisagem na área de estudo: Distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes

5.2.1. Produtos relacionados ao meio físico

A elaboração dos produtos relacionados à morfometria partiu da geração de um modelo digital do terreno a partir de curvas de nível na escala 1: 10.000. Foram gerados os mapas de declividade e hipsométrico da área de estudo.

O mapa hipsométrico foi elaborado com intervalos de 20 metros entre as curvas de nível (Mapa 8). O mapa de declividade (Mapa 9) foi gerado apresentando os seguintes intervalos: terrenos que apresentam de declividades que variam de 0% a 5%; de 5% a 15%; de 15% a 25% e de 25% a 50%.

A partir da combinação dos dados obtidos com a geração dos mapas de hipsométrico declividade foi obtido o mapa de unidades de relevo (Mapa 10), que representa a primeira etapa para identificação das unidades de paisagem na área de estudo. O relevo foi subdividido, em três compartimentos ou unidades de relevo: planícies - terrenos que variam de 745 a 780 metros de altitude, e que apresenta declividades inferiores a 5%; colinas - terrenos que variam de 780 a 820 metros de altitude, e que apresenta declividades entre 5 e 15% e morros - terrenos que variam de 820 a 960 metros de altitude, e que apresenta declividades superiores a 15%.

MAPA HIPSOMÉTRICO: DISTRITOS DO PARQUE DO CARMO, JOSÉ BONIFÁCIO E CIDADE TIRADENTES

Mapa 8 - Mapa hipsométrico da área de estudo

MAPA 9 - MAPA DE DECLIVIDADE: DISTRITOS DO PARQUE DO CARMO, JOSÉ BONIFÁCIO E CIDADE TIRADENTES

Mapa 9 - Mapa de declividade da área de estudo

UNIDADES DE RELEVO DA ÁREA DE ESTUDO: DISTRITOS DO PARQUEDO CARMO, JOSÉ BONIFÁCIO E CIDADE TIRADENTES

Mapa 10 - Mapa de unidades de relevo da área de estudo

5.2.2. Identificação das unidades de paisagem

Para elaboração do mapa geológico, foram utilizadas informações disponíveis no Atlas Ambiental do Município de São Paulo (2004), segundo o mesmo, área de estudo apresenta grande variedade litológica, encontram-se rochas do Complexo Embu, composto pelo agrupamento das rochas mais antigas do município. Nos distritos do Parque do Carmo e de José Bonifácio, estão presentes granitos, e rochas pertencentes à formação Resende, compostas por lamitos e arenitos ao sul. A formação Resende está associada à drenagem da região assim como a formação Itaquaquecetuba composta basicamente por lamitos e argilitos. Na maior parte do território da área de estudo predomina a formação composta por filitos, xistos e micaxistos (Mapa 11).

Em relação aos solos, na área de estudo encontram-se solos de alteração de granitos e que apresentam granulometria variável com frações silto-argilosas e espessura que pode ultrapassar 40 metros; solos de alteração de xistos e filitos que são predominantes e possuem camadas espessas; sedimentos aluvionares, relacionados à planície fluvial e que contém uma textura argilosa; e os solos coluvionares que ocorrem devido à alteração de granitos, xistos e filitos em camadas de espessura que variam de até dois metros (SILVA, 2000). Os solos da região estão diretamente relacionados aos tipos de rochas ocorrentes, a localização dos mesmos, foi estimada, tendo como base aspectos geológicos e aspectos relacionados à morfometria, visto que, houve dificuldade em encontrar informações relativas aos aspectos pedológicos em escala adequada para o estudo (Mapa 12).

MAPA GEOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO: DISTRITOS DO PARQUE DO CARMO, JOSÉ BONIFÁCIO E CIDADE TIRADENTES

Mapa 11 - Mapa geológico da área de estudo

MAPA 12 - MAPA PEDOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO: DISTRITOS DO PARQUE DO CARMO, JOSÉ BONIFÁCIO E CIDADE TIRADENTES

Mapa 12 - Mapa pedológico da área de estudo

Posteriormente as informações referentes ao mapa de uso e cobertura da terra de 2010, foram combinadas aos mapas de unidades de relevo, mapa geológico e mapa pedológico. Foi estabelecido, então um modelo de delimitação das unidades de paisagem para a área de estudo, e definidas 12 unidades de paisagem (Mapa 13), que apresentam diferenças em relação ao tipo de rochas, solos, uso e cobertura da terra e relevo. O agrupamento das informações para a definição das unidades de paisagem contou com certo nível de generalização das informações e subjetividade, visto que, essa seleção de informações precisa ser realizada de um modo que torne viável a identificação da fragilidade ambiental e das potencialidades de cada unidade, para posteriormente formular propostas para o ordenamento territorial. As 12 unidades identificadas na área de estudo são descritas a seguir:

UP1 - Morros com a presença de filitos, micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e uso predominantemente residencial.

Esta unidade de paisagem ocorre ao sul do distrito de Cidade Tiradentes abrangendo o bairro de Santa Etelvina VIII e o Distrito do Parque do Carmo representado pela Gleba do Pêssego onde está o conjunto habitacional Profilurb (Figura 38).

Nestes terrenos que foram adquiridos pela Companhia de Habitação de São Paulo (COHAB) na década de 1970, foram feitos loteamentos que visavam atender a população de baixa renda que ocupava locais em situação irregular. A urbanização e a construção de conjuntos habitacionais são recentes, e o padrão de ocupação predominante varia de baixo a precário. No distrito de Cidades Tiradentes existem grandes áreas que sofreram ocupação clandestina ou irregular, que ficaram conhecidas como a “cidade informal”, além das áreas ocupadas por grandes complexos de conjuntos habitacionais.

Se forem levadas em conta as características do meio físico a área ocupada por esta unidade não reúne características favoráveis para a ocupação devido às

características do relevo do compartimento de morros delimitado no mapa de unidades de relevo que apresentam altitudes que variam de 820 a 960 metros e declividades entre 15 e 50%. O uso predominantemente residencial foi estabelecido sem um planejamento prévio adequado, atendendo apenas a demanda de expansão urbana e por moradia nas áreas mais afastadas do centro.

Figura 38 - Rua José Francisco Viana, Cidade Tiradentes. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2012)

UP2 - Morros com a presença de filitos, micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e vegetação natural e/ou antrópica.

Esta unidade foi identificada nos três distritos que compõem a área de estudo. São terrenos que resistiram ao intenso processo de ocupação e urbanização do

entorno e apresentam ainda a cobertura predominante de floresta ombrófila densa secundária e vegetação de origem antrópica como a silvicultura e campo antrópico.

Esses terrenos que foram incluídos no Mapa de unidades de relevo no compartimento de Morros, e apresentam altitudes que variam de 820 a 960 metros e declividades entre 15 e 50%, característica que dificultou a ocupação além da presença da vegetação.

No distrito de José Bonifácio entre os talhões de mata densa situados ao sul, podem ser identificadas algumas propriedades e vilas rurais, além de algumas ocupações clandestinas ou irregulares. No distrito do Parque do Carmo esta unidade está representada pela área recoberta por floresta na APA do Carmo e que será protegida também pelo Parque Natural Municipal do Carmo em fase final de implantação. No Distrito de Cidade Tiradentes a unidade está representada pela APA da Mata do Iguatemi e por manchas de vegetação remanescente, isoladas por áreas densamente urbanizadas no entorno. Por estar situada em áreas maior altitude, a UP2 guarda algumas cabeceiras de drenagem pertencentes a bacia hidrográfica do rio Aricanduva, do córrego Jacú e do ribeirão Itaquera, ou seja, configura-se como uma zona divisora de águas na região (Figuras 39 e 40).

Figura 39 - Vista vegetação da APA do IguatemiFotografia: Patricia do Prado Oliveira (2012)

Figura 40 - vista da vegetação da APA do Carmo da Avenida Ragheb Choffi. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2012)

UP3 - Colinas com a presença de granitos, solos de alteração de granitos e vegetação antrópica e/ou natural.

Esta unidade compreende o Parque Municipal do Carmo (Figura 41), que é o maior parque urbano do município de São Paulo e apresenta cerca de 150 hectares de área. Inaugurado no ano de 1976, é uma das poucas opções de lazer para a região. Possui uma infraestrutura de ciclovias, centro de educação ambiental, playgrounds e um planetário, além de um grande lago natural. O Parque conta com uma relativa diversidade de fauna: foram constatadas 134 espécies, sendo 11 animais e sete de aves. A vegetação que recobre esta unidade é composta por mata ciliar ou brejos, capoeira, campos, eucaliptos, além de espécies exóticas e nativas. Dentro do perímetro do Parque podem ser encontradas também porções de

vegetação representativa da Mata Atlântica, que ocorrem principalmente em encostas e locais de difícil acesso.

Figura 41 - Parque do Carmo. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2012)

UP4 - Colinas com a presença de filitos e micaxistos solos de alteração de xistos e filitos e uso predominantemente residencial.

Esta unidade, que ocorre em mais de um local na área de estudo, apresenta um território densamente urbanizado e possui características favoráveis para uso residencial. No distrito do Parque do Carmo ela ocorre na porção sudoeste, representada principalmente pelo bairro Jardim Nossa Senhora do Carmo, este que para os padrões de ocupação da região é considerado um bairro de alto padrão e que conta com uma infraestrutura diferenciada em relação aos bairros nas adjacências.

Esta unidade ocorre também no distrito de José Bonifácio ao norte, e abrange parte dos conjuntos habitacionais que ficaram conhecidos como COHAB II ou COHAB Juscelino (Figura 42), além de conjuntos habitacionais esta unidade apresenta também residências de baixo padrão, a unidade ocorre também no distrito de Cidade Tiradentes.

Figura 42 - Rua Jardim Tamoio, COHAB Juscelino. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2012)

UP5 - Colinas com a presença de granitos, solos de alteração de granitos e uso predominantemente residencial

No Distrito do Parque do Carmo, esta unidade abrange uma porção ao norte do Jardim Nossa Senhora do Carmo (Figura 43), um bairro de infraestrutura de alto para a região como já foi citado. Também ocupa uma pequena porção do distrito de José Bonifácio conhecida como Vila Carmosina.

Apesar de apresentar características pouco próprias à ocupação, que estão relacionadas ao tipo de rocha ocorrente, é uma unidade densamente urbanizada.

Figura 43 - Jardim Nossa Senhora do Carmo. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2012)

UP6 - Colinas com a presença de granitos solos de alteração de granitos e de uso predominantemente agrícola

A unidade localiza-se na parte central dos distritos do Parque do Carmo e José Bonifácio. A paisagem agrícola é predominante e está relacionada à ocupação mais antiga na região. Podem ser encontrados pequenas propriedades rurais (Figura 44), pesqueiros e outros poucos estabelecimentos industriais.

A ocupação agrícola está relacionada também ao estabelecimento de uma colônia japonesa que ocupou as terras da antiga Fazenda Caaguaçu que foram loteadas para esta finalidade, são desenvolvidos na região principalmente o cultivo de hortaliças e de pêssego para o abastecimento local.

Figura 44 – Propriedades agrícolas ao longo da Avenida Adriano Bertozzi. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2012)

UP7 - Colinas com a presença da Formação Itaquaquecetuba, sedimentos aluvionares e de uso predominantemente residencial.

Esta unidade abrange a porção norte do distrito do Parque do Carmo onde estão localizados os bairros: Jardim Santa Marcelina, Vila Chuca e Gentil Fabriano. A ocupação nesta unidade varia de alto a um padrão mais baixo. São terrenos bastante favoráveis à ocupação (Figura 45).

Figura 45 - Rua Iberê Gomes Grosso. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2012)

UP8 - Colinas com a presença de filitos e micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e vegetação natural e/ou antrópica

Esta unidade ocupa as porções sul do distrito do Parque do Carmo e do distrito de José Bonifácio e uma área próxima à APA da Mata do Iguatemi. Ainda conta com a cobertura de floresta ombrófila densa predominante (Figura 46). Parte desta unidade no distrito do Parque do Carmo está protegida pela APA do Carmo e as porções ocorrentes no distrito de José Bonifácio apresentam uma vegetação em estágio inicial de regeneração (capoeira).

Figura 46 - vista da vegetação na estrada do Iguatemi. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira, 2012

UP9 - Colinas com a presença de filitos e micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e uso diversificado (agrícola, vegetação, comercial e industrial)

Esta unidade foi delimitada entre os distritos do Parque do Carmo e José Bonifácio e está localizada ao longo da Avenida Jacu-Pêssego uma das principais vias de acesso da região, que no passado era a antiga estrada do Pêssego, onde há uma colônia japonesa na região. Como a avenida é bastante movimentada, empresas e estabelecimentos comerciais e industriais foram se instalando no local. Além do uso comercial e industrial, existem também chácaras e pequenas propriedades rurais ao longo da Avenida. Também podem ser identificadas manchas

de vegetação natural e antrópica por toda unidade, por isso, não foi estabelecido um uso predominante nesta unidade (Figura 47).

Figura 47 - Final da Avenida Jacu Pêssego. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2012)

UP10 - Planície Fluvial com a presença da Formação Itaquaquacetuba, sedimentos aluvionares e uso predominantemente agrícola.

Esta Unidade foi identificada nos distritos do Parque do Carmo e José Bonifácio, este que ao sul conta com um número considerável de pequenas propriedades que em sua maioria pertencem aos descendentes de colonos de origem japonesa. As condições do meio físico desta unidade favorecem a atividade agrícola que é voltada para a produção de hortaliças, frutas e produtos para abastecimento local (Figura 48).

Figura 48 – Propriedade Agrícola na Avenida Jacú Pessego. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2012)

UP11 - Planície Fluvial com a presença da Formação Resende, sedimentos aluvionares e uso predominantemente residencial.

Relacionada à presença da bacia hidrográfica do córrego Jacú, esta unidade está presente no Distrito de José Bonifácio e abrange uma área densamente urbanizada com a presença de conjuntos habitacionais. As condições do meio físico foram favoráveis à ocupação e a construção dos mesmos (Figura 49).

Figura 49 - Parque Raul Seixas. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2012)

UP12 - Planície Fluvial com a presença da Formação Itaquaquetuba, sedimentos aluvionares e de uso predominantemente residencial.

Esta unidade abrange as planícies fluviais relacionadas à bacia do rio Aricanduva na borda sul do distrito do Parque do Carmo, a bacia do Ribeirão Itaquera no distrito de Cidade Tiradentes e José Bonifácio (Figura 50).

No distrito do Parque do Carmo compreende uma área onde estão localizadas a unidade do SESC, a vila Missionária e a ocupação do Thabor. É uma região que sofre constantemente com o problema das cheias do rio Aricanduva na qual foram construídos inclusive reservatórios para a contenção de cheias conhecidos com “piscinões” em uma tentativa de solucionar o problema.

A unidade também foi identificada em uma pequena porção do Distrito de José Bonifácio e ao norte do Distrito de Cidade Tiradentes onde podem ser identificadas ocupações irregulares ao longo dos cursos d'água e alguns conjuntos habitacionais.

Figura 50 - Vista da Avenida Aricanduva da UP12. Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2012)

MAPA 13 - UNIDADES DE PAISAGEM DOS DISTRITOS DO PARQUE DO CARMO, JOSÉ BONIFÁCIO E CIDADE TIRADENTES

Mapa 13 - Unidades de Paisagem identificadas na área de estudo

5.2.3. Fragilidade Ambiental

Na área de estudo, foram identificados três níveis de fragilidade de acordo com Ross (1991), relacionados ao uso da terra e cobertura vegetal: forte, representado pelas unidades que apresentavam áreas com cultivo agrícola de ciclo longo de baixa densidade e agricultura de ciclo curto; média, representada pela área urbana; e, muito fraca, representada pelas unidades que ainda possuem formações vegetais como florestas naturais e que apresentam biodiversidade. De acordo com essas características foram identificados nas unidades de paisagem solos de fragilidade média – de alteração de xistos e filitos de uma granulometria siltosa; solos de fragilidade fraca de alteração de granitos – que apresentam textura que apresenta uma granulometria na qual predominam frações areno-argilosas e silto-argilosas e de fragilidade muito fraca de sedimentos aluvionares que apresentam granulometria argilosa (Tabela 11).

De acordo com os resultados obtidos e apresentados no mapa de fragilidade das unidades de paisagem dos distritos do Parque do Carmo, Cidade Tiradentes e Iguatemi pode-se observar que seis unidades apresentam fragilidade média, três unidades apresentam fragilidade fraca e outras três unidades apresentam fragilidade muito fraca. Portanto de maneira geral a maior porção área de estudo apresenta uma fragilidade média, sendo as áreas mais aplainadas as que apresentam fragilidade fraca ou muito fraca (mapa 14).

MAPA 14 - MAPA DE FRAGILIDADE DAS UNIDADES DE PAISAGEM DOS DISTRITOS DO PARQUE DO CARMO, JOSÉ BONIFÁCIO E CIDADE TIRADENTES

Legenda

Fragilidade

- UP1 - Morros com a presença de filitos, micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e uso predominantemente residencial
- UP2 - Morros com a presença de filitos, micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e vegetação natural e/ou antrópica
- UP3 - Colinas com a presença de granitos, solos de alteração de granitos e vegetação antrópica e/ou natural
- UP4 - Colinas com a presença de filitos e micaxistos solos de alteração de xistos e filitos e uso predominantemente residencial
- UP5 - Colinas com a presença de granitos, solos de alteração de granitos e uso predominantemente residencial
- UP6 - Colinas com a presença de granitos, solos de alteração de granitos e de uso predominantemente agrícola
- UP7 - Colinas com a presença da formação Itaquerá, sedimentos aluvionares e uso predominantemente residencial
- UP8 - Colinas com a presença de filitos e micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e vegetação natural e/ou antrópica
- UP9 - Colinas com a presença de filitos e micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e uso diversificado (agrícola, vegetação, comercial)
- UP10 - Planície fluvial com a presença da Formação Itaquerá, sedimentos aluvionares e uso predominantemente agrícola
- UP11 - Planície Fluvial com a presença da formação Resende, sedimentos aluvionares e uso predominantemente residencial
- UP12 - Planície fluvial com a presença da formação Itaquerá, sedimentos aluvionares e uso predominantemente residencial

Escala 1:50.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23° Sul - Datum Horizontal: SAD-69
Elaboração: Patrícia do Prado Oliveira (2012)

Fontes: Mapa digital do Município de São Paulo, 2003; Atlas Ambiental do Município de São Paulo, 2004 e GEOEYE, 2010.

Mapa 14 - Mapa de Fragilidade Ambiental da área de estudo

Tabela 11 - Matriz de fragilidade ambiental das unidades de paisagem

Unidade de Paisagem	Uso da terra	Relevo	Declividade	Solo	Fragilidade
UP1	média	forte	forte	média	média
UP2	muito fraca	forte	forte	média	média
UP3	muito fraca	fraca	fraca	fraca	fraca
UP4	média	fraca	fraca	média	média
UP5	média	fraca	fraca	média	média
UP6	forte	fraca	fraca	fraca	média
UP7	média	fraca	fraca	muito fraca	fraca
UP8	muito fraca	fraca	fraca	média	fraca
UP9	média	fraca	fraca	média	média
UP10	forte	muito fraca	muito fraca	muito fraca	fraca
UP11	média	muito fraca	muito fraca	muito fraca	muito fraca
UP12	média	muito fraca	muito fraca	muito fraca	muito fraca

Organização: Patricia do Prado Oliveira (2012)

5.2.4. Potencialidades de uso das unidades de paisagem

Para determinar o potencial agrícola das unidades de paisagem identificadas levou-se em conta duas variáveis que são determinantes para qualquer forma de cultivo ou de produção agrícola: o tipo de solo e a declividade do terreno. De acordo com os levantamentos a respeito dos aspectos geológicos e pedológicos da área de estudo os solos foram classificados como inaptos, toleráveis e inaptos ao uso agrícola (Mapa 15).

De acordo o Atlas Ambiental do Município de São Paulo (2004) os solos de alteração de granitos que estão relacionados à presença a Unidade geológica Suítes Graníticas Indiferenciadas, apresentam um potencial agrícola limitado sendo adequado a apenas o cultivo de hortaliças em relevo plano. Possuem também uma tendência à compactação devido à porosidade e consequentemente á erosão hídrica laminar, e não são adequados a culturas mais intensivas. Deste modo, devido às suas características, esse solo foi classificado como inapto à atividade agrícola.

Os solos de alteração de xistos e filitos foram classificados como toleráveis ao uso agrícola. Segundo o mapa de Geodiversidade do estado de São Paulo (2006),

esse tipo de solo tem boa capacidade de reter, fixar e assimilar matéria orgânica e além de responder bem à adubação. Por este motivo, foram considerados aptos para a atividade agrícola.

Os sedimentos aluvionares presentes nas planícies e relacionados as formações Resende e Itaquaquecetuba foram classificados como aptos ao uso agrícola, pois têm altos teores de argila e possuem grande capacidade de reter nutrientes.

Em relação à variável declividade, terrenos que apresentam entre 15 e 50% de inclinação foram considerados inaptos ao uso agrícola; em áreas que apresentam entre 5 e 10% o desenvolvimento da atividade agrícola foi considerado tolerável e as que apresentam entre 0 e 5% de inclinação foram consideradas aptas para este tipo de uso.

As unidades de paisagem 11, 12 e 13 foram classificadas como aptas à atividade agrícola, as unidades 1, 2, 4, 6, 7, 8 e 9 foram consideradas toleráveis a esse tipo de uso e as unidades de paisagem 3 e 5 foram consideradas inaptas ao uso agrícola (Tabela 12).

Tabela 12 - Matriz para a determinação da aptidão para a agricultura

UNIDADE DE PAISAGEM	SOLO	DECLIVIDADE	FINAL
UP1	apto	inapta	tolerável
UP2	apto	inapta	tolerável
UP3	inapto	tolerável	inapto
UP4	apto	tolerável	tolerável
UP5	inapto	tolerável	inapto
UP6	inapto	tolerável	tolerável
UP7	apto	tolerável	tolerável
UP8	apto	tolerável	tolerável
UP9	apto	tolerável	tolerável
UP10	apto	apta	apta
UP11	apto	apta	apta
UP12	apto	apta	apta

Organização: Patricia do Prado Oliveira (2012)

MAPA 15 - MAPA DE APTIDÃO PARA A AGRICULTURA DAS UNIDADES DE PAISAGEM DOS DISTRITOS DO PARQUE DO CARMO, JOSÉ BONIFÁCIO E CIDADE TIRADENTES

Legenda

Aptidão para a Agricultura

- Apto
- Tolerável
- Inapto

- UP1 - Morros com a presença de filitos, micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e uso predominantemente residencial
- UP2 - Morros com a presença de filitos, micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e vegetação natural e/ou antrópica
- UP3 - Colinas com a presença de granitos, solos de alteração de granitos e de vegetação antrópica e/ou natural
- UP4 - Colinas com a presença de filitos e micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e uso predominantemente residencial
- UP5 - Colinas com a presença de granitos, solos de alteração de granitos e uso predominantemente residencial
- UP6 - Colinas com a presença de granitos, solos de alteração de granitos e uso predominantemente agrícola
- UP7 - Colinas com a presença da formação Itaquaquecetuba, sedimentos aluvionares e uso predominantemente residencial
- UP8 - Colinas com a presença de filitos e micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e vegetação natural e/ou antrópica
- UP9 - Colinas com a presença de filitos e micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e uso diversificado (agrícola, vegetação, comercial)
- UP10 - Planície Fluvial com a presença da formação Itaquaquecetuba, sedimentos aluvionares e uso predominantemente agrícola
- UP11 - Planície fluvial com a presença da formação Resende, sedimentos aluvionares e uso predominantemente residencial
- UP12 - Planície Fluvial com a presença da formação Itaquaquecetuba, sedimentos aluvionares e uso predominantemente residencial

0 50 100 200
km
Escala 1:50.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23° Sul - Datum Horizontal: SAD-69
Elaboração: Patrícia do Prado Oliveira (2012)

Fontes: Mapa digital do Município de São Paulo, 2003; Atlas Ambiental do Município de São Paulo, 2004 e GEOEYE, 2010.

Mapa 15 - Aptidão das unidades de paisagem para agricultura

Para identificar a aptidão para assentamentos foram consideradas as seguintes variáveis: a declividade, a litologia e o tipo de solo ocorrente. As declividades entre 15 e 50% foram consideradas inaptas para assentamentos, as entre 5 e 10% foram consideradas toleráveis e as entre 0 e 5% foram consideradas aptas para a instalação de assentamentos (mapa 16).

Em relação a variável litologia as rochas pertencentes às Suítes Graníticas Indiferenciadas foram consideradas inaptas para assentamentos devido ao fato das mesmas apresentarem afloramentos de matacões e dificuldades na escavação o que pode dificultar resistência à construção. As rochas relacionadas ao Complexo Embu representadas na área de estudo por xistos e micaxistos foram consideradas toleráveis para este uso, devido a instabilidade média apresentada por esta formação. Os sedimentos cenozóicos representados pela formação Itaquaquetuba e formação Resende foram considerados aptos para a ocupação por assentamentos humanos.

Quanto aos solos, relacionados à presença das formações litológicas, foram classificados como: aptos – os relacionados à presença das formações Itaquaquetuba e Resende por apresentarem maior estabilidade; toleráveis – os relacionados à presença da unidade Complexo Embu - de alteração de xistos e filitos já que, têm baixa capacidade de suporte e dificuldade de compactação podendo deste modo sofrer erosão intensa e escorregamentos relacionados a cortes e aterros nas encostas; inaptos – relacionados às suítes graníticas, já que apresentam os maiores problemas em relação a instabilidade.

As unidades de paisagem 3, 5 e 6 foram consideradas inaptas para o estabelecimento de assentamentos devido à combinação de duas ou mais variáveis que desfavorecem a ocupação. As unidades 1, 2, 4 8 e 9 apresentam características consideradas toleráveis ao estabelecimento de assentamentos por apresentarem duas ou mais variáveis aptas ou toleráveis a este uso. As unidades 10, 11, 12 e 7 foram consideradas aptas para este uso por apresentarem duas ou mais variáveis toleráveis ou aptas (Tabela 13).

MAPA 16 - MAPA DE APTIDÃO PARA ASSENTAMENTOS DAS UNIDADES DE PAISAGEM DOS DISTRITOS DO PARQUE DO CARMO, JOSÉ BONIFÁCIO E CIDADE TIRADENTES

Legenda

Aptidão para a Assentamentos

- UP1 - Morros com a presença de filitos, micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e uso predominantemente residencial
- UP2 - Morros com a presença de filitos, micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e vegetação natural e/ou antrópica
- UP3 - Colinas com a presença de granitos, solos de alteração de granitos e vegetação antrópica e/ou natural
- UP4 - Colinas com a presença de filitos e micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e uso predominantemente residencial
- UP5 - Colinas com a presença de granitos, solos de alteração de granitos e uso predominantemente residencial
- UP6 - Colinas com a presença de granitos, solos de alteração de granitos e uso predominantemente agrícola
- UP7 - Colinas com a presença da formação Itaquaquetuba, sedimentos aluvionares e uso predominantemente residencial
- UP8 - Colinas com a presença de filitos e micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e vegetação natural e/ou antrópica
- UP9 - Colinas com a presença de filitos e micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e uso diversificado (agrícola, vegetação, comercial)
- UP10 - Planície Fluvial com a presença da formação Itaquaquetuba, sedimentos aluvionares e uso predominantemente agrícola
- UP11 - Planície Fluvial com a presença da formação Resende, sedimentos aluvionares e uso predominantemente residencial
- UP12 - Planície Fluvial com a presença da formação Itaquaquetuba, sedimentos aluvionares e uso predominantemente residencial

Escala 1:50.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23° Sul - Datum Horizontal: SAD-69
Elaboração: Patrícia do Prado Oliveira (2012)

Fontes: Mapa digital do Município de São Paulo, 2003; Atlas Ambiental do Município de São Paulo, 2004 e GEOEYE, 2010.

Mapa 16 - Aptidão das unidades de paisagem para assentamentos

Tabela 13 - Matriz para a determinação da aptidão para assentamentos urbanos

UNIDADE DE PAISAGEM	Declividade	Litologia	Solos	Aptidão Total
UP1	inapto	tolerável	tolerável	tolerável
UP2	inapto	tolerável	tolerável	tolerável
UP3	tolerável	inapta	inapta	inapta
UP4	tolerável	tolerável	tolerável	tolerável
UP5	tolerável	inapta	inapta	inapta
UP6	tolerável	inapta	inapta	inapta
UP7	tolerável	apta	apta	apta
UP8	tolerável	tolerável	tolerável	tolerável
UP9	tolerável	tolerável	tolerável	tolerável
UP10	apta	apta	apta	apta
UP11	apta	apta	apta	apta
UP12	apta	apta	apta	apta

Organização: Patricia do Prado Oliveira (2012)

Para a definição da aptidão para conservação foram consideradas as variáveis: declividade, valor ecológico da vegetação e o uso e cobertura da terra (mapa 17).

As declividades mais acentuadas entre 15 e 50% foram consideradas aptas para a conservação. As declividades entre 5 e 10% foram consideradas toleráveis para a conservação e os terrenos com declividades entre 0 e 5% foram consideradas inaptas para este uso.

O valor ecológico das formações vegetais presentes nas unidades de paisagem foi considerado apto quando formações naturais como a floresta ombrófila densa em estágio inicial (capoeira) e em estágio (tardio) estavam presentes. O valor ecológico da vegetação foi considerável “tolerável” quando as formações vegetais foram modificadas pelo homem ou são de origem antrópica. As unidades de paisagem que apresentaram um valor ecológico da vegetação inapto têm pouco ou nenhum tipo de cobertura vegetal.

O tipo de uso e cobertura da terra foi considerado apto para a conservação quando a classe de uso dominante na unidade de paisagem foi a de vegetação natural. Foi considerado tolerável para a ocupação quando havia a presença de algum tipo de formação vegetal, mesmo que de origem antrópica, e avaliado inapto

quando os terrenos já estão ocupados pelo uso agrícola e o uso residencial (Tabela 14).

Tabela 14 - Matriz para a determinação da aptidão para a conservação

UNIDADE DE PAISAGEM	Declividade	Valor Ecológico da Vegetação	Uso e Ocupação	Aptidão
UP1	apta	inapto	inapto	inapta
UP2	apta	apto	apto	apta
UP3	tolerável	apto	apto	apta
UP4	tolerável	inapto	inapto	inapto
UP5	tolerável	inapto	inapto	inapto
UP6	tolerável	inapto	inapto	inapto
UP7	tolerável	inapto	inapto	inapto
UP8	tolerável	apto	apto	apta
UP9	tolerável	inapto	inapto	inapto
UP10	inapto	inapto	inapto	inapto
UP11	inapto	inapto	inapto	inapto
UP12	inapto	inapto	inapto	inapto

Organização: Patricia do Prado Oliveira (2012)

As Unidades de Paisagem 2, 3 e 8 foram consideradas aptas para conservação devido ao fato de ainda guardarem porções de vegetação natural e estarem situadas nas áreas mais altas do relevo da área de estudo. As demais unidades de paisagem foram consideradas inaptas para a conservação, visto que, já foram ocupadas pela atividade agrícola e urbanização.

O mapa de Potencial de uso das unidades de paisagem indica a aptidão adequada para as mesmas de acordo com suas características. A aptidão primária indica o uso mais adequado para cada uma das unidades, e aptidão secundária, um tipo de uso que pode vir a ser desenvolvido, mesmo não sendo o mais indicado de acordo com as características do meio físico que cada uma apresenta (Mapa 18 e Tabela 15).

MAPA 17 - MAPA DE APTIDÃO PARA A CONSERVAÇÃO DAS UNIDADES DE PAISAGEM DOS DISTRITOS DO PARQUE DO CARMO, JOSÉ BONIFÁCIO E CIDADE TIRADENTES

Legenda

Aptidão para a Conservação

- UP1 - Morros com a presença de filitos, micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e uso predominantemente residencial
- UP2 - Morros com a presença de filitos, micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e vegetação natural e/ou antrópica
- UP3 - Colinas com a presença de granitos, solos de alteração de granitos e vegetação antrópica e/ou natural
- UP4 - Colinas com a presença de filitos e micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e uso predominantemente residencial
- UP5 - Colinas com a presença de granitos, solos de alteração de granitos e uso predominantemente residencial
- UP6 - Colinas com a presença de granitos, solos de alteração de granitos e uso predominantemente agrícola
- UP7 - Colinas com a presença da formação Itaquaquecetuba, sedimentos aluvionares e uso predominantemente residencial
- UP8 - Colinas com a presença de filitos e micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e vegetação natural e/ou antrópica
- UP9 - Colinas com a presença de filitos e micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e uso diversificado (agrícola, vegetação, comercial)
- UP10 - Planície fluvial com a presença da formação Itaquaquecetuba, sedimentos aluvionares e uso predominantemente agrícola
- UP11 - Planície fluvial com a presença da formação Resende, sedimentos aluvionares e uso predominantemente residencial
- UP12 - Planície fluvial com a presença da formação Itaquaquecetuba, sedimentos aluvionares e uso predominantemente residencial

Escala 1:50.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23° Sul - Datum Horizontal: SAD-69
Elaboração: Patrícia do Prado Oliveira (2012)

Fontes: Mapa digital do Município de São Paulo, 2003; Atlas Ambiental do Município de São Paulo, 2004 e GEOEYE, 2010.

Mapa 17 - Aptidão para a Conservação das Unidades de Paisagem

Tabela 15 - Matriz para determinação das Potencialidades de uso da paisagem

Unidade de Paisagem	Aptidão para agricultura	Aptidão para assentamento	Aptidão para conservação	Aptidão primária	Aptidão secundária
UP1	inapto	tolerável	inapta	assentamento	-
UP2	inapto	tolerável	apta	conservação	assentamento
UP3	inapto	inapta	apta	conservação	assentamento
UP4	tolerável	tolerável	inapto	assentamento	agricultura
UP5	inapto	inapta	inapto	assentamento	-
UP6	tolerável	inapta	inapto	agricultura	-
UP7	tolerável	apta	inapto	assentamento	agricultura
UP8	tolerável	tolerável	apta	conservação	agricultura
UP9	tolerável	tolerável	inapto	agricultura	assentamento
UP10	apta	apta	inapto	agricultura	assentamento
UP11	apta	apta	inapto	agricultura	assentamento
UP12	apta	apta	inapto	agricultura	assentamento

Organização: Patricia do Prado Oliveira (2012)

As unidades de paisagem 1 e 5 possuem aptidão primária para assentamentos, por já estarem densamente ocupadas, não permitem o desenvolvimento de outros tipos de uso. As características do relevo (declividade, altitude) poderiam indicar aptidão para a conservação, mas a vegetação que apresentava algum valor ecológico foi retirada para dar lugar a urbanização.

As unidades de paisagem 4 e 7 possuem aptidão primária para assentamentos urbanos, mas as características do meio físico indicam uma aptidão agrícola secundária.

A unidade de paisagem 6 possui um potencial primário agrícola, que é compatível com seu uso atual, apesar desta unidade apresentar uma aptidão tolerável ao uso agrícola devido às características do meio físico.

A unidade de paisagem 8 possui uma aptidão primária para a conservação devido à presença de vegetação antrópica e ou natural, e apresenta uma aptidão secundária para a agricultura e poderia portanto, ocupada pelo o uso agrícola.

As unidades de paisagem 9, 10, 11 e 12 possuem um potencial primário para o uso agrícola e um potencial secundário para assentamentos urbanos.

MAPA 18 - MAPA DE PONTENCIALIDADES DE USO DAS UNIDADES DE PAISAGEM DOS DISTRITOS DO PARQUE DO CARMO, JOSÉ BONIFÁCIO E CIDADE TIRADENTES

Legenda

Potencialidades de uso primárias **Potencialidades de uso secundárias**

Agricultura	Agricultura
Assentamentos	Assentamentos
Conservação	Conservação

UP1 - Morros com a presença de filitos, micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e uso predominantemente residencial

UP2 - Morros com a presença de filitos, micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e vegetação natural e/ou antrópica

UP3 - Colinas com a presença de granitos, solos de alteração de granitos e vegetação antrópica e/ou natural

UP4 - Colinas com a presença de filitos e micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e uso predominantemente residencial

UP5 - Colinas com a presença de granitos, solos de alteração de granitos e uso predominantemente residencial

UP6 - Colinas com a presença de granitos, solos de alteração de granitos e uso predominantemente agrícola

UP7 - Colinas com a presença da formação Itaquaquecetuba, sedimentos aluvionares e uso predominantemente residencial

UP8 - Colinas com a presença de filitos e micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e vegetação natural e/ou antrópica

UP9 - Colinas com a presença de filitos e micaxistos, solos de alteração de xistos e filitos e uso diversificado (agrícola, vegetação, comercial)

UP10 - Planície fluvial com a presença da formação Itaquaquecetuba, sedimentos aluvionares e uso predominantemente agrícola

UP11 - Planície Fluvial com a presença da formação Resende, sedimentos aluvionares e uso predominantemente residencial

UP12 - Planície Fluvial com a presença da formação Itaquaquecetuba, sedimentos aluvionares e uso predominantemente residencial

0 50 100 200
km
Escala 1:50.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23° Sul - Datum Horizontal: SAD-69
Elaboração: Patricia do Prado Oliveira (2012)

Fontes: Mapa digital do Município de São Paulo, 2003; Atlas Ambiental do Município de São Paulo, 2004 e GEOEYE, 2010.

Mapa 18 - Potencialidades de uso da paisagem

Porém apenas na unidade de paisagem 10 o potencial primário de uso agrícola é desenvolvido. Nas demais UPs o uso residencial é o predominante e nestas, portanto, é desenvolvido o potencial primário de ocupação – o uso para assentamentos urbanos.

As unidades de paisagem 3 e 2 têm um potencial primário para a conservação que está relacionado principalmente à presença da vegetação natural e/ou antrópica, porém, levando em conta as características do meio físico essas unidades apresentariam um potencial secundário para assentamentos urbanos, o que pode representar um conflito de uso entre a tendência à urbanização e conservação nestas unidades, visto que, se estas áreas não contam com mecanismos de proteção, mesmo apresentando um potencial primário para a conservação determinado pela presença da vegetação natural, poderão ser utilizadas para assentamentos urbanos.

A avaliação da aptidão e do potencial de uso das unidades de paisagem delimitadas na área de estudo, indicou unidades de paisagem com um potencial primário de conservação, mas que apresentam um potencial secundário para outros tipos de uso que podem ser desenvolvidos. Essas unidades de paisagem demandam, portanto de ações de planejamento que possam garantir a proteção de seus atributos ambientais remanescentes.

A delimitação e identificação de unidades de paisagem sob o enfoque geográfico da ecologia da paisagem tende a combinar atributos do eixo horizontal e vertical, dando ênfase à atuação humana nas modificações do meio físico e, conseqüentemente, à fisionomia das paisagens. Esta pode ser uma alternativa interessante para estudos desenvolvidos em áreas urbanas, que visam posteriormente a proposição de alternativas de planejamento para o melhor uso de ocupação do território. Mesmo áreas densamente urbanizadas podem apresentar unidades de paisagem com potencial ecológico e que necessitam de ações efetivas de planejamento, e que com o adensamento da urbanização sofrem cada vez mais pressão e vem se tornando cada vez mais escassas.

5.3. Proposta de Ordenamento territorial

Diante dos resultados e produtos obtidos a partir do estudo dos atributos que compõem a paisagem da área de estudo selecionada: os distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes foram possíveis identificar os usos compatíveis, os níveis de fragilidade e as potencialidades do território em questão. Para a formulação de uma proposta de ordenamento territorial foram considerados: o uso e cobertura da terra atual, a fragilidade ambiental e a potencialidade primária de cada unidade. O mapa da Proposta de ordenamento territorial especifica o uso mais indicado para cada unidade de paisagem (Mapa 19).

De acordo com o diagnóstico efetuado, há áreas onde a ocupação pelo o uso residencial já está consolidada representada pelas UP1, UP4, UP5, UP7. Algumas unidades de paisagem que foram indicadas para o uso residencial, ou outro tipo de uso relacionado a atividades econômicas apresentam um potencial primário para a agricultura, este é o caso das UP11 e UP12. Porém, há uma área considerável representado pelas UP6 e UP9 que formam um contínuo nos arredores da APA do Carmo e ao longo da Avenida Jacú Pêssego, que vem sendo ocupada há algumas décadas por pequenas propriedades rurais onde se instalou a colônia japonesa, apesar da região apresentar o uso diversificado (industrial, comercial e agrícola) a mesma possui também grande potencialidade e características aptas à atividade agrícola. Torna-se necessário neste caso considerar o histórico de ocupação e seria interessante que este tipo de uso fosse incentivado, já há neste caso, um viés histórico e as pequenas propriedades têm sua produção voltada para o abastecimento local. O uso diversificado poderia ser mantido, desde que não descaracterizasse o caráter agrícola da região.

As UP2, UP3 e UP8 por apresentarem características ligadas ao meio físico e ao tipo de uso e cobertura da terra favoráveis a conservação foram indicadas para este fim. As unidades formam dois grandes contínuos: um que abrange área da APA do Carmo e outro se estende pelas áreas adjacentes entre a APA do Carmo e a APA do Iguatemi. Além disso, pode se identificar manchas isoladas de vegetação no

distrito de Cidade Tiradentes que são muito pequenas, mas que, no entanto, podem desempenhar principalmente funções ligadas ao lazer. No distrito de Cidade Tiradentes já foram criados Parques Municipais nestas áreas, como o Parque do Rodeio e o Parque da Consciência Negra, que além de desempenhar funções ligadas ao lazer e recreação, podem ajudar na preservação desses remanescentes de vegetação.

Toda área nas adjacências apta para a conservação poderia ser anexada ao seu perímetro, já que, esta protege um pequeno fragmento de vegetação com um pouco mais de 32 hectares, na área também existem outros fragmentos. Além disso, a APA do Iguatemi foi criada, mas não foi regulamentada e não conta com mecanismos de gestão específicos.

Outra alternativa, seria uma tentativa de promover uma gestão integrada entre as duas APAs, já que, elas estão situadas a uma proximidade considerável e poderiam estar agregadas, visto que, há uma área relativamente extensa que é apta à conservação localizada entre as mesmas. As APAs podem abranger grandes áreas, e são unidades de conservação de uso sustentável e são interessantes, pois não necessitam de desapropriação, e podem conciliar diversos tipos de uso dentro de seus territórios, além de disciplinar o uso da terra na onde são implantadas.

A proposta de ordenamento territorial pode apresentar viabilidade em um plano teórico, porém é difícil afirmar se haveria possibilidade de sua aplicabilidade na prática. Algumas situações podem representar entraves, como a questão fundiária na região que apresenta irregularidades. A implantação ou modificação do perímetro de uma Unidade de Conservação depende principalmente de decisões políticas.

No Plano Diretor Estratégico a área em questão está localizada na Macrozona de Proteção Ambiental, evidenciando sua importância ambiental para o município. Já no Plano Estratégico Regional isso não fica tão explícito e são recomendados outros tipos de usos, como o industrial e o agrícola para a região.

Talvez a implantação de uma APA ou aumento do perímetro das APAs já existentes disciplinasse o uso da terra na região, visto que seria necessário realizar um zoneamento que determinaria os tipos de uso mais indicados para cada área.

MAPA 19 - PROPOSTA DE ORDENAMENTO TERRITORIAL PARA OS DISTRITOS DO PARQUE DO CARMO, JOSÉ BONIFÁCIO E CIDADE TIRADENTES

Mapa 19 – Proposta de Ordenamento territorial para a área de estudo

6. DIRETRIZES DE USO DO PLANO DIRETOR

A elaboração de planos diretores para os municípios brasileiros passou a ser obrigatória a partir da formulação da Constituição Federal de 1988, para municípios com mais de 20 mil habitantes, para regiões metropolitanas, para as que possuam interesse turístico ou em obras que gerem impactos ambientais. Porém a idéia da formulação de um plano de desenvolvimento integrado já estava presente na Lei orgânica do município de São Paulo nº 9842 desde 1967 e, portanto, já fazia parte das diretrizes políticas do município (BRAGA, 1995). A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 182º, aponta as atribuições dos planos diretores, que teriam como objetivo “ordenar o pleno desenvolvimento das funções das cidades e garantir o bem estar de seus habitantes”.

A Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, denominada “Estatuto da Cidade”, esclareceu os objetivos e metas que um plano diretor deve conter e o entende como um instrumento de ordenamento das relações sociais sob o território de um município. Depois da vigência do mesmo, a participação social é obrigatória e fundamental para a democratização do espaço urbano (REZENDE; ULTRAMARI, 2006).

Para Braga (1995), os Planos Diretores, além de disporem minimamente de questões referentes ao uso do solo urbano, expansão urbana, parcelamento do solo, habitação, saneamento básico e transporte urbano, devem ter três características igualmente importantes: a transparência, já que estabelece a política de uso e ocupação do espaço urbano em um documento público; a política visto que, a elaboração de um plano, por mais que envolva um conhecimento técnico deve levar em conta a viabilidade política de suas diretrizes e ações, e, a democratização, que se configura como um aspecto fundamental do plano diretor, assegurada pela Constituição Federal de 1988. A participação da sociedade civil é peça chave na elaboração dos planos e assegura a transparência durante esse processo.

O planejamento estratégico municipal é um processo dinâmico e interativo para a determinação dos objetivos, estratégias e ações do município. A Lei do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo foi homologada em 2002, e, a partir de então, estabeleceu as diretrizes e os objetivos para o uso e ocupação da terra no município de São Paulo. Faz parte do processo de planejamento do município e deve funcionar como um instrumento para promover o desenvolvimento urbano.

A descentralização do poder faz parte do processo de democratização. O município de São Paulo, quem, segundo dados do IBGE (2010) tem uma população de aproximadamente 11.244.369 de habitantes, e uma área correspondente a 1.522,99 quilômetros quadrados, devido a estas grandes dimensões, necessita de uma divisão de poderes em nível local ou regional para uma gestão mais efetiva e uma maior participação política do cidadão.

A divisão de responsabilidades na gestão delega força aos governos locais que precisam adquirir habilidades, formular e implementar políticas públicas locais. No município de São Paulo, a descentralização do poder surge com a implantação das subprefeituras em 2003, o que representou uma modernização das estruturas de gestão e uma adequação das mesmas ao Estatuto da Cidade. A Lei 13.399, de 1 agosto 2002, que dispõe sobre a criação, estrutura e atribuições das Subprefeituras no município de São Paulo, modificou a estrutura governamental, que antes era composta por vinte e uma Secretarias. A administração mais próxima do cidadão permite a maior participação política e uma melhor fiscalização por parte do mesmo, e facilitando o atendimento e evitando seu deslocamento até uma secretaria mais próxima (GRIN, 2010).

Foram criadas 31 subprefeituras em São Paulo: Sé, Lapa, Butantã, Pinheiros, Vila Mariana, Ipiranga, Mooca, Aricanduva, Penha, Ermelino Matarazzo, São Miguel, Itaquera, Itaim Paulista, Guaianazes, Cidade Tiradentes, São Mateus, Perus, Pirituba, Freguesia do Ó, Casa Verde, Santana, Tremembé/Jaçanã, Vila Maria/Vila Guilherme, Vila Prudente, Santo Amaro, Jabaquara, Cidade Ademar, Campo Limpo, M'Boi Mirim, Capela do Socorro e Parelheiros.

Estas foram definidas de acordo com alguns critérios a área das subprefeituras não deveria superar a 500 mil habitantes; o respeito aos limites de distritos; a proximidade geográfica e a existência de barreiras físicas; a existência de

pólo comercial e de serviço; o respeito à identidade política e cultural e dar atenção para áreas de preservação e de mananciais e combinação de áreas desenvolvidas com outras precárias, para incentivar o desenvolvimento regional.

Os Planos Regionais Estratégicos e Desenvolvimento local, ficaram sob responsabilidade das subprefeituras, que receberam autonomia para formulá-los, fortalecendo a política de descentralização, que concede mais autonomia para as administrações locais. Segundo a Lei 13.399/2002, em seu artigo 5º, as subprefeituras devem ser “indutoras do desenvolvimento local, planejando políticas públicas a partir das vocações regionais e dos interesses manifestos pela população”. Houve um incentivo ao surgimento de urbanismo regional e um funcionamento mais democrático do processo de gestão.

Os Planos Regionais Estratégicos visam promover a aplicação do Plano Diretor Municipal e do Estatuto da Cidade. Grin (2010) destaca que a elaboração dos planos regionais procurou atender as particularidades de cada região e dar foco às necessidades da população de cada uma das subprefeituras. O objetivo era gerar o desenvolvimento humano com a participação da população na enumeração das prioridades a serem destacadas.

Aprovado pela Lei nº13.430 de 13 de setembro de 2002, o Plano Diretor Estratégico estabelece uma série de proposições e diretrizes para: rede hídrica estrutural, rede viária, rede de transportes, saneamento básico e macrozoneamento no município de São Paulo.

A área de estudo abrange duas subprefeituras: a de Itaquera, da qual fazem parte os Distritos do Parque do Carmo e José Bonifácio, e a de Cidade Tiradentes, que abrange o Distrito de Cidade Tiradentes. No Plano Diretor Estratégico, foram estabelecidas diretrizes para o uso na mesma, que serão descritas a seguir.

No que se refere à rede estrutural hídrica ambiental (Anexo 1), a área de estudo está inserida em uma Zona Especial de Preservação Ambiental que, são definidas segundo o Art. 167A da Lei 13.430/2002:

As ZEPAM são porções do território destinadas a proteger ocorrências ambientais isoladas, tais como remanescentes de vegetação significativa e paisagens naturais notáveis, áreas de reflorestamento e áreas de alto risco onde qualquer intervenção será analisada especificamente.

Segundo o macrozoneamento, o município de São Paulo está dividido em duas macrozonas, que são complementares: a Macrozona de Proteção Ambiental e a Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana (artigo 147). Os artigos 148º e 149º da lei nº13.430/2002 definem suas atribuições e definições relacionadas aos tipos de uso:

Art. 148 – Na Macrozona de Proteção Ambiental os núcleos urbanizados, as edificações, os usos e a intensidade de usos, e a regularização de assentamentos, subordinar-se-ão à necessidade de manter ou restaurar a qualidade do ambiente natural e respeitar a fragilidade dos seus terrenos.

Art. 149 – Na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana, as edificações, usos e intensidade de usos subordinar-se-ão a exigências relacionadas com os elementos estruturadores e integradores, à função e características físicas das vias, e aos planos regionais a serem elaborados pelas subprefeituras.

Neste macrozoneamento, a APA do Carmo, as porções ao sul do Distrito de José Bonifácio e Cidade Tiradentes inserem-se na Macrozona de Proteção Ambiental; as porções densamente urbanizadas da área de estudo inserem-se na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana (Anexo 2).

A Macrozona de Proteção Ambiental apresenta diferentes condições de preservação do ambiente e está dividida em três subzonas: Macroárea de Proteção Integral, Macroárea de Uso Sustentável e Macroárea de Conservação e Recuperação.

Nas Macroáreas de Proteção Integral estão compreendidas as Unidades e de Conservação de Proteção Integral: Parques Estaduais, Reservas Florestais, Parques Naturais Municipais, Reservas Biológicas, entre outras. Há restrição de uso a atividades não compatíveis com a proteção ambiental, sendo permitidas apenas atividades relacionadas à pesquisa, ao ecoturismo e à educação ambiental.

Nas Macroáreas de Uso Sustentável, estão inclusas as Unidades de Conservação de Uso Sustentável com as APAs e Reservas Particulares de Patrimônio Natural, entre outras. São permitidos apenas usos compatíveis com a preservação dos ecossistemas.

Nas Macroáreas de Conservação e Recuperação, a ocupação urbana torna-se inadequada devido às características geotécnicas dos terrenos e possuem, na maioria das vezes, fragmentos remanescentes de vegetação significativa ou mananciais. Essas áreas estão sujeitas, muitas vezes, à ocupação irregular, quando o ideal seria a ocupação residencial de baixa densidade de padrão compatível com

preservação ambiental. O estabelecimento desta macroárea visa qualificar assentamentos já existentes e minimizar o impacto da ocupação irregular.

Na porção correspondente a Macrozona de Proteção Ambiental a APA do Carmo e da Mata do Iguatemi são caracterizadas como: Macroáreas de uso Sustentável; o Parque Municipal do Carmo como: Macroárea de Proteção Integral. As porções restantes Distrito de José Bonifácio e Cidade Tiradentes estão inseridos na Macroárea de Conservação e Recuperação, o que evidencia a preocupação com a recuperação das áreas nos distritos que correspondem à área de estudo.

Os Planos Estratégicos Regionais das subprefeituras de Itaquera e Cidade Tiradentes, que abrangem a área de estudo, traçam uma série de diretrizes para o uso e a ocupação da mesma.

O Plano Estratégico Regional da subprefeitura de Itaquera estabelece uma Zona Especial de Preservação (ZEP), numa área que corresponde a uma extensão do Parque do Carmo. No Parque do Carmo, foi estabelecida uma Zona Mista de Proteção Ambiental (ZMP) nas proximidades da APA do Iguatemi, que abrange o conjunto habitacional Fazenda do Carmo. Na área que corresponde ao SESC Itaquera, ficou estabelecida uma Zona de Lazer e Turismo (ZLT). A Gleba do Pêssego aparece como uma Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) (Anexo 3).

Uma porção dos Distritos do Parque do Carmo e de José Bonifácio foi delimitada como uma Zona Predominantemente Industrial (ZPI) e, a porção ao sul do território do distrito de José Bonifácio foi determinada pelo plano como uma Zona Especial de Produção Agrícola e Extração Mineral (ZEPAEM).

O Plano Estratégico Regional da subprefeitura de Cidade Tiradentes considera a APA do Iguatemi como uma Zona Especial de Preservação Ambiental (ZEPAM) e, os bairros de Santa Etelvina e Vila Yolanda, como Zona Mista de Proteção Ambiental (ZMP).

O primeiro objetivo do Plano Regional Estratégico da subprefeitura de Itaquera é o de garantir a aplicação do Plano Diretor Estratégico do município e do Estatuto da Cidade, além da promoção de uma gestão descentralizada focada nas subprefeituras. Também estão entre os objetivos e metas do mesmo: melhorar a acessibilidade, readequar a rede de drenagem, melhorar a qualidade urbanística ambiental, preservação do patrimônio ambiental, e a regularização fundiária e de atividades econômicas informais.

Para promover o desenvolvimento econômico da região, o Plano Regional Estratégico visa investimentos em infraestrutura, o incentivo à atividade industrial e comercial pela reestruturação do pólo industrial, localizado na Avenida Jacu Pêssego. Para o desenvolvimento regional, o Plano aponta para o desenvolvimento de parcerias, formação de cooperativas e um grupo interregional no extremo leste. Além disso, a regularização fundiária e de impostos aparece como uma das diretrizes para o desenvolvimento econômico.

Melhorar a oferta de serviços, infraestrutura e otimizar a utilização dos espaços públicos estão entre os objetivos que priorizam a promoção do desenvolvimento humano na região. As diretrizes principais enfocam o acesso dos cidadãos aos direitos básicos e aos equipamentos públicos e a melhoria da qualidade ambiental urbana.

O Plano Urbanístico Ambiental para a subprefeitura de Itaquera prioriza a implantação dos parques lineares (Figura 51) ao longo dos principais cursos d'água da região, que visam a maior integração com áreas de conservação e os espaços públicos.

A criação dos parques lineares tem em vista a preservação dos recursos hídricos e o aumento da área permeável, além de promover a urbanização das áreas com pouca infraestrutura, onde estão sendo implantados.

Figura 51 – Parque linear do rio Verde em Itaquera em fase de implantação.
Fotografia: Patricia do Prado Oliveira (2012)

A implantação dos Parques Lineares para melhoria dos aspectos paisagísticos, de uma ciclovia, e de um sistema de retenção de águas pluviais fazem parte das diretrizes estabelecidas pelo plano urbanístico ambiental cujas as ações estratégicas incluem a instalação de uma rede de saneamento, a melhoria da drenagem pluvial, arborização e a evacuação de áreas consideradas de risco. O Plano urbanístico ambiental ainda prioriza como ação estratégica, a ampliação do Parque do Carmo e a criação do Parque Natural Municipal do Carmo.

Assim como o Plano Estratégico Regional da subprefeitura de Itaquera, o Plano elaborado para a subprefeitura de Cidade Tiradentes, que engloba parte da região em estudo, têm como um dos principais objetivos promover a aplicação do Plano Diretor Estratégico e dos instrumentos do Estatuto da Cidade (Anexo 4).

Dentre outros objetivos principais estão: o de promover a participação popular, a criação de áreas para a proteção ambiental com o objetivo de integrar, requalificar a rede urbana e regularizar a situação de alguns imóveis.

Dentre as diretrizes gerais estão a da concepção de uma identidade local, melhoria das condições de circulação e acesso da região, recuperação de áreas degradadas e a implantação de um ambiente florestal.

Para promover o desenvolvimento da região, o Plano Estratégico Regional do Distrito de Cidade Tiradentes visa aumentar a oferta de emprego, promovendo atração de empresas, a legalização de atividades econômicas informais, na tentativa de promover uma economia popular solidária. Dentre as diretrizes de desenvolvimento econômico, está à criação de um sistema agroflorestal que é um método de produção sustentável além do desenvolvimento de projetos comunitários que ofereçam alternativas sustentáveis de trabalho e renda para a população residente na região.

A criação do sistema agroflorestal tem por objetivos promover a recuperação da vegetação com a introdução de espécies exóticas. Em áreas não florestadas, esse sistema de produção sustentável pode ajudar a conter a erosão, na recuperação de áreas degradadas, na regulação da temperatura, na fertilidade do solo e na recuperação de ambientes florestais.

Dentre os objetivos para promover o desenvolvimento humano na região está concepção de uma “nova cidade sustentável”, com acesso aos direitos básicos a todos os cidadãos buscando valorizar e resgatar a cidadania dos habitantes locais promovendo, deste modo, uma gestão mais democrática. Além disso, para o desenvolvimento humano, tem se em vista a melhoria da qualidade ambiental urbana, a recuperação de áreas degradadas e a ampliação de áreas verdes e de lazer com a criação de parques e caminhos verdes.

O Plano Urbanístico Ambiental para a região prevê a implantação de Parques Lineares ao longo dos cursos do ribeirão Guatiba, córrego Itaquera e do rio Aricanduva.

O Plano Urbanístico Ambiental também tem por objetivo a integração dos espaços públicos, a recuperação de áreas degradadas, a ampliação das áreas verdes, o aumento da permeabilidade, a melhoria do sistema de drenagem e a urbanização de áreas desprovidas de infraestrutura. Também estão, entre as diretrizes e ações estratégicas: a implantação de ciclovias e vias para pedestres a implantação de equipamentos públicos e um projeto de reflorestamento das margens do rio Itaquera e entre a APA do Iguatemi e do Parque do Rodeio.

O plano também prevê a implantação de três parques: o Parque Eduardo Sanches, voltado para atividades esportivas e lazer; o Parque da Avenida dos Metalúrgicos, voltado principalmente para preservação ambiental e o Parque Cachoeira da Castanha, voltado também para atividades de lazer.

Em uma comparação concisa entre o conteúdo dos Planos Estratégicos Regionais para as subprefeituras que compreendem a área de estudo, verificam-se diretrizes e objetivos comuns, tais como: atração de empregos para a região, o investimento em estrutura, e a construção dos Parques Lineares, dentre outros.

Mas, sobretudo, em relação aos planos para promover o desenvolvimento econômico, os planos traçam diretrizes e ações estratégicas distintas: o Plano Estratégico Regional da subprefeitura de Itaquera volta-se para o investimento em infraestrutura, do incentivo e da reestruturação da atividade industrial e comercial na região.

Já o Plano Estratégico Regional da subprefeitura de Cidade Tiradentes possui diretrizes e ações estratégicas um pouco diferentes: a regularização da atividade informal e a criação de um sistema agroflorestal, iniciativa que poderia garantir empregos, recuperação de áreas degradadas e a conservação de fragmentos de vegetação remanescentes.

Percebe-se que, enquanto o Plano Estratégico Regional da subprefeitura de Itaquera enfoca o desenvolvimento de atividades econômicas tradicionais, o Plano Estratégico Regional da subprefeitura de Cidade Tiradentes volta-se para o desenvolvimento de projeto alternativo, adaptado a atender as necessidades locais e que busca a valorização do patrimônio ambiental presente na região.

Em suma, em relação à proteção dos fragmentos florestais remanescentes presentes na APAs e adjacências, apenas no Plano Estratégico Regional da subprefeitura de Itaquera há especificações quando a medidas de proteção e valoração a serem adotadas como a ampliação do perímetro do Parque do Carmo e a criação do Parque Natural Municipal do Carmo. O Plano Estratégico Regional da subprefeitura de Cidade Tiradentes não aponta medidas específicas para a proteção do fragmentos florestais existentes, como o da APA do Iguatemi.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da paisagem pode revelar características intrínsecas em uma determinada área que são resultado da combinação de elementos naturais e antrópicos. A análise da evolução ao longo do tempo, a identificação do grau de sua fragilidade ambiental, e principalmente de suas potencialidades, podem auxiliar em ações de planejamento e gestão ambiental.

No município de São Paulo, o processo de urbanização provocou a supressão e a fragmentação das áreas com vegetação que existiam em propriedades rurais e nos arredores do centro urbano. Por este motivo, as áreas periféricas do município guardaram remanescentes florestais que hoje possuem valor estético, paisagístico e podem desempenhar funções ambientais importantes. Por isso, áreas antes dispensadas para ocupação, para o desenvolvimento de atividades econômicas e que não possuíam função passam a ter valor ecológico, havendo uma revalorização do “verde”, de espaços que ainda guardam características naturais. A presença de áreas com vegetação anteriormente era sinônimo de atraso no desenvolvimento, hoje, é associada à qualidade de vida.

A partir dos anos de 1980 a valorização das questões ambientais em nível mundial, influenciou a criação de unidades de conservação no Brasil que contemplam os mais variados níveis de proteção, como os Parques, que possuem objetivos preservacionistas, e Áreas de Proteção Ambiental (APAs), unidades de conservação de uso sustentável que podem desempenhar um papel importante no planejamento e no ordenamento territorial, que inclui uma estrutura de gestão que demanda a participação da sociedade civil no processo de gestão. A criação de APAs no Brasil aconteceu em um momento histórico de democratização, em que começam a ser elaborados planos diretores para os municípios, que incluem seus planos urbanísticos ambientais.

Porém com a criação da categoria de unidade de conservação APA, critérios claros e específicos que regulassem sua criação não foram estabelecidos, e em

muitos casos, as APAs foram se sendo estabelecidas pelo país de maneira arbitrária e aleatória.

A criação da APA do Parque e Fazenda do Carmo em 1989 aconteceu devido à reivindicação de moradores pela melhoria das condições ambientais e da APA do Iguatemi em 1993, para a proteção de um pequeno fragmento florestal. Ambas foram criadas neste contexto, e na época, podem não ter sido desenvolvidos estudos adequados sobre o complexo contexto ambiental na qual as mesmas estão inseridas. O desenvolvimento de um estudo do contexto da paisagem local, que pudesse identificar suas potencialidades e, posteriormente, determinar a área de abrangência e viabilidade da implantação de unidades de conservação teria sido o muito importante. Seria interessante que a área de abrangência das unidades de conservação garantisse a proteção de toda a área que ainda possui atributos ambientais que desempenham funções importantes para a região, atendendo as necessidades de proteção dos fragmentos de remanescentes vegetação.

A criação do Parque Natural do Carmo, uma unidade de conservação mais restritiva para a proteção mais efetiva do fragmento de vegetação existente na APA do Carmo, formando deste modo um mosaico de unidades de conservação¹², evidencia a importância ecológica e a preocupação com sua preservação. Outros mecanismos de proteção ambiental poderiam ser estabelecidos na região, já que entre as APAs do Carmo e do Iguatemi existem fragmentos de vegetação, que desempenham funções ambientais importantes como: regulação da temperatura, amenização dos efeitos da poluição, e aumento da infiltração das águas das chuvas no solo, visto que o vale do rio Aricanduva é um ponto crítico de enchentes, cujo avanço da ocupação agravaria ainda mais o problema.

Vários tipos de usos são desenvolvidos na área de estudo, fator que deve ser levado em consideração na criação de uma APA, esta que pode auxiliar a disciplinar o uso da terra. A questão fundiária elemento complicador na região, é uma herança histórica que data do início de sua ocupação. O estabelecimento de uma APA que abrangesse as unidades de paisagem identificadas neste estudo como aptas para conservação, poderia ser interessante, visto que, funcionaria como um instrumento

¹² Segundo a Lei Federal nº 9985, em seu artigo 26 define os mosaicos de unidades de conservação com “um conjunto de unidades de conservação de categorias diferentes ou não, próximas, justapostas ou sobrepostas, e outras áreas protegidas públicas ou privadas”

que ajudaria a disciplinar o uso da terra e possivelmente, conter a ocupação irregular.

A condição socioeconômica da região também é outro fator agravante. Os indicadores sociais dos distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes mostram baixos índices relacionados à qualidade de vida da população residente. A área de estudo possui uma grande demanda por infraestrutura para melhorar as condições de vida de sua população, necessitando de investimentos em longo prazo. A melhoria das condições ambientais está relacionada à melhoria das condições sociais, com o planejamento de ações para promover o desenvolvimento e melhorar as condições ambientais, visando o aumento da qualidade de vida, e a diminuição dos impactos negativos ou da degradação sobre os recursos naturais e ambientais.

A pressão gerada pela ocupação é evidente, uma vez que, os fragmentos de vegetação que não estão protegidos, são mais vulneráveis a esse processo, cuja preservação não pode ser garantida sem algum mecanismo de proteção. De fato, estes fragmentos apresentam uma função ambiental na região, e estão segundo as diretrizes estabelecidas no Plano Diretor Estratégico dentro do perímetro da Macrozona de Proteção Ambiental do Município. O estudo mostrou que, existe uma área muito maior que pode contar com mecanismos de proteção do que as áreas atualmente protegidas pelas APAs.

Os dados obtidos com o mapeamento do uso e cobertura da terra mostraram o potencial de regeneração dos fragmentos de vegetação existentes. Muitas áreas com floresta ombrófila densa em estágio inicial (capoeira) que poderiam se regenerar com o tempo, estão sendo suprimidas pelo processo de ocupação, porque não contam com qualquer mecanismo de proteção. Mesmo em áreas densamente urbanizadas podem ser identificadas unidades de paisagem com potencial ecológico e que necessitam de ações efetivas de planejamento, e que com o avanço do processo de urbanização sofrem cada vez mais pressão e se tornam cada vez mais escassas.

Há uma necessidade crescente de ações de planejamento que conciliem o desenvolvimento econômico e a proteção ambiental. A Ecologia da Paisagem com a combinação da análise de atributos dos eixos horizontal e vertical no estudo e

diagnóstico de paisagens, tem se mostrado uma metodologia interessante em realidades complexas, devido à combinação da análise de elementos humanos e ecológicos.

Em suma, a identificação das unidades de paisagem apresenta-se como uma metodologia complexa no estudo da paisagem, pois a influência mútua entre os diversos atributos do sistema natural e do sistema antrópico permite a identificação dos atributos responsáveis pela dinâmica da paisagem, a fragilidade ambiental, e as potencialidades de cada unidade. A gestão territorial como mecanismo disciplinador das ações antrópicas na paisagem, encontra nos estudos ambientais vinculados ao planejamento, um aporte à efetivação das ações no espaço territorial.

Estas foram algumas contribuições para a formulação de uma proposta de ordenamento territorial, elemento essencial na gestão do território urbano paulistano, para os Distritos do Parque do Carmo, José Bonifácio e Cidade Tiradentes e para as APAs do Carmo e Iguatemi.

8. REFERÊNCIAS

AB´SÁBER, A. N. **Geomorfologia do Sítio Urbano de São Paulo**. 1956. 345 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1956.

_____. **São Paulo: Ensaios Entreveros**. Editora Universidade de São Paulo. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, 2004.

_____. **Os domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ALMEIDA, A. Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista. **Boletim Instituto Geológico**, São Paulo, v. 41, p. 167-262, 1964.

ATLAS, do Trabalho e desenvolvimento da Cidade de São Paulo. São Paulo: Fundação SEADE, 2007.

AZEVEDO, A E. **Os subúrbios orientais de São Paulo**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1945.

BASTIAN, O.; KRÖNER, R.; LIPSKY, Z. Landscape diagnosis on different space and time scales – a challenge for landscape planning. **Landscape Ecology**, v. 21, p. 359-374, 2006.

BASTIAN, O.; STEINHARDT, U. (Eds.) **Development and perspectives of landscape ecology**. Boston: Kluwer Academic Publisher, 2002.

BASE S/A **Levantamento Aerofotogramétrico da Grande São Paulo e Baixada Santista, escala 1:25.000**. Acervo do Lasere, Depto de Geografia. FFLCH – USP, 1994.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global, esboço metodológico**. trad. O. Cruz. São Paulo: editora Universidade de São Paulo, 1971. p. 27 Caderno de ciências da terra.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global. Esboço Metodológico. **R. RA E GA**. Curitiba, n.8 p. 141-152, 2004. Editora UFPR.

BRASIL. Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, que Regulamenta o art. 9, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jul. 2002, p.6. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4297.htm>. Acesso em: 30 abr. 2011.

BRASIL. Lei nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial da União**, 16 set. 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm>. Acesso em: 30 abr. 2011.

BRASIL. Lei nº 6.902, de abril de 1981, Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 abr. 1981. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/110257/lei-6902-81>>. Acesso em: 20 abr. 2011.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de Julho de 2000, regulamenta o artigo 225, parágrafo 1º inciso I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 jul. 2000, p.1 Disponível em: <www.mma.gov.br/port/sbf/dap/doc/snuc>. Acesso em: 20 abr. 2011.

BRASIL, Decreto 5.758 de 13 de abril de 2006, Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 abr. 2006. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato20042006/2006/Decreto/D5758.htm>. Acesso em: 03 ago. 2010.

BRASIL, Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal estabelecem diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial Eletrônico da União**, Brasília, DF, 24 ago. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: 10 jul. 2012.

BRASIL. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Coordenação, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1992. (Série manuais técnicos em Geociências, n.1). Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br>>. Acesso em: 29 dez. 2010.

BRITO, M. C. W. **Unidades de conservação: intenções e resultados**. São Paulo: Annablume, Fapesp, 2003.

CABRAL, N. R. A. J.; SOUZA, M. P. **Área de Proteção Ambiental: planejamento e gestão de paisagens protegidas**. São Carlos: Editora Rima, 2002.

CHÁVEZ, E. S.; FERNANDES, Q. F. Paisajes y ordenamento territorial: obtencion del mapa de paisajes del estado de Hidalgo em México a escala média com el apoyo de los SIG. **Alquiba, Revista de Investigación del Bajo Segura**, España n.7, p.517-527, 2001.

CHRISTOFOLETTI, A. et al. (Org.). **Geografia e meio ambiente no Brasil**. São Paulo. Rio de Janeiro: Editora Hucitec (Coleção Geografia: Teoria e Realidade p. 309-333), 1995.

CONTI, J.B. FURLAN S. A. Geoecologia: o clima, os solos e a biota. In: ROSS, J. L. S. (Org.). **Geografia do Brasil**. São Paulo: Edusp, 1995.

CORTÊ, D. A. A. **Planejamento e Gestão de APAs: enfoque institucional**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), 1997. Disponível em: <<http://www.matutu.org/projetos/APAs.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2011.

DAMIANI, A. L. **A cidade (Des) Ordenada – Concepção e Cotidiano do Conjunto Habitacional Itaquera I**. 1993. 398 f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993.

DALBEM, R. P et al. Delimitação das unidades de Paisagem: conceito e método aplicados ao município de Paranaguá (PR), Brasil. In: **Anais do XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005.

DELI, F. R. **Da fazenda Caaguaçu à área de proteção ambiental: a APA do Carmo no cerne da Zona leste paulistana**. 2010. 159 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

DIEGUES, A. C. **O Mito Moderno da Natureza Intocada**. São Paulo: NUPAUB/USP, 1994.

FITZ, P. R. **Cartografia básica**. São Paulo: Oficina de textos, 2008.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de textos, 2002.

FORMAN, R. T. R.; GODRON, M. **Landscape Ecology**. New York: Wiley & Sons. 1986.

GUARIGUATA, M. R.; KATTAN, G. H. **Ecología y conservación de bosques neotropicales**. Cartago: Ediciones LUR, 2002.

GRIN, E. J. **Caminhos e descaminhos das subprefeituras na cidade de São Paulo no governo de Marta Suplicy**. 2011. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

IBC-GERCA. **Levantamento Aerofotogramétrico do Município de São Paulo**. São Paulo: Lasere, Departamento de Geografia. FFLCH – USP, 1973. Escala 1: 25.000.

JARDIM, C. H. **O Clima na Bacia do Rio Aricanduva, na cidade de São Paulo (SP): aspectos da gênese e dinâmica do clima urbano**. 2002. 261 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

LANG, S.; BLASCHKE, T. **Análise da paisagem com SIG**. Tradução Hermann Kux. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2009.

LEMOS, A. I.; FRANÇA, M. C. **Itaquera**. São Paulo: v. 24, Arquivo Municipal Washington Luís, 1999. (Série História dos Bairros de São Paulo).

LÖFFLER, J. et al. (Ed). Investigation methods / tools. In: BASTIAN, O.; STEINHARDT, U. (Eds.) (2002) **Development and perspectives of landscape ecology**. Boston: Kluwer Academic Publisher, 2002. cap. 7, p. 257 – 306.

MACIEL, B. A. **Mosaicos de Unidades de Conservação: uma estratégia de conservação para a Mata Atlântica**. 2007. 182 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2007. Disponível em:

<http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/2722/1/Dissert_Bruno.pdf>. Acesso em 5 jun. 2012.

MAXIMIANO, L. A. Considerações sobre o conceito de paisagem. **R. RA´E GA**, Curitiba, n. 8, p. 83-91, 2004. Editora UFPR.

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, Rio Claro: v.1, n. 1/2, 2001.

MONTEIRO, C. A F. **A Questão Ambiental no Brasil (1960-1980)**. São Paulo: Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo - IGEO-USP, 1981. (Série Teses e Monografias, nº42).

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

NAVEH, Z. Multifunctional, self-organizing biosphere landscapes of our total human ecosystem. **Taylor & Francis (Inc). World Futures**. v. 60. p.469–503, 2004. Disponível em: <[http://www.technion.ac.il/technion/agr/members/naveh/Multi functional%20Self-organizing%20Biosphere%20Landscapes.pdf](http://www.technion.ac.il/technion/agr/members/naveh/Multi%20functional%20Self-organizing%20Biosphere%20Landscapes.pdf)>. Acesso em: 17 jul. 2012.

NAVEH, Z.; LIEBERMAN, A. **Landscape Ecology: theory and application**. New York: Springer Verlag, 1994.

NOVO, E. L. M. **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1989.

OLIVEIRA, Maria Aparecida. **Análise da qualidade ambiental urbana na Bacia Hidrográfica do Rio Itaquera no município de São Paulo: um ensaio metodológico**. 2006. 170 p. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**. Campinas: Embrapa- Solos/IAC, 1999. Escala 1: 500.000.

OSTROM, E.; MORAN E. F. (org) **Ecosystemas florestais: interações homem-ambiente**. São Paulo: Editora Senac; Edusp, 2009.

PELOGGIA, A. **O homem e o ambiente geológico: Geologia, Sociedade e ocupação humana no município de São Paulo**. São Paulo: Editora Xamã, 1998.

REZENDE, D. A.; UTRAMARI, C. Plano diretor e planejamento estratégico municipal introdução teórico conceitual. **RAP**, Rio de Janeiro, 41(2), p. 255 - 271, 2007.

RICCOMINI, C. **O Rift Continental do Sudeste do Brasil**. 1989. 256 f. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1989.

ROSS, J. L.; MORROZ J. C. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1997. Escala 1: 500.000.

SANTOS, Rosely Ferreira. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SÃO PAULO. Lei nº 6.409, de 05 de abril de 1989, declara área de proteção ambiental a Região do Parque e Fazenda do Carmo. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/186934/lei-6409-89-sao-paulo-sp>>. Acesso em: 13 mar. 2011.

SÃO PAULO. Decreto nº 37.678, de outubro de 1993. Aprova o regulamento da Área de Proteção Ambiental do Parque e Fazenda do Carmo. **Diário Oficial**, São Paulo, v.103, n.197, 21 out. 1993. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/apas/37678.htm>>. Acesso em 13 abr. 2011.

SÃO PAULO, Lei nº 13.430, de 13 de setembro de 2002, Da conceituação, finalidade, abrangência e objetivos do Plano Diretor Estratégico. **Secretaria do Governo Municipal**, São Paulo, 13 set. 2002. Disponível em: <http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/desenvolvimentourbano/plano_diretor/integra/formato_do_arquivo.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2012.

SÃO PAULO, Lei nº 13.399, de 1º de agosto de 2002, Dispõe sobre a criação de Subprefeituras no Município de São Paulo, e dá outras providências. **Secretaria do Governo Municipal**, São Paulo, 3 jan. 2003. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/upload/lei_13_399_1254940922.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2012.

SÃO PAULO, Decreto nº 43.329, de 12 de junho de 2003, Cria e denomina o Parque Natural Municipal do Carmo. **Secretaria do Governo Municipal**, São Paulo, 12 jun. 2003. Disponível em: <<http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios>>.

_juridicos/cadlem/integra.asp?alt=13062003D%20433290000>. Acesso em: 03 ago. 2012.

SÃO PAULO. SECRETARIA DO ESTADO DOS NEGÓCIOS DA AGRICULTURA. **Levantamento da Cobertura Vegetal Natural e do Reflorestamento no Estado de São Paulo**. São Paulo: Coordenadoria da pesquisa de Recursos Naturais. Instituto Florestal, 1975.

SATO, J. **Mata Atlântica: Direito Ambiental e a legislação: exame das restrições ao uso da propriedade**. São Paulo: Hermus Editora Limitada, 1995.

SILVA, I. X. **Gestão das Áreas de Proteção Ambiental – APAs – no Estado de São Paulo: Estudo e Avaliação**. 2006. 199 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

SILVA, M. M. **Conquistas e Desafios de uma área de proteção ambiental inserida na Zona Leste de São Paulo**. 2003. 121 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Ambiental) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

SILVA, V. R. **Ocupação territorial e qualidade da água subterrânea em maciço fraturado na Região de Itaquera, São Paulo – SP**. 2000. 127 p. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **APAs – Áreas de Proteção Ambiental no Estado de São Paulo**. São Paulo, 2004.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **APAs, Áreas de Proteção Ambiental Estaduais, proteção e desenvolvimento de São Paulo**. São Paulo, 2001.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Atlas das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2000.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Propostas de Zoneamento Ambiental: Áreas de Proteção Ambiental do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1992.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Proposta de Implantação da APA do Carmo.** São Paulo 1991.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Regulamentação da Área de Proteção Ambiental do Parque e Fazenda do Carmo – APA do Carmo.** São Paulo, 1992.

SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE (São Paulo, SP) SECRETARIA MUNICIPAL DO PLANEJAMENTO (São Paulo, SP). **Atlas Ambiental do Município de São Paulo.** São Paulo, 2004.

SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE E PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO (São Paulo, SP). **A questão ambiental urbana,** São Paulo, 1993.

SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE E PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO (São Paulo, SP). **Diagnóstico da APA do Carmo, São Paulo,** 2003.

SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE E PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO (São Paulo, SP). **História Ambiental das Bacias do Rio Aricanduva e do Itaquera.** São Paulo, 2005.

SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE E PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO (São Paulo, SP). **Invasão da Mata do Carmo. Boletim S.O.S Mata do Carmo.** São Paulo, 1991.

SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE E PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO (São Paulo, SP). **Plano para o Parque Ecológico do Carmo.** Memorial Descritivo, São Paulo, 1993.

SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE E PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO (São Paulo, SP). **Subsídios Técnicos para a Implantação do Parque Ecológico na APA do Carmo.** São Paulo, 1993.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). **Mapa de Geodiversidade do Estado de São Paulo.** Brasília: CPRM, 2006. Escala 1: 500.000. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/geodiversidade_sao_paulo.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2011.

SCHIER, R. A. Trajetórias do conceito de paisagem na Geografia. **R. RA'E GA**, Curitiba, n. 7, p. 79-85. Editora UFPR, 2003.

ROSS, J. S. **Ecogeografia do Brasil Subsídios para Planejamento Ambiental**. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2006.

_____. **Geomorfologia, Ambiente e Planejamento**. São Paulo: Editora Contexto. São Paulo, 1991.

TRICART, J. L. F. Paisagem e Ecologia. São Paulo: **Igeo/USP**, 1981.

TROPPEMAIR, H.; GALINA, M. H. Áreas Verdes. **Território & Cidadania**. Rio Claro: ano III, n. 2, 2003. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/planejamento/territorioecidadania/Artigos/helmut%201.htm>>. Acesso em: 30 mai. 2007.

TROPPEMAIR, H. Ecologia da paisagem: uma retrospectiva. I Fórum de debates: Ecologia da Paisagem e Planejamento Ambiental. **Anais da Sociedade de Ecologia do Brasil**. Rio Claro: Unesp. 4 a 8 de junho de 2000.

TURNER, M. Landscape Ecology: the effect of pattern process. **Annual Review of Ecology and Systematic**, v. 20, p. 171 – 197, 1989.

TURNER, M. Landscape Ecology: What is the State of the Science? **Annual Review of Ecology and Systematic**. v. 36, p. 319 - 44, 2005. Disponível em: <<http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.ecolsys.36.102003.152614>>. Acesso em 17 jul. 2012.

TURNER, M.; GARDNER, R. H.; O'NEILL. **Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process**. New York: Springer-Verlag, 2001.

VANWEY, L. K.; OSTROM E.; MERETSKY, V. **Teorias subjacentes ao estudo de interações homem-ambiente**. In: MORAN, E.; OSTROM, E. (Org) Ecossistemas Florestais: interações homem-ambiente. Tradução Diógenes S. Alves e Mateus Batistella. São Paulo: Editora Senac São Paulo: Edusp, 2009.

VELOSO, H. P.; FILHO, A. L. R. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: Departamento de Recursos Naturais e ambientais, 1991.

VIANA, V. M., PINHEIRO, L. A. F. V. 1998. **Conservação da Biodiversidade em Fragmentos Florestais, 1998**. São Paulo: v. 12, n. 32, p. 25-42, dez. 1998. (Série técnica IPEF). Disponível em <<http://www.ipef.br/publicacoes/tecnica/nr32/cap03.pdf>> Acesso 23 mar. 2011.

Sites Consultados:

<<http://www.ambiente.sp.gov.br/apas>>. Acesso em 20 mar. 2011
<<http://www.ambiente.sp.gov.br/apas/carmo.htm>>. Acesso em 20 mar. 2011
<<http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso 15 fev.2011
<www.sosmataatlantica.org.br>. Acesso em 15 fev. 2011
<www.embrapa.br>. Acesso em 17 jul. 2012
<www.cprm.gov.br> Acesso em 14 dez. 2011
< www.seade.gov.br>. Acesso em 10 jun. 2012
<www.ibge.gov.br>. Acesso em 15 fev. 2011
<www.prefeitura.sp.gov.br>. Acesso em 02 jul. 2012

9. ANEXOS

Anexo 1 – Mapa da Rede Hídrica Ambiental do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo. Disponível em <www.prefeitura.sp.gov.br>

Anexo 2 – Mapa do Macrozoneamento do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo. Disponível em <www.prefeitura.sp.gov.br>

Anexo 3 – Mapa do Plano Estratégico Regional da subprefeitura de Itaquera.

Anexo 4 - Mapa do Plano Estratégico Regional da subprefeitura de Cidade Tiradentes. Disponível em <www.prefeitura.sp.gov.br>