

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MAURICIO SAVI

**ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES DE  
CONSERVAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CURITIBA – PR**

CURITIBA

2014

MAURICIO SAVI

**ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES DE  
CONSERVAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CURITIBA – PR**

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Engenharia Florestal - Conservação da Natureza.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Vellozo Roderjan

Co-orientador: Prof. Dr. Rodrigo Kersten

CURITIBA

2014

Ficha catalográfica elaborada pela  
Biblioteca de Ciências Florestais e da Madeira - UFPR

Savi, Mauricio

Análise da distribuição das unidades de conservação do município de Curitiba – PR / Mauricio Savi. – Curitiba, 2014.  
188 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Vellozo Roderjan

Coorientador: Prof. Dr. Rodrigo Kersten

Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Defesa: Curitiba, 21/07/2014.

Área de concentração: Conservação da Natureza.

1. Áreas de conservação de recursos naturais – Curitiba (PR). 2. Comunidades vegetais – Curitiba (PR). 3. Teses. I. Roderjan, Carlos Vellozo. II. Kersten, Rodrigo. III. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias. IV. Título.

CDD – 333.72

CDU – 634.0.93

## PARECER

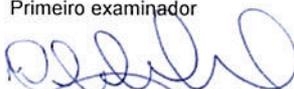
Defesa nº. 1046

A banca examinadora, instituída pelo colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, após arguir o(a) doutorando(a) *Mauricio Savi* em relação ao seu trabalho de tese intitulado "**ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CURITIBA - PR**", é de parecer favorável à **APROVAÇÃO** do(a) acadêmico(a), habilitando-o(a) ao título de *Doutor* em Engenharia Florestal, área de concentração em CONSERVAÇÃO DA NATUREZA.



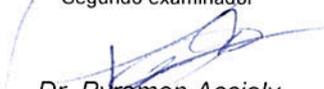
**Dr. Liliani Marilia Tiepolo**

Universidade Federal do Paraná - Litoral  
Primeiro examinador



**Dr. Emerson Antonio de Oliveira**

Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza  
Segundo examinador



**Dr. Pyramon Accioly**

Pontifícia Universidade Católica do Paraná  
Terceiro examinador



**Dr. Almir Sandro Rodrigues**

Faculdade Padre João Bagozzi  
Quarto examinador



**Dr. Carlos Vellozo Roderjan**

Universidade Federal do Paraná  
Orientador e presidente da banca examinadora



Curitiba, 21 de julho de 2014.



**Antonio Carlos Batista**

Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal

“As áreas protegidas; sucesso como estratégia de conservação da biodiversidade ou o reconhecimento do fracasso da humanidade? ”

## TERESA URBAN

Mesmo que a Terra não passe da próxima guerra...  
Valeu encharcar esse planeta de suor  
Valeu esquecer das coisas que eu sei de cor  
Valeu encarar essa vida que podia ser melhor

Mesmo assim... Valeu!  
**VALEU!**

(Leminski)



## **AGRADECIMENTOS**

A vida ensina a usar três palavras, por favor, me desculpe e obrigado. Todas estas são mais que construções gramaticais, talvez, a essência do errar e aprender. Repetir como um mantra estes sonetos, que são entoados a todos, e que de alguma forma eu amo. Aos meus pais, ao meu filho, a minha companheira, a minha avó, a minha irmã, aos meus amigos, ao meu orientador, aos companheiros do trabalho, aos meus professores e também para aqueles que chegaram ou que partiram.... Enfim, a todos que ajudam a este planeta e a obra maravilhosa que é viver e lutar pela vida! E viva o Marumbi! A grande escola da natureza! Saudades Pai!

## RESUMO

Este trabalho analisa e propõem instrumentos para o Sistema de Unidades de Conservação de Curitiba, situada no estado do Paraná, Brasil. Este território integralmente situado em ambiente urbano sob o domínio da Floresta Ombrófila Mista e Campos Sulinos. Avalia e propõem o conjunto de “áreas naturais protegidas” quanto a sua distribuição territorial, os seus entornos, correlacionando o contexto político, econômico e ambiental no atendimento da sociedade nas diferentes regiões da cidade. O planejamento de Curitiba, recebeu incremento na taxa de crescimento populacional, de 2,6% ao ano na década de 1990, e entre 2000 a 2010 o índice de 10,05%. Diante destas demandas e para verificar as lacunas geográficas de áreas de conservação em seu planejamento territorial, foram levantadas as imagens em meio digital de temas como: os remanescentes vegetacionais atuais, o relevo, os períodos na criação de unidades de conservação municipais, as suas localizações e limites por bairros, que subsidiaram os mapas conceituais do “Crescimento e Distribuição Demográfica em relação à Criação de Parques e Bosques Públicos”, conjunto de quatro mapas distintos organizados pelas décadas de 1980, 1990, 2000 e 2010, a estes, foram acrescidos as informações da densidade e riqueza populacional, denominando-o de "Mapa da Distribuição de Unidades de Conservação e Renda por Bairros de Curitiba". Os indicadores ambientais e econômicos analisados demonstram a tendência do município em assistir a região norte, a mais rica, com a criação e implantação de unidades de conservação, como de outros equipamentos públicos, preterindo a região sul que possui os maiores remanescentes naturais, e a maior concentração e tendência de crescimento populacional. Os dados oficiais levantados do Sistema de Unidades de Conservação de Curitiba apresentam 22 (vinte e dois) Parques Municipais, que correspondem a 1901 hectares, 01 Jardim Botânico Municipal com 19,3 ha, 16 Bosques de Lazer com 75,2 ha, 02 Bosques de Conservação com 8,4 ha, 15 Reservas Particulares de Proteção Natural Municipal (RPPNM) com 12 ha; outras áreas de lazer, como praças e jardinetes que erroneamente são incluídas como categorias de manejo, representam 379 ha, ou seja, áreas que não exercem a função de conservação da diversidade biológica são expressivas. O estabelecimento do Refúgio de Vida Silvestre da Foz do Barigui – Iguaçu, incrementa um acréscimo de 41,5% a mais em relação ao total de UC de proteção integral. Esta área protegida, de manejo indireto, se constitui na maior área de conservação restritiva da história do município, como também a maior nacionalmente em área urbana desta categoria. Na região sul de Curitiba e nos municípios limítrofes, os remanescentes vegetacionais contínuos e próximos aos rios Barigui, Iguaçu e Mauricio, apresentam a criação dos "Refúgios de Vida Silvestre Metropolitano" no intuito de resguardar recursos hídricos, ecossistemas e serviços ambientais numa área de 827 hectares em Curitiba, 603 ha em Fazenda Rio Grande e 334 ha no município de Araucária formam um corredor ecológico e um mosaico metropolitano de conservação. Estas áreas, quando comparadas aos 1993 hectares de Parques e Bosques de Curitiba, equivalem a 88,5% de novas áreas de manejo integral, e 74,6% do total geral no Sistema Municipal de Curitiba atual. Sendo que, outras unidades de conservação poderão ser interligadas, como: parques municipais, a APA, e RPPNs. Desta forma, melhorando a distribuição de áreas no sistema de conservação na região mais pobre de Curitiba. Destaca-se a necessidade de adequação das categorias de conservação, em acordo com as diretrizes federais da Lei 9.985/00.

## ABSTRACT

This work analyzes and suggest instruments for Curitiba's Protected Areas System, which is located under the *Mixed Ombrophilous Forest* phytoecological domain that is integrally situated on urban environment. In a way to measure its environmental services provided by these "municipal protected areas", some aspects as territorial distribution, surroundings connections, political context, legal guidelines, social benefits and environmental context were analyzed to understand its benefits for Curitiba's community within its administration regions. During 1990's Curitiba's, average population growth rate was 2.6% per year, and between 2000 to 2010 was a total of 10.05%, incrementing new rates in its urban planning system. In front of these demands and on an intention to verify spatial conservation gaps, it was analyzed digital images from themes such as current vegetation remnants, topographic relief, locations and boundaries, districts and neighborhoods. All together generate conceptual maps of the relationship between "Population Growth and Distribution within the Creation of Public Parks and Forests", which were plotted in four separate maps organized in decades of 1980, 1990, 2000 and 2010. These four maps together with population density and wealth generated the map of "Distribution of Protected Areas and Curitiba's Income per Neighborhoods". These Environmental and economic indicators analyzed showed a municipal tendency to assist wealthier northern regions with creation of natural protected areas and public facilities besides from southern regions, which holds most vegetation remnants, greater population density and trend in population growth. According to Curitiba's protected areas data system, the city has 22 (twenty two) natural city parks, corresponding to 19,101,083 m<sup>2</sup> or 191 hectares; 01 (one) municipal botanical garden with 278,000 m<sup>2</sup>; 16 (sixteen) leisure green spaces with 752.822m<sup>2</sup> (75.2 ha); 02 (two) conservation areas with 84.181 m<sup>2</sup> (8,4 ha); 15 (fifteen) municipal private natural protect areas (RPPNM) with 120,629 m<sup>2</sup> (12 ha); 1034 (one thousand and thirty-four) other recreational areas, including squares and gardens that wrongly are included as a conservation category represent 3,792,094 m<sup>2</sup> (379 ha), in other words, areas that don't have biodiversity conservation function are the most expressive ones. Rates of green areas comprehend the absence of succession vegetation classes, where official value of 3,375,898.57 m<sup>2</sup> of forest regions, divided by 1,828,092 people, results on 51.5 m<sup>2</sup> of trees per inhabitant. It should be subtracted distortions such as inclusion of lakes, gardens, and sand and lawn courts. In addition, the Passaúna Protected Area, which contains part from another municipality, overlaps areas of Iguaçú Municipal Park. On a way to insure conservation practices and to deliver southern region with its highest population density it is proposed a creation of the Barigüi and Iguaçú Rivers Mouth Wildlife Refuge, a area with over 800 hectares, which forms an ecological corridor and establish a conservation mosaic (city parks, wildlife refuge, a protected area - APA, and future municipal private natural protect areas - RPPNs). Thus, the southern region of the city shall belong as important as northern region on the protected area municipal system, collaborating on helping to safeguard strategic water resources, ecosystems at the Mixed Ombrophilous Forest and the provision of environmental services to their communities.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	Mata Atlântica – cobertura original e atual.....	21
FIGURA 2 -	Distribuição das unidades fitogeográficas mais representativas do Estado do Paraná.....	24
FIGURA 3 -	Colonização da Mata das Araucárias.....	30
FIGURA 4 -	Araucárias derrubadas.....	32
FIGURA 5 -	Pranchas de Araucária – Ferrovia.....	32
FIGURA 6 -	Colonização da Floresta Estacional Semidecidual.....	33
FIGURA 7 -	Colonização da Floresta Estacional Semidecidual.....	33
FIGURA 8 -	Imagem da Campanha das ONGs contra o novo Código Florestal.....	36
FIGURA 9 -	Evolução da Criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral.....	61
FIGURA 10 -	Evolução da Criação de Unidades de Conservação de Uso Sustentável.....	62
FIGURA 11 -	Unidades de Conservação Paranaense por Ecossistemas por hectares.....	63
FIGURA 12 -	Unidades de Conservação de Curitiba e Áreas prioritárias para BCBU.....	75
FIGURA 13 -	Localização da área de estudo.....	77
FIGURA 14 -	Perfil – Estado do Paraná.....	79
FIGURA 15 -	APAs e UTPs da região Metropolitana de Curitiba.....	105
FIGURA 16 -	Organograma da Secretaria Municipal do Meio Ambiente.....	121
FIGURA 17 -	Araucária do Paraná.....	126
FIGURA 18 -	Os Dez bairros com maior densidade demográfica em Curitiba segundo o Censos demográficos – 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010.....	129
FIGURA 19 -	Os Dez bairros mais populosos de Curitiba segundo o Censos demográficos – 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010.....	130
FIGURA 20 -	Área central (raio 5 KM) e os sete parques / bosques naturais Municipais-1980.....	134
FIGURA 21 -	Distribuição das Unidades de Conservação – 1990.....	137
FIGURA 22 -	Distribuição das Unidades de Conservação – 2000.....	142
FIGURA 23 -	Distribuição das Unidades de Conservação – 2010.....	143
FIGURA 24 -	Distribuição das Unidades de Conservação e Concentração de renda – 2000...	146
FIGURA 25 -	Distribuição das Unidades de Conservação e Concentração de renda – 2010...	147
FIGURA 26 -	Mosaico Metropolitano de Conservação.....	160
FIGURA 27 -	Perímetro proposto – RVS.....	161
FIGURA 28 -	Mapeamento Dominial - Limites dos Lotes Públicos e Privados da RVS.....	162
FIGURA 29 -	Mosaico Metropolitano de UCs – Curitiba/Região Sul.....	163
FIGURA 30 -	Mosaico e corredor ecológico Urbano – Região Sul.....	164

## LISTA DE TABELA

TABELA 1 –	Grau De Urbanização Segundo Regiões Geográficas Paraná – 1970 – 2000.	94
TABELA 2 –	Saldos Migratórios (Sm) E Taxas Líquidas Migratórias (TIm) Estimados Segundo Situação De Domicílio Paraná - 1990-2000.....	95
TABELA 3 –	Qualidade dos Lagos e Reservatórios de Água que ocorrem ou contribuem com Curitiba.....	101
TABELA 4 –	Qualidade das águas dos rios na porção compreendida pela Região Metropolitana de Curitiba – Paraná.....	103
TABELA 5 –	Tabela Comparativa - Sistemas de Unidades de Conservação e IUCN.....	110
TABELA 6 –	Unidades de Conservação de Curitiba.....	113
TABELA 7 –	Parques Municipais – Curitiba.....	114
TABELA 8 –	RPPNM – Reserva Particular do Patrimônio Natural Municipal.....	115
TABELA 9 –	Bosques de Lazer – Curitiba.....	116
TABELA 10 –	Bosques de Conservação – Curitiba.....	117
TABELA 11 –	Parques e Bosques – 1970 / 1980 – Curitiba.....	132
TABELA 12 –	Parques e Bosques – 1990 – Curitiba.....	136
TABELA 13 –	Parques e Bosques - 1990 – 2000 – Curitiba.....	139
TABELA 14 -	Parques e Bosques - 2000 – 2010 – Curitiba.....	141

## LISTA DE SIGLAS

Ap-	Antes do Presente
AEIT –	Área de Especial Interesse Turístico
AF –	Sub-tropicalSuper úmido
APA –	Área de Proteção Ambiental
BCBUs	Bosques de Conservação
BR –	Brasil
°C –	Graus Celsius
CNUC –	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
CONBIO -	Condominio de Biodiversidade
CDB –	Convenção da Diversidade Biológica
CF -	Código Florestal
COP 8 –	Oitava Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica
COBRAMAB –	Comissão Brasileira do Programa Homem e a Biosfera
DNPM -	Departamento Nacional de Produção Mineral
DS –	Desenvolvimento Sustentável
DSG –	Diretoria de Serviços Geográficos do Exército
ESEC –	Estação Ecológica
EUA –	Estados Unidos da América
GETSOP –	Grupo Executivo de Terras para o Sudoeste do Paraná
GTZ –	( <i>Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH</i> ) - Cooperação Técnica Alemã
Hab –	Habitantes
IAP –	Instituto Ambiental do Paraná
IAPAR –	Instituto Agrônômico do Paraná
IBAMA –	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
IBGE –	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO -	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ICMS –	Imposto por Circulação de Mercadorias e Serviços
ICOMOS –	Conselho Internacional de Monumentos e Sítios
IESB –	Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia
IPARDES –	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
ITCF –	Instituto de Terras Cartografia e Florestas
KFW –	<i>Kreditanstalt für Wiederaufbau</i> - Cooperação Financeira Alemã.
Km –	Quilômetro
MA –	Milhões de anos
MEI –	Modelo de Elevação Inclinada
m –	Metro
mm –	Milímetro
MaB –	Programa Homem e a Biosfera - UNESCO
MDT –	Modelo Digital de Terreno
MMA –	Ministério do Meio Ambiente
MNT –	Modelo Numérico de Terreno
MOP3 –	Terceira Reunião das Partes para o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança.
MHNCI	Museu de História Natural do Capão da Imbuia
NO –	Noroeste
ONU –	Organização das Nações Unidas
ONG's –	Organizações não governamentais
PE –	Parque Estadual
PI –	Proteção Integral
PN –	Parques Nacionais
PNUD –	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA –	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PR –	Paraná
RBMA –	Reserva da Biosfera da Mata Atlântica
RJ –	Rio de Janeiro
RPPN –	Reserva Particular de Proteção a Natureza

RPPNM-	Reserva Particular do Patrimônio Natural Municipal
SEMA –	Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SEEC –	Secretaria de Estado do Esporte e Cultura
SMMA -	Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Curitiba
S.N.M –	Sobre o Nível do Mar
SNUC –	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SP –	São Paulo
SC –	Santa Catarina
SUREHMA –	Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente
SW –	Sudoeste
SPVS -	Sociedade Protetora da Vida Silvestre
UC –	Unidades de Conservação
UC –	Unidade de Conservação
UICN –	União Internacional para Conservação da Natureza
UIPN –	União Internacional de Proteção a Natureza
UNESCO –	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UTM –	<i>Universal Transversa de Mercator</i>
RVS -	Refúgio de Vida Silvestre
WWF –	<i>World Wildlife Found</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	16
2.1	BIOGEOGRAFIA.....	16
2.2	BIOMA MATA ATLÂNTICA.....	20
2.2.1	Floresta Ombrófila Mista.....	24
2.2.2	Formação Pioneira com Influência Fluvial (Várzeas).....	37
2.2.3	Estepe Gramíneo lenhosa (Campos).....	39
2.3	SERVIÇOS AMBIENTAIS EM AMBIENTES URBANOS.....	46
2.4	SISTEMA DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA.....	53
2.4.1	SISTEMA ESTADUAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.....	58
2.4.2	SISTEMA MUNICIPAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.....	64
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	76
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	76
3.1.1	Meio Físico.....	78
3.1.2	Meio Biótico.....	80
3.1.2.1	Cobertura Vegetal.....	81
3.1.2.2	Fauna.....	83
3.2	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	85
<b>4</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSÃO</b> .....	93
4.1	DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E A COMPARAÇÃO COM A DENSIDADE DEMOGRÁFICA.....	127
4.1.1	Análise da distribuição de Unidades de Conservação – 1990.....	135
4.1.2	Análise da distribuição de Unidades de Conservação – 2000 á 2010.....	138
4.2	DISTRIBUIÇÃO UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E RENDA POR BAIRROS.....	144
4.3	PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE CURITIBA.....	148
4.3.1	Corredor Ecológico Urbano e o Mosaico Curitibano de UC – Região Sul.....	150
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	165
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	

## 1 INTRODUÇÃO

A palavra “natureza” provém do latim, e tem o significado etimológico de parir ou gerar (EMERSON, 2006), ou seja, produzir vida. Este desafio, ou melhor, compreender o fenômeno vida, tem sido o maior esforço da humanidade, na busca das respostas de quem somos de onde viemos e para onde vamos.

Nesta caminhada carregada por indagações, o ser humano de acordo com Diderot (1989) utiliza três meios principais para a tarefa de aprender com a “vida”: a observação da natureza, a reflexão e a experiência. A observação recolhe os fatos, a reflexão os combina e a experiência verifica o resultado da combinação. Estas etapas foram e continuam a ser, as estruturas da sobrevivência humana, das ciências e de seus percursores.

Sem dúvida, quando Thoreau escreveu “A VIDA NOS BOSQUES (THOREU, 2004)” seu aprendizado estava balizado por esta receita, e desta forma influenciou e ajudou a fortalecer a filosofia conservacionista. O mesmo se aplica a Jonh Muir, que é considerado o “pai” dos Parques Nacionais (COHEN, 1984), e para Aldo Leopold que, em 1920, fundou a disciplina de Restauração Ecológica (PALMER, 2006) entre outros, como Fritz Muller (1992) ou mesmo Darwin (2003).

Porém, inspirado em seu tempo ou dotado de poderes visionários para a compreensão dos cenários atuais brasileiros, o texto de José Bonifácio (1911, *apud* SILVA, 2010), em “Memórias sobre a Escravatura no Brasil”, descreve o seguinte:

“A natureza fez tudo ao nosso favor, nós, porém, pouco ou nada temos feito a favor da natureza. Nossas terras estão ermas, nossas preciosas matas vão desaparecendo, vítimas do machado destruidor da ignorância e do egoísmo, nossos montes e encostas vão-se escalvando, e com andar do tempo faltarão chuvas fecundantes que favorecem a vegetação e alimentam nossas fontes e rios, em menos de dois séculos ficará o Brasil reduzido a desertos. Virá então este dia terrível e fatal, em que a ultrajada natureza se ache vingada de tantos erros cometidos”.

Estas situações acima descritas podem ser representadas na recente discussão sobre o “Novo Código Florestal Brasileiro”, que expõe o antagonismo de parte da sociedade, quando, diante dos inúmeros alertas científicos e das

calamidades naturais ocorrentes como inundações, secas, queimadas, desmatamentos, perdas de espécies, contaminações biológicas, de rios e mares, a reformulação da Lei nº 4771/65 não seguiu as premissas da observação, reflexão e experiência com a natureza. Ao não redigir um texto que contemplasse a necessária precaução e zelo com os ecossistemas nacionais, prevaleceu o sentido utilitarista e privado da natureza, fragilizando conquistas ambientais e sociais que anteriormente estavam resguardadas na construção original da Lei e asseguradas com o avanço da Constituição de 1988 que estabeleceu o direito coletivo sobre o individual.

Neste sentido a atual Constituição, designa ao Poder Público, o dever de assegurar a todos os brasileiros os seus direitos, com destaque ao meio ambiente equilibrado, bem como a proibição de retrocesso ambiental, sendo estes, influenciados pelo ordenamento internacional de convenções e declarações que contemplam a proteção ambiental (SARLET & FERNSTERSEIFER, 2010).

Ao constitucionalizar a proteção ambiental é delegado ao Estado a tarefa de assegurar o direito ao indivíduo e à coletividade os fundamentos ambientais da Carta Magna brasileira (SARLET & FERNSTERSEIFER, 2010). Desta forma, a redução de faixas e áreas de proteção à natureza, bem como a anistia de multas ambientais outorgadas pelo Estado, que se encontram previstas no Novo Código Florestal, representam um conflito constitucional e moral.

Todavia o histórico da construção legal, no estado brasileiro é considerado um processo de apropriação da terra e seus serviços com tratados, decretos e leis, redigidos pelas elites, segundo Marés (2010) sendo estes denominados na Inglaterra de *enclosure* e de colonização no Brasil. A síntese deste conflito que é a apropriação da natureza, ou o espólio de seus bens, é devida a terra transformar-se em propriedade privada, onde o proprietário adquiriu o direito de expulsar a natureza e tudo que antes ali havia, o quer que fosse que não estivesse sob sua autorização, animais, pessoas, plantas etc. Este cenário de apropriação é ainda mais intenso em ambientes urbanos, como ocorrido em Curitiba, especialmente na região central e norte.

A modernidade considerou que toda a terra de um país deveria ser propriedade privada. Um “Contrato Social” como Rosseau (2008) escreveu: “o acordo das elites no duvidoso perigo da igualdade, e assim, prendeu novos grilhões nos pobres e deu novos poderes aos ricos, o que destruiu irrecuperavelmente a liberdade natural...”.

Sob a ótica atual da conservação da natureza, este desequilíbrio na posse e domínio da terra encontra um contraponto no estabelecimento da sua função social, na regulamentação do seu uso, ou no estabelecimento de áreas naturais protegidas, situações onde prevalece o direito difuso acima do direito individual. São desafios que perpetuam as discussões e acirram os debates sobre os espaços e conceitos de público e do privado, tanto nos ambientes urbanos como rurais.

Afinal, deliberar ao indivíduo, representado como pessoa física ou jurídica, o controle e apropriação de praias, rios, nascentes, montanhas e espécies ameaçadas, entre outras situações, é ao menos temerário, ainda que inúmeras vezes o Estado também demonstre ineficiência na gestão de suas funções.

Por tanto, um dos avanços do direito coletivo é o conceito de “Áreas Protegidas” como espaço geográfico claramente definido, reconhecido, dedicado e gerido, através de meios legais ou outros igualmente eficientes, com o fim de obter a conservação ao longo do tempo da natureza com os serviços associados ao ecossistema e os valores culturais (UICN, 2014) colaborando assim, no esforço mundial de assegurar nas áreas rurais ou urbanas, em sítios considerados especiais, o usufruto direto ou indireto a toda humanidade.

No Brasil, é utilizado para “sítios especiais ou áreas protegidas” a denominação “Unidades de Conservação (UC)”, termo que contempla categorias de proteção à natureza, legalmente instituídas pelo Poder Público. Todavia, estas UC territorialmente definidas, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção, resguardam como *Botes Salva Vidas* diversas espécies, populações, comunidades, paisagens, serviços ambientais, aspectos históricos, arqueológicos e culturais, entre outros fundamentos, para resguardar a vida na Terra.

Nos esforços desta proteção da natureza, o Brasil e Curitiba são signatários da Convenção da Diversidade Biológica (CDB, 2002), que aponta como meta principal o estabelecimento de áreas protegidas. Por tanto, ao analisar e contribuir na construção do sistema municipal de UC de Curitiba, em ambiente urbano, correlacionando o seu contexto histórico, político, legal e ambiental, tanto em relação ao Bioma Mata Atlântica, quanto o da Floresta Ombrófila Mista (Mata das Araucárias) com a proposição de novas áreas e meios que assegurem o manejo do potencial ecológico urbano, poderá viabilizar a salva guarda de ecossistemas e espécies da flora e fauna antropicamente pressionados.

Este trabalho busca analisar a existência de um padrão de favorecimento socioeconômico na distribuição das unidades de conservação no município de Curitiba e, complementarmente, identificar remanescentes naturais não protegidos, indicando mecanismos legais para a conservação. A partir disto, propõe-se a adequação do Sistema Municipal de Unidades de Conservação para que, doravante, esse seja organizado e administrado de forma a assegurar que os processos naturais pautem o planejamento da política ambiental municipal, atendendo proporcionalmente o território e os ecossistemas presentes em Curitiba.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 BIOGEOGRAFIA

Há diferentes hipóteses do surgimento da Terra, todavia, autores apontam uma possível data inicial há cerca de cinco bilhões de anos, num ambiente primitivo com pouco oxigênio e rico em gases tóxicos. Nos primeiros bilhões de anos que se seguiram, nosso planeta foi habitado apenas por bactérias. Freeman & Herron (2007) citam que não há, na superfície terrestre do planeta, rochas que datem o tempo de sua formação, mas a medição radiométrica de meteoritos permite estimar a idade em 4,5 e 4,6 bilhões de anos.

Não há registro físico dos primeiros eventos biológicos. Todavia o surgimento da vida teria ocorrido há 3,5 bilhões de anos, onde um evento surpreendente surgiu; um novo tipo celular mais complexo, maior e mais eficiente na utilização dos recursos ambientais. Eram as células eucarióticas, que diferem das procarióticas, mais primitivas, pela presença de um núcleo definido pela membrana. Como isso ocorreu é algo misterioso e de verificação praticamente impossível, devido à nulidade de registros fósseis. Atualmente, a hipótese mais aceita para explicar as células eucarióticas é conhecida como teoria endossimbionte<sup>1</sup>. Proposta no começo do século XX pelo biólogo russo Konstantin Merezhkovsky (1855-1921), essa teoria foi “redescoberta” em 1967, por uma professora da Universidade de

---

<sup>1</sup>Endossimbionte: de *endo* = interna + *simbiose* = relação ecológica em que ambos os parceiros ganham.

Massachusetts (EUA) chamada Lynn Margulis, em um artigo inicialmente rejeitado pelo *Journal of Theoretical Biology*, mas que é considerado um dos clássicos da biologia moderna (ICH, 2007).

Para compreender as manifestações e as distribuições da vida, é necessário compreender as modificações da plataforma terrestre, o surgimento dos oceanos e as variações climáticas que aqui se sucederam. Moran (2012) cita que o exemplo botânico mais antigo fossilizado de samambaia (pteridófita), vem do Carbonífero, há aproximadamente 345 milhões de anos, num período em que répteis e anfíbios rastejaram sobre a terra e os insetos conquistaram o ar.

Tassinari (2003) descreve que há 230 milhões de anos (Ma) se formou o supercontinente denominado “Pangeia”, circundado por um único oceano, a Pantalassa. No entanto, há 200 Ma, este continente vem se fragmentando. A América do Sul e a África separaram-se por completo entre 130 e 100 Ma, juntamente com a Antártica, a Austrália e a Índia, que se situava ao sul do eixo terrestre, começa a sua rota para o norte, iniciando a colisão com a Ásia e posteriormente originando a cordilheira do Himalaia.

Lavina & Fauth (2010) afirmam que a história evolutiva da América do Sul nos últimos 250 milhões de anos está relacionada a uma sucessão de grandes eventos geológicos que modificaram tanto os continentes e as bacias oceânicas quanto o clima e a própria evolução das espécies. A separação dos continentes está ligada a episódios vulcânicos, regiões afetadas por terremotos e soerguimento e rebaixamentos de grandes áreas, culminando com a abertura do oceano Atlântico, que está atrelada à ascensão do magma, com a geração da crosta oceânica. Todavia a fragmentação da Pangeia e de Gondwana ao longo do Cretáceo produziu estiramentos cruciais, rebaixando a crosta continental, e provocou a elevação progressiva do nível do mar. A invasão pelo mar de grandes extensões continentais permitiu o estabelecimento de condições úmidas e desenvolvimento de florestas nos continentes.

O conceito de evolução e adaptação de Darwin (2003), em “Origem das Espécies”, observa as afinidades mútuas dos seres organizados, as suas relações embriológicas, a sua distribuição geográfica, a sua sucessão geológica e outros fatos análogos, diante dos quais se chega à conclusão de que as espécies não se desenvolveram independentemente umas das outras.

Neste sentido a biogeografia, a ecologia e a genética dentre outras ciências são suportes científicos e conceituais para avaliar e identificar os padrões de dispersão, riqueza e abundância das espécies.

Em acordo com Martins (1985), que resgata Pierre Danserau na definição de “biogeografia” como o estudo do revestimento biótico da Terra de acordo com o clima, barreiras naturais, e as conexões que condicionam o isolamento ou a expansão de espécies. Townsend, Begon & Harper (2006) evidenciam que os períodos glaciais que se iniciaram no final do Terciário (dois a três milhões de anos atrás) foram os responsáveis pelo padrão atual de distribuição das espécies de plantas e animais.

Para Wilson (2013), dois milhões de anos atrás homínídeos caminhavam sobre patas traseiras alongadas, pelo solo Africano, que nos conceitos e critérios da diversidade genética medida pelas diferenças hereditárias em anatomia, eram um sucesso. Haviam alcançado uma radiação adaptativa, em que várias espécies coexistiam no tempo e se sobrepunham, ao menos parcialmente em suas respectivas áreas geográficas, mas somente uma espécie que mudaria e influenciaria todas as demais, sobreviveu dentre os homínídeos.

Para compreender a distribuição de vida na Terra, Cox & Moore (2011) definem que os padrões da biogeografia são o resultado das interações entre duas forças do planeta: a evolução biológica e a tectônica de placas, destacando que os limites de distribuição das espécies podem ser devido a condições físicas, alimentares, ou seja, destacam-se as variações climáticas ou topográficas.

Todavia, Greham (2010) afirma que a compreensão da Pan-biogeografia deve ser compreendida sobre a geografia como um lugar específico que está conectado biológica e espacialmente a qualquer outro lugar no mundo. Sendo a biogeografia dispersalista fundamentada na dispersão em centros de origem atrelada ao significado espacial a uma filogenia pela teorização de centros de origem de rotas de dispersão.

Por tanto a biogeografia das comunidades ecológicas ou biotas pode ser analisada pela identificação e comparação dos traços generalizados que fornecem informações sobre a estrutura espacial de uma biota e suas origens, subdividindo para serem consideradas unidades biogeográficas naturais. Neste sentido identificam a estrutura evolutiva e a importância das distribuições de plantas e animais (GREHAN, 2010).

Nesta linha, Pimn & Jenkins (2005) preconizam que a conservação da diversidade biológica segue quatro leis da Biogeografia; a área de distribuição das espécies; as zonas de distribuição pequena ou escassas em nível local; o número de espécies encontrado que pode variar em acordo com os fatores comuns; e espécies com distribuição restrita, que se tornam geograficamente concentradas.

Já Fernandez (2000) considera a pedra fundamental da biogeografia de vicariância<sup>2</sup>, onde as distribuições atuais dos seres vivos são explicadas não pelo movimento dos mesmos entre os continentes, mas sim porque a evolução geológica impõe padrões de mobilidade para as áreas continentais e para a biota que as habitam.

Como o fator climático é fundamental para compreender a diversidade biológica, as áreas atuais de maior insolação e temperatura apresentam índices elevados de riqueza. Em acordo com Ab'Saber (2003), a paisagem é uma herança de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades, que por sua vez os processos remodeladores são relativamente modernos, restringindo-se basicamente ao Quaternário, onde o domínio morfoclimático e fitogeográfico estabelecem coerência com as feições de relevo, os tipos de solo, vegetação e condições climático-hidrológicas.

Soares (2004) afirma que a distribuição original, tanto de plantas como animais, através da superfície terrestre, foi predominantemente determinada pelo clima.

Ridley<sup>3</sup>Townsend, Begon & Harper (2006) indicam que os registros das mudanças climáticas nos trópicos são menos completos em relação às florestas temperadas, acreditando que durante os períodos glaciais as florestas tropicais se retraíram a pequenas manchas, cercadas por vastas áreas de savana.

Os geomorfologistas franceses Jean Tricart e Andre Cailleux apresentaram a Sociedade de Biogeografia o trabalho que interpretava as diferentes linhas de rochas superficiais encontradas em diferentes regiões brasileiras, devido ao clima semiárido, registrando em mapa os possíveis espaços ocupados no passado por

---

<sup>2</sup>Vicariância ou efeito vicariante: é a fragmentação de uma área biótica, separando populações de determinadas espécies. A falta de fluxo gênico entre as duas sub-populações agora formadas fará com que elas fiquem cada vez mais diferentes e, mantendo-se a barreira por tempo suficiente, levará à especiação.

<sup>3</sup>RIDLEY, M. Evolution. Blackwell Scienchasce, Boston. 1993.

coberturas vegetacionais de clima seco e a provável retração e confinamento das matas numa estreita faixa costeira marginal atlântica. Possibilitando o início da compreensão da história vegetacional brasileira, em destaque a mata atlântica, onde mais tarde os pesquisadores Ab'Saber, Haffer e Vanzolini, no decorrer da década de 60, apresentaram as teorias dos Redutos Florestais e dos Refúgios de Fauna, atualmente expressos como a "Teoria dos Refúgios" *apud* Aziz Ab'Saber (2003).

Carvalho (2010), dentre as abordagens da Biogeografia Histórica e da Pan-biogeografia, mostrou que seus métodos de análise podem ser utilizados com a finalidade de escolha de áreas para a Conservação (MORRONE & CRISCI 1992; MORRONE, 1999; GREHAN, 2010) mostrando uma nova visão na seleção de melhores áreas. Onde os métodos pan-biogeográficos podem ser utilizados no reconhecimento da homologia espacial e da composição de espécies numa área. Afinal, a evolução de uma área é o resultado de uma expressiva gama de eventos.

Estudar e compreender sistemas ecológicos complexos, como florestas tropicais, e propor sistemas ou outros meios de conservação de relictos expressivos destes ambientes, torna-se ação emergencial e inadiável devido às fragilidades atuais que estes ecossistemas sofrem, a vulnerabilidade dos ambientes naturais urbanos ou não, devem ser prioridades na conservação da Mata Atlântica brasileira.

## 2.2 BIOMA MATA ATLÂNTICA

Na obra de Dean (2002), descreve-se a Mata Atlântica como a vegetação que ocorre na costa leste da América do Sul, que se estendia em uma imensa floresta, mais precisamente num complexo de tipos florestais, em geral latifoliadas, pluviais, tropicais e subtropicais. Entre oito e 28° de latitude sul, interiorizava-se ao sul. No total, a floresta cobria mais de um milhão de quilômetros quadrados.

O Bioma Mata Atlântica cobria 15% do território brasileiro, área equivalente a 1.306.421 Km<sup>2</sup>, distribuído ao longo da costa atlântica (CAMPANILI e PROCHNOW, 2006). Ocorre desde o Nordeste até o Sul do Brasil, com significativas áreas orográficas, que estão mais protegidas pelo relevo do que propriamente através de unidades de conservação, restando menos de 7% de sua área de domínio original (FIGURA 1).

Este Bioma detém grande diversidade ambiental, incorporando litologias do embasamento Pré-Cambriano, sedimentos da Bacia do Paraná e sedimentos Cenozoicos. Estende-se por uma grande variedade de formas de relevo, abrangendo cadeias de montanhas, platôs, vales e planícies de toda a faixa continental atlântica leste brasileira. Diversas fisionomias vegetacionais conformam o bioma, que é composto por florestas ombrófilas (densa, aberta e mista) e estacionais (semidecíduais e decíduais) (SOS MATA ATLÂNTICA, 2007).

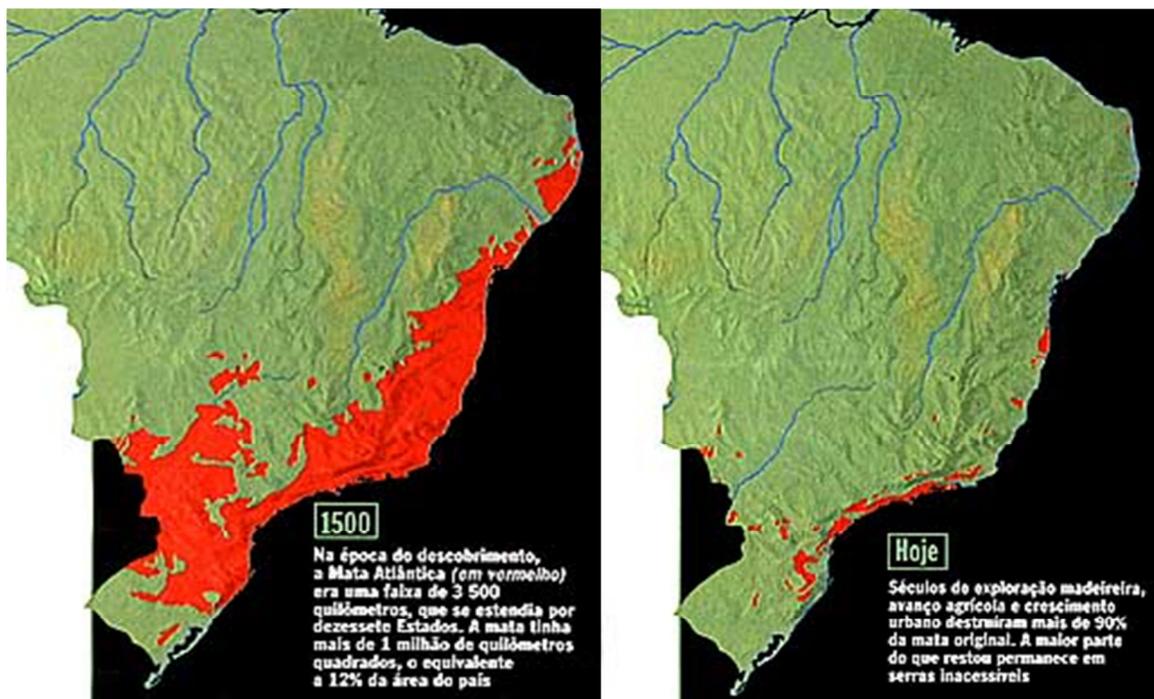


FIGURA 1-Bioma Mata Atlântica Original  
 FONTE: SOS MATA ATLÂNTICA, 2007.

Bioma Mata Atlântica Atual

A Mata Atlântica apresenta uma variedade de formações, englobando um conjunto de diferentes estruturas e composições florísticas, que são modelados por influências climáticas, relevo e diferentes tipologias de solo; essas características são determinantes para uma formação biótica, complexa e distinta (WWF, 2007). Distribuído ao longo de mais de 27° graus de latitude no Brasil, incluindo partes da Argentina e Paraguai, apresenta grandes variações no relevo, nos regimes pluviométricos e nos mosaicos de unidades fitogeográficas, as quais contribuem para a grande biodiversidade (PINTO *et al.*, 2006).

A Lei N° 11.428/06 da Mata Atlântica contempla, em seu artigo 2°, como integrantes do Bioma Mata Atlântica as seguintes formações florestais nativas e

ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, conforme regulamento: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste. O Bioma Mata Atlântica ocupa inteiramente três estados: Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina e 98% do Paraná, além de porções de outras 11 unidades da federação (IBGE, 2007).

Myres *et al.* (2000), estabelecem como orientação o conceito de *hotspots*: regiões com maiores concentrações em riqueza de espécies e níveis elevados de pressão e destruição de hábitat, nas quais ações protetivas destas áreas poderiam salvaguardar maior riqueza de espécies por unidade área. Esta região “Mata Atlântica” está no ranking dos 34 *hotspots* mundiais de biodiversidade (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2008). É provavelmente o ecossistema mais devastado e ameaçado do planeta, podendo-se atribuir a este fator a alta pressão antrópica que lhe é exercida (LEAL & CÂMARA, 2005).

Dentre os biomas legalmente reconhecidos nacionalmente, o da Mata Atlântica está em estado crítico de conservação. Sofrendo elevadíssima pressão antrópica, afinal sobre ela localiza-se cerca de 70% da população brasileira. Apesar da devastação e da pressão antrópica acentuada, o Bioma Mata Atlântica ainda contém parcela significativa da diversidade biológica do Brasil, com altíssimos níveis de endemismo. É também abrigo para várias populações tradicionais e garante o abastecimento de água para mais de 120 milhões de brasileiros. Seus remanescentes regulam o fluxo dos mananciais hídricos, asseguram a fertilidade do solo, controlam o clima, protegem escarpas e encostas das serras, além de preservar um patrimônio histórico e cultural (MMA, 1998).

Devido à sua elevada representatividade biológica e ao número de espécies em extinção, à sua alta ocorrência de endemismos e as perdas de hábitat é que este bioma demanda ações imediatas de conservação (CASTELLA & BRITZ, 2004). No entanto, mais de 80% de sua área podem ser considerados como pertencentes à particulares, e apenas uma pequena parte encontra-se efetivamente protegida por unidades de conservação.

De acordo com RODERJAN *et al.* (2005), o Estado do Paraná, com apenas 2,5% da superfície brasileira, detém em seu território a grande maioria das principais

unidades fitogeográficas que ocorre no país. Originalmente 83% de sua superfície eram cobertos por florestas. Os 17% restantes eram ocupados por formações não-florestais (campos e cerrados), completados por vegetação pioneira de influência marinha (restingas), flúvio-marinha (mangues) e flúvio-lacustre (várzeas), e pela vegetação herbácea do alto das montanhas (campos de altitude e vegetação rupestre).

Embora a cobertura vegetal fosse contínua de leste a oeste do Estado, em razão da área territorial ocupada, cinco grandes unidades fitogeográficas destacam-se no Paraná (FIGURA 2).

Na porção leste do Estado, definida praticamente em toda sua extensão pela barreira geográfica natural da Serra do Mar, com altitude máxima de 1.887 metros, situa-se a região da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), influenciada diretamente pelas massas de ar quentes e úmidas do oceano Atlântico e pelas chuvas relativamente intensas e bem distribuídas ao longo do ano. Estão incluídas nesse caso as formações florestais da Planície Litorânea, das encostas da Serra do Mar e de parte do vale do rio Ribeira.

Localizada a oeste dessa serra, ocupando as porções planálticas do Estado (em média entre 800 e 1200 m de altitude), situa-se a região da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), sem influência do oceano, mas igualmente com chuvas bem distribuídas ao longo do ano. A composição florística é fortemente influenciada pelas baixas temperaturas e a ocorrência regular de geadas no inverno.

Nas regiões norte e oeste do Estado e nos vales dos rios formadores da bacia do rio Paraná, abaixo de 800 metros de altitude, define-se a região da Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Estacional) onde, além da ocorrência eventual de geadas, a flora está condicionada a um período de baixa precipitação pluviométrica, quando 20 a 50% das árvores do dossel da floresta perdem suas folhas, modificando fortemente a fisionomia da vegetação.

Devem ser consideradas ainda como unidades fitogeográficas as extensas áreas de Estepe (campos), entremeadas por capões e florestas de galeria (margens dos rios), abrangendo cerca de 14% da superfície do Estado, localizadas geralmente nas porções mais elevadas dos três planaltos paranaenses, e a Savana (cerrado), localizada nas regiões norte e nordeste, ocupando cerca de 1% da superfície. Esse tipo de vegetação, característico do planalto central brasileiro, encontra no Paraná o

limite austral de ocorrência. A Savana e a Estepe constituem no relicto de uma condição climática semiárida anterior, associada à última glaciação.

No restante da superfície do Estado ocorrem restingas litorâneas, manguezais, várzeas, campos de altitude e vegetação rupestres, esparsamente distribuídos em função de condicionantes ambientais, onde os solos assumem papel preponderante.

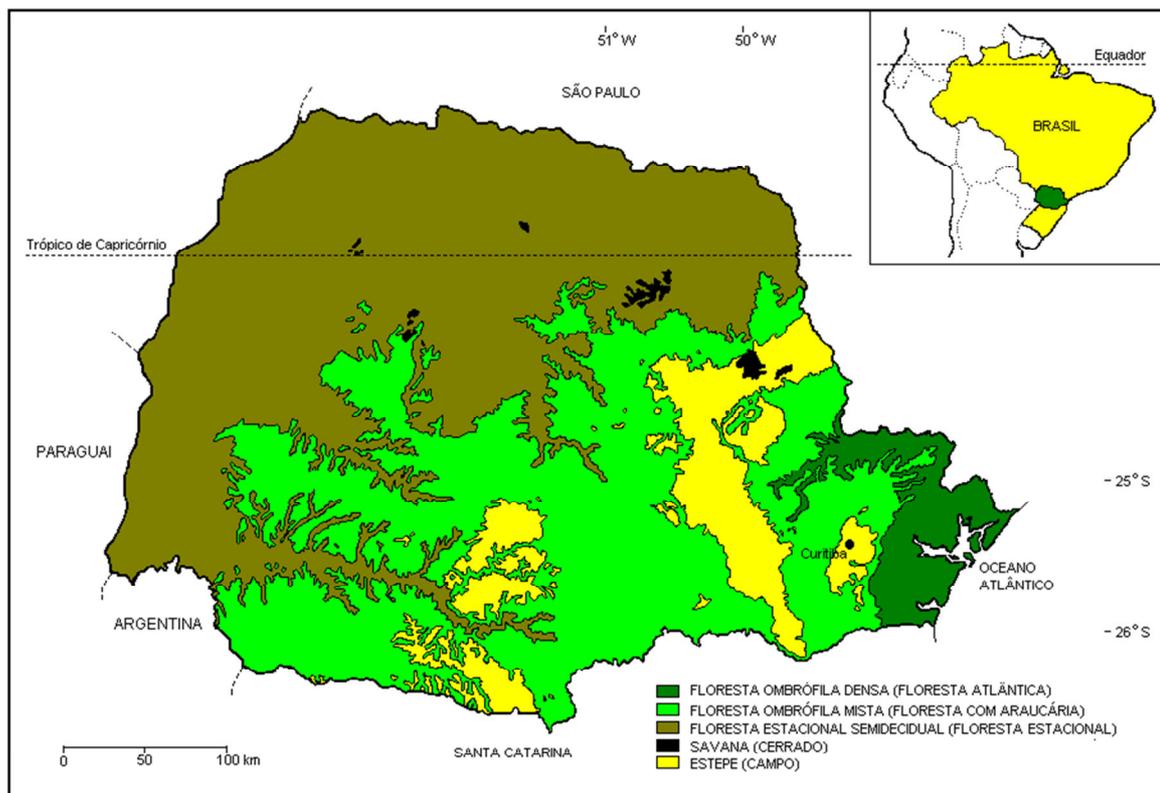


FIGURA 2 - Distribuição das unidades fitogeográficas mais representativas do Estado do Paraná  
 FONTE: MAACK, 1950, MODIFICADO.

### 2.2.1 Floresta Ombrófila Mista

A floresta com Araucária, ou Floresta Ombrófila Mista, constitui um ecossistema regional complexo e variável, abrigando muitas espécies, algumas das quais endêmicas desta tipologia florestal (KLEIN, 1963). No Brasil, a área original de Floresta Ombrófila Mista é de aproximadamente 200.000 km<sup>2</sup>, (MAACK, 1968), ocorrendo com mais intensidade nos Estados do Paraná (40%), Santa Catarina (31%), Rio Grande do Sul (25%), apresentando manchas esparsas no sul de São

Paulo (3%), internando-se até o sul de Minas Gerais e Rio de Janeiro (1%) (KLEIN, 1960). Mesmo as extensas áreas contínuas de Floresta Ombrófila Mista eram, em alguns pontos, interrompidas por manchas de campos naturais, os quais se mostram como remanescentes das alterações climáticas ocorridas durante o Quaternário (BIGARELLA, 1964; KLEIN, 1960).

No hemisfério sul ocorrem apenas duas espécies do gênero *Araucaria*: a *Araucaria araucana*, que predomina no Chile e Argentina, e *Araucaria angustifolia*, também denominada de pinheiro brasileiro ou pinheiro do Paraná, que recobria até o início do século XX quase a totalidade do planalto meridional (Paraná 40%, Santa Catarina 30%, Rio Grande do Sul 25%). Atualmente, segundo o PROBIO/Araucária realizado no Paraná em 2002, restam apenas 0,8% destas florestas em condições primárias e com as condições próximas à originais em estrutura e funcionamento ecossistêmico (MMA, 2005; BRITTEZ & CASTELLA, 2004).

A Floresta Ombrófila Mista é tipicamente dominada por *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze, o pinheiro-brasileiro, que responde por mais de 40% dos indivíduos arbóreos da formação (LONGHI, 1980) apresentando valores de abundância, dominância e frequência superiores às demais espécies componentes desta associação. *A. angustifolia* é a única espécie do gênero com ocorrência natural no Brasil, distribuindo-se em distintas regiões ecológicas, desde 19° 15' S (Conselheiro Pena, MG) até 31° 30' S (Canguçu, RS), e de 41° 30' W até 54° 30' W. A espécie ocorre em altitudes, predominando nas áreas entre 500 e 1500 metros acima do nível do mar.

Localizada a oeste da Floresta Ombrófila Densa (litoral e serra do mar paranaense), ocupando as porções planálticas do Estado (em média entre 800 e 1200 m de altitude), situa-se a região da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), sem influência direta do oceano, mas igualmente com chuvas bem distribuídas ao longo do ano. A composição florística é fortemente influenciada pelas baixas temperaturas e pela ocorrência regular de geadas no inverno.

É uma unidade fitoecológica onde se contempla a coexistência de representantes das floras tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira), em marcada relevância fisionômica de elementos Coniferales e Laurales, onde domina *Araucaria angustifolia* (Bertol), Kuntze (Araucariaceae), espécie gregária de alto valor econômico e paisagístico (IBGE, 1992; LEITE, 1994). Compreende as formações florestais típicas e exclusivas dos planaltos da região Sul do Brasil, com

disjunções na região Sudeste e em países vizinhos (Paraguai e Argentina). Encontra-se predominantemente entre 800 e 1200 metros sobre nível do mar, podendo eventualmente ocorrer acima desses limites.

Leite (1994) constatou que a flora arbórea desta unidade é superior a 350 espécies, sendo que para o Estado do Paraná, com base em Reis (1995) estima-se que esse número superior a 200 espécies, com um endemismo em torno de 40%.

No Estado, constitui-se a principal tipologia florestal. Na área coberta originalmente pela Floresta Ombrófila Mista, são evidentes os reflexos da excessiva e irracional exploração madeireira das espécies arbóreas. A fisionomia florestal predominante foi substituída, em sua maior parte, pelas pastagens, cultivos agrícolas e reflorestamentos homogêneos com espécies exóticas.

Algumas espécies da fauna também são consideradas raras ou estão ameaçadas com a redução do habitat natural destas na Floresta com Araucárias. Espécies como o macuco (*Tinamus solitarius*), inhambú (*Crypturelus sp*), jacutinga (*Pipile jacutinga*), jacu (*Penelope obscura*), curicaca (*Theristicus caudatus*), surucuás (*Trogon viridis* e *T. rufus*), araponga (*Procnias nudicollis*), papagaio charão (*Amazona petrei*), lontra (*Lontra longicaudis*), bugio (*Alouatta guariba*), onça-parda (*Puma concolor*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), gato-do-mato (*Felidae*), cachorro do mato (*Cerdocyon thous*), mão pelada (*Procyon cancrivorus*), quati (*Nasua nasua*), veados (*Mazama americana* e *M. gouazoupira*), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), tatu (*Dasypus novemcinctus*), pica-pau do campo (*Colaptes campestris*).

A *Araucaria angustifolia* forma um estrato dominante e contínuo acima de 30 metros de altura, podendo ocorrer indivíduos emergentes acima de 40 metros. Diferentes espécies ocorrem associadas, onde são comuns *Ocotea porosa* (Nees & C. Mart.) Barroso, *O. puberula* (Rich.) Nees, *O. pulchella* (Lauraceae), *Capsicodendron dinisii* (Schwacke) Occhioni (Canellaceae), *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera (Asteraceae), *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Eichler (Podocarpaceae), *Ilex paraguayensis*, *Cedrela fissilis*, *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg (Myrtaceae), *Matayba elaeagnoides* Radlk. (Sapindaceae), *Sloanea lasiocoma* K. Schum. (Elaeocarpaceae), *Luehea divaricata* Mart. (Tiliaceae), *Mimosa scabrella* Benth. (Mimosaceae), *Dalbergia brasiliensis* Vogel (Fabaceae), *Jacaranda puberula* Cham. e *Tabebuia alba* (Cham.) Sandwith (Bignoniaceae) (GALVÃO, RODERJAN E KUNIYOSHI, 1993).

Nos estratos inferiores são comuns inúmeros representantes de Myrtaceae, notadamente dos gêneros *Myrcia*, *Eugenia*, *Calyptranthes* e *Gomidesia*, acompanhados de Flacourtiaceae (*Casearia* e *Xylosma*), Sapindaceae (*Allophylus* e *Cupania*), Rutaceae, Symplocaceae e Aquifoliaceae. Fetos arborescentes (*Dicksonia* e *Cyathea*) e gramíneas cespitosas (*Chusquea* e *Merostachys*) são freqüentes.

O epifitismo é presente, no entanto, de modo bem menos expressivo do que ocorre na Floresta Ombrófila Densa.

A floresta ombrófila mista aluvial corresponde às florestas ripárias, também denominadas de florestas ciliares ou de galeria, que se desenvolvem as margens de rios que percorrem terrenos de geomorfia plana até suave-ondulada, não raro fazendo limite a várzeas (formações pioneiras) de extensão variável.

Podem apresentar diferentes graus de desenvolvimento, desde comunidades simplificadas pelo grau de hidromorfia dos solos, Neossolos Flúvicos e Gleissolos, onde *Sebastiania commersoniana* (B.) L. B. Smith & R. J. Downs (Euphorbiaceae) é a espécie mais característica, até associações mais complexas, em que *Araucaria angustifolia* tem participação expressiva na fisionomia. Destacam-se também no dossel dessa formação *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk. (Sapindaceae), *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg (Myrtaceae) e *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke (Verbenaceae), sendo menos freqüentes *Luehea divaricata*, *Syagrus romanzoffiana*, *Erithrynacrista-galli* L. (Fabaceae) e *Salix humboldtiana* Wild. (Salicaceae). São comuns nos estratos inferiores *Myrciaria tenella* (DC.) O. Berg, *Myrceugena euosma* (O. Berg) D. Legrand, *Calyptranthes concinna* DC. (Myrtaceae), *Daphnopsis racemosa* Griseb. (Thymelaeaceae) e *Psychotria carthagenensis* Jacq. (Rubiaceae) (RODERJAN *et al*, 2005).

Apesar de proibida a exploração econômica da madeira proveniente de remanescentes naturais (Resolução CONAMA nº 278/2001), e da notória escassez de reflorestamentos comerciais de *A. angustifolia*, a comercialização da sua madeira é ainda corrente, incluindo exportações para Inglaterra, Uruguai e Argentina. Além da clandestinidade, concorrem para a manutenção desse processo os alegados estoques gerados com a exploração dos chamados Planos de Manejo Florestal Sustentável, dos Requerimentos para Corte Seletivo, da exploração de árvores mortas e caídas, e mais recentemente, a estratégia de notificação para exploração de árvores plantadas. Em qualquer das situações, as notórias deficiências

estruturais dos órgãos executivos do SISNAMA, inviabilizam o necessário controle e defesa das populações dessa espécie ameaçada.

Atualmente os remanescentes da Floresta Ombrófila Mista estão fragmentados, não chegando a perfazer 5% da área original segundo dados do MMA (2000), ou 3% segundo FUPEF (1978), dos quais irrisórios 0,66% (120.776 ha) poderiam ser considerados como áreas primitivas, as chamadas matas virgens. Este inventário da FUPEF estimava para o final da década de 70 uma cobertura remanescente nos Estados do RS, SC e PR equivalente a 565.418 ha. Para o Estado do Paraná, os dados do PROBIO/Araucária, publicados em 2001, apontam a existência de ínfimos 0,8% de florestas de araucárias em estágio avançado de regeneração; e um quantitativo ainda menor para remanescentes de Campos Naturais, apenas 0,24%.

A extrema vulnerabilidade da Floresta Ombrófila Mista, confirmada pelo PROBIO/Araucária (2002), indica apenas 0,8% destas florestas em condições originais, e nos esquilidos remanescentes secundários e descontínuos, que somam 14,6%. Esta situação é cotidianamente agravada pela pressão madeireira, ações criminosas contra o patrimônio natural ou na veloz ocupação, ilhamento, substituição dos campos naturais.

O conjunto de espécies ameaçadas, representadas é constrangedor, pois, a onça pintada (*Panthera onca*), lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*), anta (*Tapirus terrestris*), papagaio do peito roxo (*Amazona vinacea*), a gralha azul (*Cyanocorax caeruleus*) a imbuia (*Ocotea porosa*), canela sassafrás (*Ocotea odorifera*), canjerana (*Cabralea canjerana*) o pinheiro brasileiro (*Araucaria angustifolia*), convivem com realidade da extinção gradativa, seja pela relação espécie área, erosão genética ou ações antrópicas que podem acarretar numa situação irrecuperável do conjunto ecossistêmico e desempenho representativo da Floresta Ombrófila Mista no Sistema Brasileiro de Unidades de Conservação.

No contexto atual a própria quantificação do grau de erosão genética que afetou as populações de *A. angustifolia* pode ser apenas grosseiramente estimada, uma vez que a falta de levantamentos anteriores e o acentuado grau de destruição das populações naturais não mais permite uma inferência razoavelmente precisa da diversidade genética original (MEDEIROS & SAVI, 2005).

A ampla distribuição geográfica da espécie associada com o intenso processo de fragmentação tem favorecido a diversificação genética das populações

remanescentes. A perda de variabilidade genética nas pequenas populações isoladas pela fragmentação é esperada, o que tende a ampliar as diferenças entre essas populações e/ou causar a perda de alelos de baixa frequência como evidenciado nos estudos de (Bittencourt 2000, 2007, Sousa 2000, Stefenon, Nodari, Guerra 2003). Por outro lado, a redução do fluxo gênico pode promover adaptações locais via seleção e fixação de alelos favoráveis. Conseqüentemente, pequenas populações de *A. angustifolia* devem também ser incluídas nos esforços de conservação, notadamente na situação atual, onde o resgate do maior número de genes deve ser perseguido (MEDEIROS & SAVI, 2005).

#### Histórico do Ecossistema Ameaçado.

A *Araucaria angustifolia* é uma das espécies mais antigas da flora brasileira, passou por diversos períodos geológicos, foi submetida as mais drásticas mudanças climáticas, conviveu com invasões e retrações marinhas, extinções de seres, mas no curto tempo de duas gerações humanas, não está resistindo às queimadas, aos fios de machados e moto serras, às disputas de terras e ausência de políticas públicas estratégicas, e à imperiosa cultura humana de domínio e posse (KOCH e CELESTE, 2002).

A exploração das araucárias começou no século XVIII, com o avanço dos tropeiros, fixação das primeiras fazendas e formações de vilas. Iniciava-se juntamente com a modificação da paisagem, a sangrenta dizimação dos povos indígenas (*Kaigangs* e *Xoklengs*) agravada pelo apoio oficial. No entanto, a ocupação e substituição das florestas de araucárias e campos naturais são incrementadas em meados do século XIX, com a colonização de terras virgens por imigrantes europeus em maioria alemães e italianos, que viam na densa floresta um desafio a ser transposto e derrubado.

Já ao final do século XIX, a região é caracterizada por intenso comércio de erva mate, a conclusão de estradas carroçáveis e férreas, que juntamente com a fixação de madeiras, e a ausência de controle e manejo, começam a preocupar o meio científico da época. Em 1914, com a primeira grande guerra, a exploração florestal é impulsionada pela demanda militar, outras madeiras se instalam, imprimindo nova feição nas terras dos pinheirais. Em 1930, com a intensificação do

uso de embarcações fluviais e o incremento de caminhões, as madeiras que dependiam das ferrovias, puderam avançar por novos sertões inexplorados, aonde a prática de serrarias nômades foi apontada no relatório de 1937, da Rede de Viação Paraná Santa Catarina (antecessora da RFFSA), 582 madeiras cadastradas que foram decisivas para a colonização do oeste e sudoeste de Santa Catarina e Paraná.

Outro fato importante que contribuiu para a derrubada indiscriminada da Floresta com Araucárias foi o incentivo oficial para assentamentos humanos através das Companhias Colonizadoras. Em 1943, o então presidente Getúlio Vargas assenta 2.725 famílias gaúchas, que não encontravam terras disponíveis no Rio Grande do Sul, ocupando desta forma o sudoeste paranaense. Em 1950, o Presidente Eurico Gaspar vende área nas Glebas Missões situadas no Paraná, para duas companhias colonizadoras e mais 300.000 pinheiros para Companhia Madeireira Alto Paraná, transação considerada litigiosa. Diversas manifestações contrárias ao comércio de terras e pinheirais criaram um clima de tensão junto às companhias colonizadoras que tentavam realizar o registro de imóveis destas terras. Com a tensão regional aumentada, as companhias colonizadoras contrataram jagunços e pistoleiros que literalmente exterminavam fazendeiros e madeiros que não compactuassem com estas empresas. A prática do terror só foi interrompida com ameaça de intervenção federal em 1957 (FIGURA 3).



FIGURA 3 Imagem da Colonização da Mata das Araucárias  
FONTE: PERGY LAU – 1942.

Cabe aqui um especial destaque para *Southern Brazil Lumber and Colonization Company*, a empresa do norte americano Percival Farquhar, que também possuía o controle da Companhia Estrada de Ferro São Paulo – Rio Grande. Este conseguiu na região do contestado catarinense, o direito oficial de explorar 15 km de terras de cada lado dos trilhos, nos trechos da ferrovia construída. Como toda esta região transpassava o vale do Rio Ivaí até o Rio Uruguai, região recoberta por araucárias, esta companhia criou a empresa LUMBER, em Três Barras/SC, que foi a maior madeireira da América Latina. Em 40 anos de funcionamento estima-se que somente de araucárias foram cortados 15 milhões de árvores e outros tantos milhões de imbuías, canelas e cedros. Possuía uma produção mensal de 9.600 m<sup>3</sup> (metros cúbicos), e conseguiu o controle total do comércio de madeiras através do domínio de vagões ferroviários ou se prevalecendo do comércio pelo "Sindicato de Madeireiros do Brasil". Valendo-se do direito oficial, expulsou milhares de caboclos das terras devolutas. Para agravar a situação a LUMBER só comercializava lotes de terras com colonos imigrantes, negando este direito aos caboclos locais que estima-se em 40.000 pessoas na época. Com o abandono estatal, esta gente pegou em armas, o que marcou a história brasileira

com a Guerra do Contestado, sendo finalizada com a derrota dos revoltosos para as tropas federais contabilizando em seu final a morte de 11.000 pessoas.

Mas a falta de critérios para o avanço agrícola e madeireiro persistia, como demonstra o Inventário do Pinheiro no Paraná de 1963; os estudos apontavam para a quantidade de madeira explorável de 45.000.000 m<sup>3</sup>, mas o corte anual para época apontava a monta de 3.000.000 m<sup>3</sup> (dez vezes superior ao incremento anual), e que neste ritmo as reservas naturais de araucária estariam liquidadas em 15 anos, como também a indústria madeireira (CERENA, 1966). Fatos que infelizmente se comprovaram, apesar de manifestos dos mais diversos intelectuais e ambientalistas que alertavam para a gravidade da situação.

Em tempos atuais, ocorreram alertas da sociedade para a gravidade da situação, mas o mais devastador e afirmativo são as atuais imagens de satélite e a constatação do desequilíbrio ambiental e social em campo. Os resultados do PROBIO Araucária (2002), a impressionante carência madeireira de espécies nobres, conflitos agrários, extinção de espécies, escassez de recursos hídricos em cidades desmatadas e que tiveram áreas de campos naturais substituídas por Pinus reflete um modelo de uso dos recursos naturais e alteração da paisagem original ultrapassado e comprometendo a qualidade de vida. Estes fatos demonstram que a conservação dos recursos naturais no seu valor biológico, paisagístico, econômico, cultural e social deverá almejar a recuperação da Floresta de Araucárias no Bioma da Mata Atlântica com todos os fatores que a compõem integrados (FIGURAS 4, 5, 6 e 7).



FIGURA 4 Araucária Derrubada

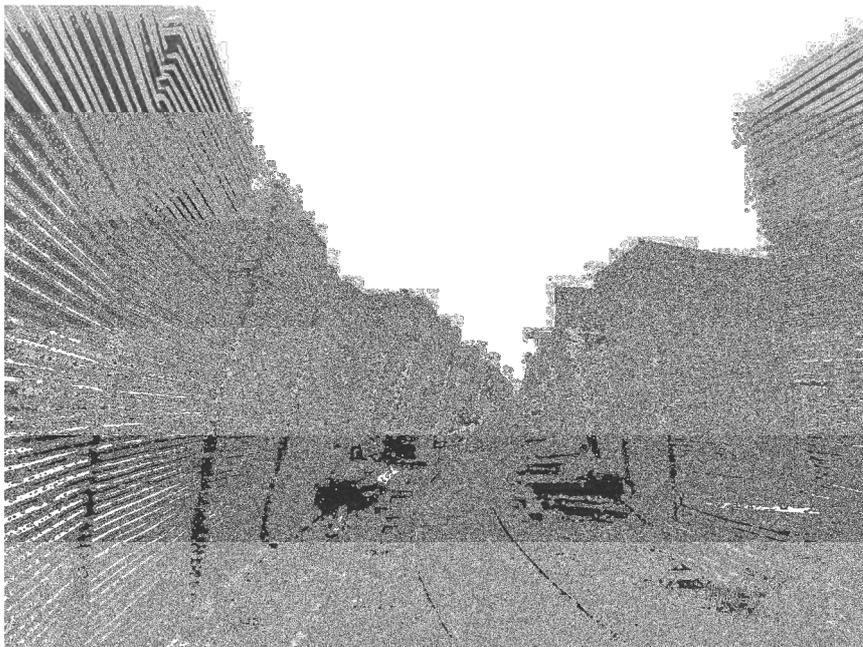


FIGURA 5 Pranchas de Araucárias – Ferrovia  
FONTE: KOCH E CORREIA, 2010.

## TENHA FÉ E CONFIANÇA NO NORTE DO PARANÁ

Jamais será desiludido em seu trabalho no Norte do Paraná. O seu esforço será 100 % recompensado, graças à fertilidade do solo daquele privilegiado recanto de nossa Pátria.

Qualquer que seja a atividade, a que se dedique, mormente agricultura — Café, Algodão, Cereais, Legumes, Frutas, Hortaliças etc. — ou extração de madeiras — Cedro, Peroba, Cabreuva etc. — seu êxito será garantido.

As excelentes vias de comunicações e transportes — estradas de rodagem e caminho do ferro — lhes oferecem conduções rápidas e econômicas, no momento desejado e mais propício dos mercados consumidores, para obter melhores preços.

O clima é magnífico e a água pura, de maneira a gozar boa saúde.

Para uma vida tranqüila e sem aflições, adquira terras roxas, com facilidade de pagamento, da

### COMPANHIA DE TERRAS NORTE DO PARANÁ

Sede: LONDRINA — Paraná

Escritório em S. Paulo: Rua S. Bento, 329 - 8.º andar — Caixa Postal, 2771

NOTA — Nenhum agente de vendas está autorizado a receber dinheiro em nome da Companhia.

(Títulos registrados sob n.º 12 de acordo com o decreto n.º 3 079, de 15-9-1938).

José Furlan — Prova não haver na...

## A COMPANHIA DE TERRAS NORTE DO PARANÁ



Derrubando uma peroba

*já vendeu mil lotes de terras e quinhentas datas para construção de casas em Londrina, o que representa um recorde. Pretendendo ainda aumentar o seu movimento no próximo ano, dirige às pessoas idôneas e entendidas no ramo um convite para realizarem bons negócios, propondo-se como agentes vendedores, para qualquer localidade do País. Os interessados poderão obter as informações necessárias no escritório da Cia.*

**COMPANHIA DE TERRAS NORTE DO PARANÁ**  
RUA 3 DE DEZEMBRO, 48, ANTIGO 12 — CAIXA POSTAL, 2771 — S. PAULO  
*Nenhum agente de venda está autorizado a receber dinheiro em nome da Companhia.*

FIGURAS 6 -7 Imagens das Companhias de Exploração de Florestas e terras na Estacional Semidecidual do Paraná, que tem situação histórica, social e ambiental similar a FOM.

FONTE: DESCONHECIDA.

## Síntese da Cronologia Histórica da Araucária

- ✓ Segundo o Anuário Brasileiro de Economia Florestal, o Brasil exportou 18,5 bilhões de metros cúbicos de madeira extraída, entre 1915 e 1960. Que em sua maioria era de araucária, aproximadamente 11 milhões de toneladas de madeira em 45 anos.
- ✓ Hoeme em 1930 alertava... "Que lucro advirá ao nosso país, ou ao Estado de Santa Catarina ou Paraná, das concessões feitas às empresas estrangeiras, para a exploração de nossas florestas mais úteis e mais fáceis de explorar?"
- ✓ Em 1937, Santa Catarina era o estado mais exportador de madeiras, responsável por mais da metade da exportação do país.
- ✓ O relatório do Instituto Nacional do Pinho de 1948 apontava para 2.794 serrarias cadastradas sendo: São Paulo - 36; Paraná – 738; Santa Catarina – 910 - Rio Grande do Sul – 1.110.
- ✓ A paisagem dos meados do século passado ao ano de 1948, na região sul ainda era de uma superfície de 76.280 Km<sup>2</sup> de matas originais de araucárias e campos naturais sulinos.
- ✓ Os estados do Sul, em 1948 haviam realizado o corte de árvores correspondente à marca de 4.000.000.000 de m<sup>3</sup>, sendo 80% de araucária e 20% de outras espécies.
- ✓ Em 1950 com a diminuição do mercado de madeiras de Lei, as florestas foram substituídas para o plantio do café, aonde o Paraná chegou a contabilizar 60% da produção nacional.
- ✓ De acordo com Maack em 1952, o imposto territorial sobre a mata virgem e os campos no Paraná é o dobro para terras de produção.
- ✓ As empresas "Colonizadoras" em 1957, incentivadas pelo governo, recrutam jagunços, pistoleiros que através das mais sórdidas violências expulsam colonos, a fim de lotear e espoliar terras e florestas. E nas terras que não encontravam forma de regularizar em cartórios, a floresta era dizimada como compensação.
- ✓ Em 1961 a atividade madeireira era intensa no Parque Nacional de São Joaquim criado para a proteção das araucárias, mas por falta de

desapropriação (até hoje não ocorreu) as madeiras eram ferozmente derrubadas e comercializadas com o Rio Grande do Sul.

- ✓ Os dados do Instituto Nacional do Pinho de 1962 apontam para 2.151 serrarias no Paraná, das quais 859 de pinheiro, 548 de madeira de lei, 570 para consumo local e 174 mistas.
- ✓ Durante a ditadura militar na década de 70, foi utilizado um modelo de desenvolvimento denominado “Milagre brasileiro”, e o setor agrícola foi o mais afetado pela modernização mecanizada, acarretando na concentração fundiária e o êxodo rural acentuado (PROBIO, 2002).
- ✓ Entre 1970 e 1980 desapareceu somente no Paraná mais de 100.000 propriedades, acarretando num aumento de 43,8% em propriedades com mais de 500 hectares (Ferreira, 1987. *apud* PROBIO, 2002).
- ✓ Em 1978, o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), relata a existência de 1.500 serrarias cadastradas no Paraná e 1.200 clandestinas.
- ✓ Em 1979, Santa Catarina possuía 4.000 madeiras e aproximadamente 1.000 eram desativadas por falta de matéria prima.
- ✓ Também em 1979, o Jornal Estado de São Paulo publica em 21 de janeiro, que o Paraná derruba 370.000 hectares ano de florestas.
- ✓ Até 1980 existia uma madeira na Reserva Indígena de Mangueirinha-PR.
- ✓ Segundo a SOS Mata Atlântica, de 1985 a 1995 cerca de 228.000 hectares de cobertura vegetal foram derrubados no Paraná, sendo 70% em áreas de Araucária.
- ✓ Em 1999, o Ministério do Meio Ambiente, publica o Estudo das Áreas Prioritárias para Mata Atlântica, indicando diversas áreas de araucárias e campos sulinos.
- ✓ Em 2001, o CONAMA aprovou a Resolução nº 278, que impede ao IBAMA e os demais órgãos do SISNAMA, autorizar o corte ou exploração de espécies ameaçadas de extinção como a Araucária, Imbuía, Canela Preta, Canela Sassafrás, xaxins entre outras.
- ✓ O PROBIO Araucária publica em 2001, que restam 0,8% de florestas em estágio avançado de regeneração com Araucária e 0,24% de áreas de campos naturais no Paraná.
- ✓ No final de 2002, o MMA publica as portarias nº 507 e 508 estabelecendo 05 zonas para a realização de estudos para criação de unidades de conservação

na Floresta Ombrófila Mista envolvendo áreas nos Estados de Santa Catarina e Paraná.

- ✓ No início de 2003, o MMA determina novos critérios e mantém, as cinco portarias para estudos de implantação de unidades de conservação na floresta Ombrófila Mista.
- ✓ Em março de 2003, o Ministério do Meio Ambiente cria e implanta o GT das Araucárias Sul, congregando os setores mais representativos para elaborar ações estratégicas para a conservação da Floresta Ombrófila Mista.
- ✓ É criada a Força Tarefa das Araucárias (MMA, 2004) para realização de estudos para a proposição de novas unidades de conservação no sul do Brasil, no intuito de resguardar a Floresta com Araucárias.
- ✓ Em 2005, após forte e violenta repressão de parte dos setores agrícola e florestal, o Governo brasileiro cria 05 novas unidades de conservação.
- ✓ Em 2013, o Código Florestal brasileiro é duramente modificado pelo Congresso Federal, sob tutela mansa e complacente do Governo Federal em favor da exploração da natureza (FIGURA 8).



FIGURA 8 Imagem da Campanha das Ongs Ambientais contrárias ao novo Código Florestal.

### 2.2.2 Formações Pioneiras com Influência Fluvial (Várzeas)

A floresta com araucárias e os campos naturais são os dois ecossistemas fitoecológicos que compõem a Floresta Ombrófila Mista, onde Klein & Hatschbach (1971) afirmam para a diversidade botânica a ocorrência de 1.500 espécies nestas formações, sendo que 410 são arbóreas. No entanto, ambos os ecossistemas se encontram enquadrados como criticamente ameaçados de extinção.

Os raros remanescentes florestais nativos, que hoje perfazem entre 1 e 2% da área original (GUERRA *et al.*, 2000), são de reduzidas dimensões, encontram-se isolados e com evidentes alterações estruturais. A predominância de algumas espécies heliófilas pioneiras, com aparente proliferação invasiva de taquaras (*Merostachys sp.*), e o reduzido número de indivíduos de *Araucaria angustifolia*, praticamente restritos a exemplares isolados ou em pequenos agrupamentos com árvores de compleição inferior, caracterizam a vegetação atual.

Neste ambiente há ocorrência de Zonas Ripárias, que são áreas que podem ser definidas essencialmente como faixas estreitas de terra que margeiam enseadas, rios ou corpos d'água. Devido à sua proximidade com a água, as espécies vegetais e a topografia desta região diferem consideravelmente das regiões adjacentes. Embora as zonas ripárias ocupem apenas uma pequena porcentagem da área de uma bacia, trata-se de um componente extremamente importante na compreensão dos ecossistemas (CHECCIA, 2003, *apud* RIZZI, 2007).

Com a proximidade física desta região com os corpos d'água, os sistemas ripários influenciam na estrutura tanto das comunidades aquáticas, como terrestres e afetam os processos funcionais do fluxo do canal. Eles influenciam nas condições hidrológicas por modificarem a capacidade de armazenamento e recarga de aquíferos; produtividade primária e secundária no canal e qualidade e quantidade de matéria orgânica; modelo de diversidade e migratório; e ciclos biogeoquímicos e velocidades (SHARITZ *et al.*, 1992, *apud* OSBORNE e KOVACIC, 1993).

Zonas ripárias podem modificar, incorporar ou concentrar substâncias em um sistema lótico, por isso podem ser adotadas como uma forma viável de restaurar e manejar corpos d'água (CHECCIA, 2003, *apud* RIZZI, 2007).

Um sistema ripário saudável auxilia a filtragem de sedimentos, estabilização de taludes, armazenamento e eliminação da água na bacia e recarga de aquíferos,

além de influenciar nas demais áreas adjacentes, aumentarem os benefícios à fauna local, influenciarem no controle da erosão, na qualidade da água e retardar eventos de cheias. Zona ripária também funciona como redutor da radiação solar, minimizando as flutuações de temperatura nos cursos d'água (CHECCIA, 2003, *apud* RIZZI, 2007).

A amenização de eventos de inundações e a estabilização de taludes ocorrem quando os caules ou troncos da vegetação ripária reduzem a energia proveniente do escoamento superficial e suas raízes auxiliam a fixação do solo, com importante função na infiltração da água. Esta vegetação provê alimentos e abrigo para os pequenos animais e pássaros, assim como as raízes e restos de vegetação ao longo do curso d'água fornecem alimento e abrigo para peixes e outros organismos aquáticos. As copas das árvores fornecem sombra para o curso d'água, tornando-a mais fresca e, portanto, habitável para uma grande quantidade de espécies de peixes (CHECCIA, 2003, *apud* RIZZI, 2007).

A maioria dos trabalhos pesquisados avalia a eficiência de faixas vegetativas sob o aspecto da redução de nutrientes. Isto pode ser explicado em virtude de que as causas mais frequentes de contaminação dos rios são as fontes dispersas de poluição: fósforo, nitrogênio, etc. Observa-se também a recente inclusão de modelos matemáticos para simulação de cenários e a utilização de sistemas de informação geográfica (SIG). Tais novidades tecnológicas representam de maneira mais eficiente a variabilidade espacial das zonas ripárias, fornecendo subsídios para o dimensionamento e gerenciamento destas zonas (SILVA, 2003).

A partir das últimas duas décadas o interesse sobre zonas ripárias tem aumentado consideravelmente. Sem dúvida, está relacionado à conservação dos recursos hídricos, isto é, a manutenção das características naturais dos corpos de água. Em razão disso, muitos estudos foram realizados a fim de analisar a eficiência e/ou dimensionar a largura de faixas vegetativas. Ao contrário da grande controvérsia existente na definição ou no conceito de zona ripária, claramente argumentada por Kobiyama (2003), nota-se entre os estudos um consenso que a estimativa de faixas depende da função que ela deverá exercer. A aplicabilidade de uma ou mais funções dessa vegetação depende do tipo de solo, topografia, uso do solo à montante, tipo de vegetação envolvida e morfologia do rio, entre outros (RIZZI, 2007).

Trata-se de ambiente frágil, com importantes cursos d'água, nascentes, banhados, áreas úmidas e refúgios rupestres. Esses ambientes são ricos e diversificados em riqueza de espécies, devido às suas condições bióticas e abióticas particulares, estabelecendo assim habitats especializados. Essas características revelam a importância dessas áreas para o fornecimento de serviços ambientais, abrigo de espécies de áreas abertas com elevado endemismos e ameaçadas de extinção.

### 2.2.3 Estepe Gramíneo lenhosa (Campos)

Segundo Medeiros (2005), um dos ambientes de maior relevância é os Campos Naturais, também chamados de Estepe Ombrófila, são interpretados como remanescentes das alterações climáticas ocorridas durante o Quaternário. Eles se caracterizam como uma formação herbácea xerófila, onde as plantas são submetidas à dupla estacionalidade, condicionada tanto pelo frio das frentes polares, quanto pela seca que, mesmo por períodos mais curtos, pode determinar forte restrição no suprimento hídrico. Não obstante a condição edáfica, caracterizada pela pouca profundidade e reduzida fertilidade do solo, mostra-se como um dos condicionantes principais na evolução da fitofisionomia dos campos. Em algumas situações a escassez de nutrientes no solo dos campos é tão acentuada que os níveis de nitrogênio se reduzem a valores próximos a 0,02%.

Outra característica marcante e peculiar dos Campos Naturais é a ocorrência de turfeiras, formadas principalmente por musgos (*Sphagnum recurvum*). A conjugação dessas turfeiras com a neblina densa e úmida cria uma paisagem mágica. Ecologicamente, essas turfeiras criam zonas de grande importância, retendo e segurando a umidade requisitada numa série de processos químicos e biológicos, fundamentais para a geração e manutenção da biodiversidade dos Campos.

Nos campos a condição aberta e a altitude favorecem o trabalho do vento, tanto na polinização quanto na dispersão de sementes das espécies vegetais. A predominância de gramíneas nessa formação revela a estreita associação deste grupo de plantas com essas estratégias reprodutivas. A aleatoriedade desses

processos associados ao vento faz com que o número de sementes encontrado nos solos de Campos revele cifras consideráveis. Estimativas em Campos Naturais de diferentes localidades do Brasil indicam que esses números podem variar de 1.300 até 35.000 sementes por metro quadrado de solo. Isso demonstra que a flora desses ecossistemas se mostra bem adaptada. As sementes, além de garantir a perpetuação das espécies da flora, constituem fonte primordial de alimentos para a fauna, principalmente de roedores, aves e uma multiplicidade de invertebrados. Constituem-se assim em elementos essenciais para a manutenção de toda a biodiversidade campestre (MEDEIROS, 2005).

Os campos são relictos que testemunham a condição semiárida do clima regional no Pleistoceno. Consequentemente constitui a fitofisionomia mais antiga da Região Sul. A conquista dos antigos campos pelas florestas se deu de forma gradativa, com a formação das matas de galeria, capões, matas de encostas, favorecidas com a predominância do clima mais úmido e rico em chuvas do Holoceno.

Fatores climáticos, pedológicos e topográficos influenciaram na formação dos campos, no entanto, as interferências antrópicas, notadamente o pastoreio e o uso do fogo, práticas desenvolvidas desde as primeiras comunidades humanas que ocuparam as áreas de ocorrência dos campos, tiveram também influência decisiva, e ainda hoje são ameaças constantes. A expansão das culturas de soja e os plantios de essências florestais exóticas são fortes fatores de pressão sobre a integridade da paisagem.

Outros importantes elementos dos campos estépicos são as áreas permanente ou temporariamente úmidas, associadas às inflexões do relevo. Estas áreas podem ser consideradas como ambientes ripários visto estarem direta ou indiretamente associadas às nascentes, canais efêmeros de drenagem, rios ou córregos, destacando-se os capões e as florestas de galeria, as formações pioneiras, os campos úmidos e as várzeas hidromórficas.

As Florestas ripárias desenvolvem-se a partir das nascentes, riachos e de encostas úmidas, sendo que o aspecto e a composição destes componentes florestais são muito variáveis, de acordo com as diferentes condições edáficas locais, bem como seu estágio de desenvolvimento (KLEIN & HATSCHBACH, 1970/71).

Há ocorrência da fitofisionomia dos campos secos, isto é, com boa drenagem é dominada por gramíneas (LINDMAN, 1906). Sob este manto uniforme há uma grande riqueza de ervas rasteiras, muitas delas xilopodíferas. São principalmente verbenáceas, labiadas, compostas, rubiáceas, malpigiáceas, malváceas, melastomatáceas e leguminosas. Nestes locais é comum o solo argiloso fino (cambissolo), misturado com areia, pouco profundo sobre as lajes de arenito.

Os campos pastejados apresentam em geral gramíneas prostradas ou cespitosas baixas, como *Paspalum* e *Axonopus*, de crescimento estival. Diminuindo o pastoreio, aumenta a importância de um estrato superior de gramíneas cespitosas altas, como *Andropogon* (macega), *Aristida* e *Erianthus* (sapê), que acumula biomassa seca de alta inflamabilidade. Associadas a estas gramíneas, dependendo da região, ocorre *Eryngium horridum* (caraguatá), *Mimosa* (nhapindá), *Pteridium arachnoideum* (samambaia-das-taperas), *Campomanesia* (guabiroba-do-campo), compostas como *Baccharis* (vassouras), *Eupatorium* (chirca), *Senecio brasiliensis*, (maria-mole) e *Vernonia* (assa-peixe), além da palmeira-anã (*Allagoptera campestris*). O capim barba-de-bode (*Aristida pallens*) aparece preferencialmente nos campos sujeitos a intensa erosão, em locais alterados pela agricultura ou pelo pisoteio do gado (KLEIN & HATSCHBACH, 1971). Essa fisionomia acarreta a denominação regional de campos “sujos” (KLEIN, 1984), também chamados “campos grossos” no Rio Grande do Sul (PILLAR, 2000), muito resistentes ao fogo (LINDMAN, 1906).

Os relictos de savana arbórea aberta concentram-se nos terrenos aplainados areníticos, ainda que arvoretas de cerrado possam ocorrer isoladas ou em pequenas disjunções, nas altas escarpas dos vales dos rios. Trata-se de “uma formação campestre com arvoretas (...) de estrutura mais aberta e bem mais baixa ( $\pm 5$  m) ” (VELOSO & GOES FILHO, 1982). Apresenta normalmente um estrato arbóreo-arbustivo esparso, perenifólio, de esclerimorfia oligotrófica, isto é, folhas coriáceas devido à pobreza do solo (LEITE & KLEIN, 1990).

Contrariamente ao clima periodicamente seco do Brasil Central, os campos cerrados do Paraná estão situados num clima pluvial sempre úmido. Nota-se que muitas arvoretas e arbustos nos cerrados dos Campos Gerais, apresentam-se como árvores de grande porte no Brasil Central.

Para VELOSO *et al.* (1991) e UHLMANN *et al.* (1998), o ecótipo dominante no cerrado paranaense é o barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*). Outras

plantas características são o faveiro (*Dimorphandra mollis*), copaíba (*Copaifera langsdorfii*), *Ouratea spectabilis* e cinzeiro (*Vochysia magnifica*). *Austroplenckia populnea* (marmeleiro-do-campo), com moitas de pequi (*Caryocar brasiliense*) e copaíba (TAKEDA *et al.*, 1996). O *Caryocar brasiliense* e *Ouratea spectabilis* constam da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (IBAMA, 1992).

Já o campo úmido trata-se de uma vegetação tipicamente de transição que se desenvolve em situação pedológica altamente seletiva. As plantas dessa estepe são poupadas do fogo devido à umidade constante do terreno até serem gradualmente substituídas por formações vegetais mais complexas e mais exigentes. Nas áreas estudadas essa mudança pode ser verificada pela substituição por espécies do campo seco ou então da Floresta Ombrófila Mista.

Os campos brejosos são encontrados em locais planos, de umidade constante, de correnteza lenta ou mesmo estagnados, geralmente estas depressões em forma de “U” terminam num banhado ou pequeno regato. O solo é cinzento, parcialmente preto, denotando gleissolos (hidromórficos), bastante compactos, retendo a umidade por tempo considerável.

A vegetação característica é de ervas mais altas: ciperáceas, juncáceas, eriocauláceas, compostas e verbenáceas. Campos brejosos ligados a uma planície de inundação compõem o ecossistema de várzeas. Por ocasião de chuvas mais abundantes, a água eleva-se bastante, sem, no entanto, alagar as partes mais altas, permanentemente úmidas, com formação de manchas de turfa. As turfeiras apresentam algumas plantas características como o esfagno (*Sphagnum recurvum*), o licopódio (*Lycopodium* spp) e as pequenas insetívoras *Utricularia gibba* e *Drosera* spp. A vegetação arbórea de várzea é caracterizada pela corticeira-do-banhado (*Erythrina crista-galli*) e salgueiro (*Salix humboldtiana*). As ervas mais comuns nestas áreas inundáveis formadas por neossolos flúvicos (aluviais) são a flor-das-almas (*Senecio bonariensis*), cruz de malta (*Ludwigia*) e lobélias (MEDEIROS, 2005).

Os campos úmidos, formados por afloramentos do lençol freático nas quebras de relevo e nos solos litólicos mal drenados, são marcados pela presença de ciperáceas, sempre-vivas (*Eriocaulon*, *Paepalanthus*, *Syngonanthus*), botão-de-ouro (*Xyris*) e polígalas. Essas ervas são poupadas do fogo devido à umidade

constante do terreno. Na calha de pequenos regatos neoformados floresce a begônia (MORO *et al.*, 1996).

Uma das características dos Campos é o frequente afloramento do Arenito Furnas, formando lajeados ou blocos manchados pela colonização de líquens e musgos. Nestes afloramentos, a vegetação desenvolve-se sobre uma tênue capa de solo, com vistosas amarilidáceas, bromélias e iridáceas permeadas por ciperáceas, algumas gramíneas e pteridófitas. As fendas costumam ser colonizadas por ericáceas, melastomatáceas e euforbiáceas. Sobressaem-se neste ambiente orquídeas (*Epidendron ellipticum*) e a rainha-do-abismo (*Sinningia canescens*). Nestes microambientes encontra-se a maioria das espécies endêmicas da região. (UEPG - 2003).

Em relação a fauna, os papéis ecológicos que os campos naturais desempenham podem ser considerados biologicamente como “fundamentais”, as espécies de ambientes abertos ou mesmo espécies de ambientes florestais, tem nos campos naturais a área de habitat para o estabelecimento e desenvolvimento de padrões reprodutivos e comportamentais de acasalamento e alimentação, destacando-se o Lobo Guará, espécie que desenvolve íntima relação com este ecossistema e está ameaçada de extinção.

Em relação às aves, são significativos as espécies listadas como AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NOS CAMPOS DO PARANÁ, (1995): ema (*Rhea americana*); macuco (*Tinamus solitarius*); codorna-buraqueira (*Taoniscus nanus*); gavião-bombachinha (*Harpagus diodon*); gavião-pombo (*Leucopterus polinota*); gavião-real (*Harpia harpyia*); miraçu-falso (*Morphnus gujanensis*); gavião-pato (*Spizastur* sp.); rabo-barrado (*Buteo albonotatus*); gavião de-sobre-branco (*B. leucorrhous*); gavião-asa-de-telha (*Parabuteo unicinctus*); gralhão (*Daptrius americanus*); falcão-de-peito-vermelho (*Falco deiroleucus*); jacutinga (*Pipile jacutinga*); uru (*Odonthophorus capueira*); seriema (*Cariama cristata*); pararu (*Claravis godefrida*); maracanã (*Ara maracana*); jandaia (*Aratinga auricapilla*); papalagarta- de-Eber (*Coccyzus euleri*); caburé-amarelado (*Aegolius harrisii*); andorinhade- coleira-falha (*Streptoprocne biscutata*); macuru (*Nonnula rubecula*); arapaçu-docerrado (*Lepidocolaptes angustirostris*); tio-tio (*Phacellodomus striaticollis*); *Herpsilochmus* sp.; papo-branco (*Bistas nigropeatus*); *Tyranniscus burmeisteri*; suiriri (*Suiriri suiriri*); bagageiro (*Phaeomyias murina*); tachuri-campainha (*Hemiiatriccus nidipendulus*); noivinha-branca (*Xolmis velata*); papa-mosca-do-campo

(*Culcivora candacuta*); maria-cavaleira-pequena (*Myarchus tuberculifer*); canelirinho-dechapéu- preto (*Piprites pileatus*); caminheiro-grande (*Anthus mattereri*); balança-raboleitoso (*Polioptila láctea*); curió (*Oryzoborus angolensis*); caboclinho (*Sporophila bouveuil*); cigarra-do-campo (*Neothaupis fasciata*); saia-azul-de-pernas-vermelhas (*Cynerps cyaneus*); gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*).

Em relação aos solos a compreensão das vulnerabilidades destes ambientes e sua complexidade ecológica, inclui-a análise dos aspectos edáficos. Num país fortemente agrícola, aonde as monoculturas transgênicas e a criação de gado são impactos diretos a estes ecossistemas, sendo que a pecuária, comparativamente exerce menor pressão (EMBRAPA, 1999).

Os solos em geral apresentam avançado estágio de evolução pedogenética. Na grande maioria dos casos, são profundos (superior a 2m). Quando se encontram em posição de cimeira dos interflúvios, apresentam cores bem avermelhadas, condicionadas pela presença da hematita. Por outro lado, quando estão mais próximos das cotas de água, ou em pisos altitudinais muito elevados, maior a tendência em se detectar, cores vermelho-amareladas e brunadas.

Em função das características físico-hídricas, concomitante às boas condições de relevo, apresentam excelente potencial produtivo, desde que corrigido o seu complexo iônico, através de calagem e adubação. Devido à boa permeabilidade, resultante da porosidade elevada (equilíbrio entre macro e microporos), originalmente, estavam sob cobertura vegetal - campo subtropical montano mesófilo permanente, podendo em menor extensão geográfica, ser identificado sob cobertura florestal subtropical mesófila (CURCIO, 2006).

A cobertura vegetal originariamente era do tipo florestal, menor expressão geográfica, ou campo subtropical montano e altomontano. Na tipologia campo, algumas compartimentações fitofisionômicas podem ser vislumbradas em razão da sazonalidade do regime hídrico do solo e do seu grau de saturação. Esses por sua vez, estão relacionados não só à posição que ocupam na encosta, mas a forma e declividade dessas, piso altitudinal, além de espessura de solum, textura e forma de contato com a rocha. A combinação desses elementos pode resultar em escoamentos hídricos distintos - laterais e verticais, os quais são determinantes não somente para a presença de algumas espécies, como também para a formação de mosaicos tipológicos. Assim podem ser apresentadas as seguintes tipologias:

- ✓ Campo subtropical altomontano mesófilo perene;
- ✓ Campo subtropical altomontano mesófilo/higrófilo sazonal;
- ✓ Campo subtropical montano mesófilo perene;
- ✓ Campo subtropical montano mesófilo/higrófilo sazonal.

Os solos apresentam extrema fragilidade ambiental, em face da maior suscetibilidade à erosão, principalmente quando dispostos em superfície de degradação com ausência de floresta fluvial. Esse fato evidencia a necessidade da preservação da floresta, a qual confere ao solo uma agregação mecânica através de suas raízes, aumentando a estabilidade dos ambientes fluviais (CURCIO, 2006).

Vale ressaltar que os solos se encontram amplamente degradados em razão dos fortes processos de soterramento. Como decorrência, esses solos perderam sua legitimidade hídrica, acarretando em mudanças significativas para a cobertura vegetal original. Em outras palavras, houve uma descaracterização ambiental sendo visto com frequência processos erosivos causados pelo manejo inadequado com lavouras e pastagens, inclusive utilizando-se das queimadas. De outra forma, também é observado processos de solapamento de base nos diques marginais, devido à retirada total ou parcial da floresta de galeria, somada aos picos de vazão exponenciados, proporcionados pela compactação dos solos de encosta (CURCIO, 2006).

Os ecossistemas campestres no Sul do Brasil estão atualmente em um estado instável de disclímax. O nível de endemismo é alto, e a substituição de espécies não se processa no sentido de um retorno à forma original. Devido à existência de contatos entre tipos e encaves vegetacionais diversos, área está sobretensão ecológica (LEITE; KLEIN, 1990). Os campos sofrem a expansão dos elementos florestais mistos (Floresta Ombrófila Mista) e, por sua vez, a floresta temperada mista aqui estabelecida sofre a pressão dos elementos arbóreos mais agressivos das florestas pluviais do Rio Paraná (Floresta Estacional Semidecidual).

A maior parte dos campos permaneceria até o final da década de 1960 como estepe natural (ARAUJO, 1949; SCHREINER; ANDRIGUETTO; MINARDI, 1980; MAACK, 1981). Porém, com a recente intensificação do uso da paisagem regional e a baixa representatividade de áreas protegidas, os Campos Gerais estão entre os ecossistemas mais ameaçados do Brasil (ROCHA *et al.*, 2001).

De acordo com o relatório do workshop Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação dos Biomas Floresta Atlântica e Campos Sulinos no Paraná (CONSERVATIONINTERNATIONAL, 2000) os trabalhos que melhor caracterizam fisionômica e floristicamente a região dos Campos Gerais são os de Klein e Hatschbach (1971), e Hatschbach e Moreira Filho (1972), respectivamente, além do levantamento quantitativo preliminar realizado por LANGOHR (1992) em uma área localizada às margens da Escarpa Devoniana e a caracterização florístico-fisionômico-pedológica feita por MORO *et al.* (1996) de uma microbacia próxima a Ponta Grossa. Também se destacam os trabalhos de Maack (1950, 1968), Kuhlmann (1953), Leite e Klein (1990), Cervi e Hatschbach (1990), Bolós *et al.* (1991) e Ziller (2000) e mais recentemente a relevante contribuição de Kozera (2008).

Levantamentos da diversidade biológica dos Campos são, ainda, bastante restritos, contudo diversos estudos florísticos e fitossociológicos têm sido desenvolvidos com relação à vegetação arbórea, bem como estudos taxonômicos envolvendo diferentes grupos botânicos.

Cervi e Hatschbach, colaborando na elaboração da *Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná* (PARANÁ, 1995), identificaram quase 600 espécies para o Estado. Destas, as estepes apresentam 76 espécies em perigo, 32 vulneráveis e 62 raras; nos cerrados dos Campos Gerais há 25 espécies em perigo, 9 vulneráveis e 29 consideradas raras.

Moro *et al.*, (1996), citam *Dorstenia cayapia*, incluída na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (IBAMA, 1992) na categoria em perigo, e *Crumenaria polygaloides*, ameaçada de extinção no Estado do Paraná (PARANÁ, 1995). E, ainda, Cervi e Hatschbach (1990), listam 27 espécies consideradas raras e/ou endêmicas: *Pfaffia jubata*, *Gomphrena graminea* e *G. paranaensis* (Amaranthaceae); *Ditassa edmundoi*, *Oxypetalum malmei* e *O. sublanatum* (Asclepiadaceae); *Gochnatia orbiculata*, *G. argyrea*, *Baccharis aphylla*, *Isostigma speciosum*, *Pamphalea smithii* e *Chaptalia graminifolia* (Asteraceae); *Heliotropium salicoides* (Boraginaceae); *Tillandsia crocata* (Bromeliaceae); *Parodia ottonis* var. *villa-velhensis* (Cactaceae); *Leandra dusenii* (Melastomataceae); *Campomanesia aurea* var. *hatschbachii* (Myrtaceae); *Verbena strigosa* (Verbenaceae); *Bulbostylis paradoxa* (Cyperaceae); *Hyptis apertiflora* (Lamiaceae); *Passiflora lepidota* (Passifloraceae); *Chloraea penicillata*, *Cleistes*

*paranaensis* e *Cyrtopodium dusenii* (Orchidaceae); *Paspalumrojasii* (Poaceae); *Desmodiumdutrae* (Fabaceae) e *Pradosia brevipes* (Sapotaceae).

### 2.3 SERVIÇOS AMBIENTAIS EM AMBIENTES URBANOS

Os recursos naturais são renováveis ou finitos, onde os serviços ecossistêmicos são a interface básica entre o meio natural e o bem-estar humano a partir de complexas interações (DAILY, 1997; CONSTANZA *et al.*, 1997). O aumento de renda gera um conforto social imediato, todavia o consumo elevado de bens e serviços sobrecarregam as relações ambientais em médio e longo prazo.

A comodificação dos recursos naturais – ou capital natural, significando o “estoque e o fluxo dos serviços ecossistêmicos da terra”, na definição do PNUMA - passou a ser uma das principais estratégias adotadas nos fóruns multilaterais de negociação sobre política de clima na última década, visando principalmente à consolidação dos mercados de carbono como grande solução para o problema do aquecimento global (GLASS, 2012) política de proteção à biodiversidade.

Já em 2007, o G8 encomendou um estudo que pudesse responder estas questões, e o PNUMA apresentou a chamada metodologia Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade - TEEB, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*, na sigla em inglês.

O TEEB divide os valores econômicos da biodiversidade em valores de uso (alimentos, medicamentos, beleza cênica etc.), de uso indireto (armazenamento de carbono, regulação de clima etc.), e de não uso (questões éticas, morais, culturais e espirituais). Como está ainda em fase inicial dos debates, o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) não tem seus mecanismos definidos.

Há iniciativas em que os governos repassam verbas públicas às comunidades que vivem da floresta ou de ecossistemas sensíveis em troca da preservação ambiental, e há projetos em que se propõe o pagamento por serviços ambientais como compensação de ações depredadoras.

No ambiente urbano, há tendência do aumento da densidade populacional, ocupando e artificializando os espaços naturais, através de moradias, do arruamento, do calçamento, da supressão da vegetação, da canalização de rios

entres outros aspectos, amplificando de forma negativa os processos de ocupação e uso do solo. Todavia há necessidade de que os custos ambientais e sociais na conversão de ambientais naturais a urbanos deveriam ser internalizados valores.

Devido à necessidade de melhorar a qualidade de vida em cidades, diversos cientistas consideram urgente romper com a relação entre produção e consumo, que acelere a destruição ambiental, sob a justificativa do crescimento material sem limites, num planeta com recursos naturais finitos e, em geral, frágeis. Os ecossistemas são sistemas abertos, com complexas relações biológicas, físicas e químicas, que envolvem a circulação, a transformação e a acumulação de energia e matéria através das inter-relações dos seres vivos e das suas atividades (ELY, 1998). Os ecossistemas prestam uma série de serviços de grande valor para o bem-estar e para o desenvolvimento dos seres humanos.

Na literatura existem inúmeras definições para o conceito de serviços ecossistêmicos ou ambientais. Constanza *et al.*, (1997), em estudo publicado na *Revista Nature*, indicaram que os serviços ecossistêmicos “compreendem o fluxo de materiais, energia e informações dos estoques de capital natural, que combinados com o capital manufaturado e humano produzem o bem-estar humano. A Avaliação Ecossistêmica do Milênio (*Millenium Ecosystem Assessment*) – AE (2005) classificou os bens e serviços dos ecossistemas em quatro categorias e fez uma relação entre esses serviços e o bem-estar humano.

**Serviços de provisões.** Esta categoria inclui os produtos ou bens tangíveis que são obtidos dos ecossistemas, e que na maioria dos casos têm um mercado formal, bem estruturado. Por exemplo: os alimentos, a água, os combustíveis, as fibras, as matérias-primas, os recursos genéticos, entre outros.

**Serviços de regulação.** São os serviços ligados aos processos ecossistêmicos e a sua contribuição para a regulação do sistema natural. Entre eles: A regulação do clima, a purificação da água, a polinização, o controle de doenças, o controle biológico, etc.

**Serviços culturais.** Trata-se dos serviços de caráter imaterial que os seres humanos obtêm dos ecossistemas, através do enriquecimento espiritual, do

desenvolvimento cognitivo, da reflexão, do lazer e da valorização estética. São serviços altamente ligados aos valores humanos, à identidade e ao comportamento.

**Serviços de base (ou suporte).** A categoria inclui os serviços necessários para o funcionamento dos ecossistemas e para a produção adequada de serviços ambientais. Seu efeito sobre o bem-estar dos indivíduos e da sociedade se reflete no longo prazo, através do impacto sobre a oferta de outros bens e serviços. Exemplos deste tipo de serviços são a regulação do clima e a regulação hídrica.

A “Economia Verde” baseia-se em valor a biodiversidade, todavia, quinze dos vinte e quatro serviços de ecossistemas avaliados pelo *Millenium Ecosystem Assessment* estão em declínio (NOVAES, 2013).

Para evitar ou diminuir estes impactos, a criação de unidades de conservação deve ser consorciada em ambientes ricos em diversidade biológica e água, conseqüentemente em biomassa, tendo o objetivo a proteção de águas, com seus padrões de ocorrência e distribuição e quando possível ofertar meios de recreação e lazer. Em ambientes naturais urbanos, em acordo com Vanderberg (2013), alguns serviços ambientais consorciados que devem ser buscados:

**Estabilização de taludes e encostas.** A vegetação atua significativamente para a estabilização de taludes e encostas. Em taludes contribui para a formação junto ao solo de uma manta protetora contra a erosão causada pela chuva e pelo escoamento superficial. Em encostas as raízes das plantas contribuem para a fixação do solo acima da camada de rocha. Os níveis de proteção oferecida pela vegetação nesta função conforme Tsukamoto & Kusakabe (1984).

**Manutenção da morfologia do rio e proteção a inundações.** A vegetação garante a preservação dos meandros nos rios, diminuindo a velocidade do escoamento e conseqüentemente diminuindo a erosão, aumentando a infiltração da água no solo durante as inundações. Também por infiltração diminui a quantidade de água que chega ao rio (FRY, STEINER & GREEN, 1994). Desta forma a quantidade de água transbordada é menor (diminuição do pico de cheia) e, em conseqüência, os danos materiais por ela causados.

**Retenção de sedimentos e nutrientes.** Funciona como um filtro, onde a vegetação retém os sedimentos e nutrientes provenientes de alterações à montante (atividades agrícolas, desmatamentos para corte etc). Diminuindo a velocidade do escoamento superficial e favorecendo a infiltração dos nutrientes para enriquecimento do solo. Desta forma, contribui para a manutenção da qualidade do rio. Inúmeros pesquisadores estudaram esta função, por exemplo, Haupt & Kidd Jr. (1965) e Osborne & Kovacic (1993).

**Regulação da temperatura da água e do solo.** Interceptação dos raios solares gera sombras sobre o rio, regulando a temperatura e a umidade do ar. No rio a redução da temperatura máxima favorece a oxigenação e reduz o stress de peixes e outras criaturas aquáticas. No solo diminui a temperatura na superfície favorecendo a conservação da umidade e no rio a influência é causada pela vegetação ripária (WAGATSUMA, 2002).

**Fornecimento de alimento e habitat.** A vegetação contribui para o rio com escombros lenhosos (restos de galhos, troncos), folhas e insetos. Estes escombros podem formar degraus de piscina (*step-pool*) providenciando cobertura para peixes. Reid & Hilton (1998).

**Manutenção de corredores ecológicos.** Faixas contínuas favorecem a formação de corredores ecológicos. É através dos corredores que as mais variadas espécies se interrelacionam através das diferentes paisagens. Preservando espécies que dificilmente são encontradas fora da zona ripária Cockle & Richardson (2003) e Spackman & Hughes (1995).

**Paisagem e recreação.** As matas ciliares contribuem para uma imagem mais verde ao longo dos rios, bloqueando a vista de transformações urbanas. Como locais de recreação permitem a prática de camping e trilhas.

**Fixação do gás carbônico.** Como toda floresta, as florestas ripárias contribuem para a fixação de gás carbônico. O gás se integra à biomassa da floresta e esta por sua vez libera oxigênio. Este gás é um dos grandes responsáveis pelo efeito estufa.

Referente a este assunto pode-se citar Nobre (2002), Hannelius & Kuusela (1995) e Sanquetta *et al.*, (2002).

**Interceptação de escombros rochosos.** A vegetação ripária arbórea pode funcionar como barreiras contra sedimentos (pedras) vindos de montante. Estes sedimentos podem vir acompanhados de água (*debris flow*) ou sem água (*dry debris flow* Mizuyama *et al.*, (1989).

A **bioprospecção** é uma nova matéria legal que tem se dado por meio da regulamentação da coleta de recursos biológicos com finalidade de acesso aos recursos genéticos, de exploração industrial/comercial destes recursos. Este acesso tem sido denominado bioprospecção, entendida como “as pesquisas de recursos biológicos (compreendendo os genéticos) e/ou de produtos derivados (aromas, por exemplo) com finalidades de exploração comercial para indústria química, farmacêutica, cosmética ou alimentar”. Uma vez definido o conceito de bioprospecção, a tarefa é identificar quais projetos de pesquisa direcionam-se para esta área. Porém, muitas pesquisas, consideradas acadêmicas, que não preveem a princípio nenhuma exploração comercial, podem e têm desdobramentos que geram bioprospecção (AZEVEDO, 2003).

Os benefícios reais ou potenciais advindos da bioprospecção podem contribuir direta ou indiretamente para a definição de políticas e captação de recursos para a conservação de ecossistemas naturais. Tais benefícios podem ser quantificados economicamente e fazem parte de uma estratégia relativamente recente de atribuição de valores monetários aos serviços ambientais provenientes de áreas naturais. Tal estratégia é denominada valoração ambiental (PAVARINI, 2000). Dentro deste processo de valoração, outros fatores são considerados tais como o valor da preservação de ciclos biológicos, conservação de solo e água entre outros. No entanto, talvez um dos aspectos onde os benefícios econômicos podem ser medidos mais diretamente e inclusive comercializados se refere à bioprospecção. Estes serviços, ocorrentes nas áreas naturais, somente através de sistemas de conservação estruturados em tamanho, proporcionalidade, diversidade e adequada gestão podem resguardar (AZEVEDO, 2003).

O valor econômico em relação aos campos naturais os serviços que os campos naturais podem proporcionar (regulação hídrica, de gases, climática,

distúrbios físicos, abastecimento d'água, controle de erosão, retenção de sedimentos, formação de solos, ciclo de nutrientes, tratamento de detritos, polinização, controle biológico, refúgios de fauna, produção de alimentos, matéria-prima, recursos genéticos, recreação e cultura) processos ecológicos que são o suporte para os ecossistemas, na estabilidade e fornecimento de insumos ambientais para o meio e as atividades sociais de base econômica.

Levanta-se a questão de que a valoração de bens e serviços ambientais é tampouco correta, já que não podemos dar valor a bens "intangíveis", como a vida humana, paisagens, ou benefícios ecológicos de longo prazo. A realidade é que a sociedade valora o meio ambiente todos os dias. Qualquer decisão quanto ao uso da terra envolve estimativas de valor, mesmo quando valores monetários não são utilizados.

- ✓ Os solos característicos dos campos naturais são apontados como os melhores fixadores de carbono.
- ✓ A vulnerabilidade dos solos é apontada como crítica, para uso agrícola.
- ✓ Os campos naturais são apontados como áreas de elevada diversidade ecológica com altíssimo endemismo.
- ✓ Independente da caracterização florística, a relação de ambiente aberto com os ambientes fechados é "fundamental" para a fauna.
- ✓ Os campos naturais são os principais responsáveis pela recarga de aquíferos.
- ✓ A área de sua ocorrência foi reduzida a menos de 0,2%.
- ✓ A polinização de campos é apontada como um dos fenômenos naturais mais importantes para o equilíbrio ecológico de diversas espécies.
- ✓ É a vegetação mais antiga do Brasil e uma das mais antigas do planeta, como também a mais próxima de se extinguir por pressão antrópica.
- ✓ A ausência de conhecimento básico de florística e fitossociologia entre outras áreas das ciências naturais indica a urgente necessidade de medidas investigatórias e protetoras.
- ✓ As contaminações por espécies invasoras, práticas de queimadas e a conversão agrícola dos campos naturais são as principais ameaças.

- ✓ A ocorrência de espécies ameaçadas de extinção é numericamente elevada e qualitativamente representativa, tanto em relação à fauna quanto flora.
- ✓ São consideradas áreas de elevada beleza cênica e de grande potencialidade turística.

Independente do estágio sucessional, grau de antropismo ou da qualidade florística dos campos naturais, suas áreas remanescentes devem ser protegidas em caráter de urgência, sob pena da extinção destes ambientes, de sua representatividade biológica e de seus inestimáveis serviços ambientais.

#### 2.4 SISTEMAS DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

Uma das definições do *Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa* para sistema é a "Disposição das partes ou dos elementos, coordenados entre si, e que constituem um conjunto intimamente relacionado" (FERREIRA, 1986).

Neste sentido, a aplicação deste conceito em sistemas de unidades de conservação deve planejar e manejar as áreas de forma que elas atendam os objetivos nacionais de conservação da natureza (FUNDAÇÃO PRÓ-NATUREZA, 1989) e que sejam consonantes com as estratégias globais de conservação da biodiversidade defendidas pela UNESCO (WORLD RESOURCES INSTITUTE, 1992). Nos sistemas de conservação, entre outras medidas, há a necessidade do poder público intervir na ordenação do território através da definição de espaços especialmente protegidos, o que foi garantido e consolidado na Constituição Brasileira em 1988 (MILANO, 1991) e ratificado internacionalmente na Rio/92.

A busca pela conservação da natureza baseia-se em premissas espirituais e científicas que são interdependentes de áreas do conhecimento humano, sendo a compreensão dos fatores ambientais, sociais, históricos e tecnológicos determinantes para a compreensão dos panoramas atuais. Ainda que a ciência cartesiana evidencie separações, podem ser compreendidos fundamentos originais da conservação de forma "holística" através dos apontamentos dos seus pioneiros.

Jonh Muir, um dos responsáveis pela criação do conceito "Parque Nacional", considera que um dos problemas da separação de partes da natureza, é perda da experiência objetiva e subjetiva, onde a ciência mecanicista não consegue explicar

os conceitos imateriais das paisagens e seus domínios naturais. Para ele a natureza não apresenta linhas divisórias, e o seu estado primitivo sempre será importante para o ser humano como fontes de matéria virgem, para novos começos (COHEN, 1984).

O embasamento deste conceito encontra em Tuan (1974), a explicação das afinidades humanas com a natureza através do conceito de “topofilia”, sendo o “elo afetivo entre a pessoa e o lugar ou ambiente físico”. De acordo com Wilson (1999) é coerente afirmar que desenvolvemos a “biofilia”, que seria a tendência inata de nos interessar pela vida e pelas formas de vida, e em certos casos, nos ligamos emocionalmente a elas.

Talvez os processos ambíguos da relação do ser humano com a natureza, destruir e respeitar, expliquem os motivos que nos levam a proteger a natureza de nós mesmos.

Um dos objetivos das estratégias de conservação empregadas atualmente pela União Internacional de Conservação (UICN), amparadas no documento referencial acordado na CONVENÇÃO DA BIODIVERSIDADE BIOLÓGICA (CDB, 2002) estabelece dois alicerces para as estratégias de conservação da biodiversidade. O primeiro, e apontado como principal, IN SITU, ou seja, o estabelecimento de áreas “protegidas” através de mecanismos legais, acordos e tratados éticos entre os diferentes interesses, definindo áreas, perímetros, meios e formas que assegurem o seu efetivo estabelecimento. O segundo alicerce é o EX SITU, utilizado onde áreas naturais não apresentam mais estrutura ou potencial natural para manter determinadas espécies ou comunidades. A pressão exercida sobre as populações e comunidades bióticas, configuram status de diferentes graus de vulnerabilidade para a sua continuidade e existência, e os esforços científicos devem ser empregados para o manejo de sua conservação em estratégias EX SITU, como os jardins botânicos, zoológicos, carpotecas, bancos de germoplasmas, entre outras, que auxiliam o esforço de salvaguardar a biodiversidade do planeta.

Todavia Garay e Dias (2001) avançam sobre o cumprimento e análise das metas da Convenção sobre Diversidade Biológica e a conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais abordando temas específicos, relacionados à sustentabilidade ambiental e à difusão do conhecimento científico, como base para a construção de políticas públicas e, conseqüentemente, no estabelecimento de sistemas de conservação.

Segundo Figueiredo *et al.*, (2006), a conservação deverá seguir dois objetivos: representatividade biológica, para que áreas protegidas possam garantir a proteção de amostra substancial da biodiversidade; e condições para persistência e viabilidade das populações protegidas em longo prazo.

Para Bridgewater (1992), a efetiva conservação da biodiversidade, deverá buscar um modelo de Sistema de Conservação devendo incluir: duas ou mais amostras de cada um dos tipos de ecossistemas ocorrentes; habitats que contenham populações viáveis de recursos genéticos economicamente importantes; zonas de transição (ecótonos) de todos os ecossistemas importantes, como também gradientes altitudinais, de umidade, salinidade e de outras paisagens; uma “matriz de áreas protegidas, corredores e terras particulares que garanta a sobrevivência de espécies-indicadoras e espécies-chave para o ecossistema”; e lugares com espécies localmente endêmicas.

Bridgewater (1992) ainda afirma que as condições específicas de cada país exigem diferentes abordagens no planejamento do sistema. Entretanto, algumas diretrizes de elaboração de Planos de Sistemas de Unidades de Conservação podem auxiliar, como: estabelecer objetivos nacionais e específicos de conservação e prioridades para a gestão das áreas protegidas de forma participativa; determinar os elementos de planejamento, como um sistema de classificação e mapeamento das unidades biogeográficas, com opções para a expansão do sistema de unidades através de corredores, zonas-tampão, terras particulares, políticas de gestão e outros mecanismos que visem os objetivos de conservação; basear-se na ciência e na informação para monitorar e avaliar a eficácia do sistema, para planejar o manejo de espécies-chaves dos ecossistemas, considerando as necessidades dos habitantes locais e promovendo o plano do sistema junto aos órgãos governamentais, não-governamentais e ao público em geral; estabelecer laços com setores e terras vizinhas, incluindo o sistema de unidades às políticas de utilização do solo e envolvendo setores que possam contribuir ou se beneficiar com as Unidades de Conservação, principalmente as comunidades locais; rever e alterar, quando necessário, sistemas jurídicos e institucionais, bem como reconhecer indicações de programas e acordos internacionais para alcançar os objetivos de conservação.

Nestes temas, Cullen *et al.* (2003) apresentam estudos de casos para a aplicação de métodos para análise da fauna e flora com o uso de métricas da

ecologia da paisagem e fundamentos da biologia da conservação. Consideram a confrontação prática de experiências no manejo, proteção e recuperação de ambientes naturais de elevada significância ambiental.

Segundo Wilson (1992) independentemente de tratados e conferências, conservar os ecossistemas naturais e sua biodiversidade é prioritário.

Para Santos (2003) é necessário conhecer, conservar e saber usar, a única forma de desacelerar a perda da biodiversidade é promover o uso sustentado dos recursos biológicos e o amplo conhecimento da área.

Definir o Sistema de Unidades de Conservação, cuja própria conceituação toma um sentido mais amplo que a conservação dos recursos naturais ou da biodiversidade, abrange objetivos como manter a diversidade natural em todos os seus níveis e as belezas paisagísticas, favorecer a pesquisa científica, proporcionar educação ambiental e recreação, proteger sítios históricos e/ou culturais, manejar os recursos florestais e faunísticos, assegurar qualidade ambiental e crescimento econômico, oferecer flexibilidade tecnológica entre outros aspectos.

Para alcançá-los, é preciso definir, conceituar e planejar um sistema que:

- ✓ Conceitue o sistema e defina as estratégias de conservação para representar adequadamente os diferentes ecossistemas e suas regiões ecológicas;
- ✓ Formule os objetivos e defina as categorias de conservação e manejo;
- ✓ Estabeleça os critérios para um sistema hierárquico, representativo e organizado através de um cadastro das unidades;
- ✓ Fixe os princípios e normas para o reenquadramento das unidades já existentes;
- ✓ Crie mecanismos administrativos, fiscais e financeiros, punitivos, informativos, educativos e, quando couber, de formas de gestão para as unidades.

A Lei Federal Nº 9.985, de 18.07.2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), considera o conceito de Conservação da Natureza, em seu artigo XX:

“O manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a

restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras e garantindo a sobrevivência dos seres em geral”.

O SNUC estabelece como Unidades de Conservação, em seu artigo XX:

“Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”.

Existem dois grupos de Unidades de Conservação que fazem parte do Sistema Nacional de Unidades de Conservação: as de proteção integral e as de uso sustentável.

Unidades de Conservação de Proteção Integral são aquelas que possibilitam o uso indireto dos recursos naturais, não sendo permitida a coleta, consumo e destruição, com exceção os casos previstos na Lei. Este grupo é composto pelas seguintes categorias de manejo: estação ecológica; reserva biológica; parque nacional; monumento natural; refúgio da vida silvestre.

As Unidades de Uso Sustentável são aquelas que têm por objetivo, compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais. Compreendem este grupo as seguintes categorias de manejo: área de proteção ambiental; área de relevante interesse ecológico; floresta nacional; reserva extrativista; reserva da fauna; reserva de desenvolvimento sustentável; reserva particular do patrimônio natural.

Nesse sentido, podemos dizer que os Sistemas Federal, Estaduais e Municipais, são tanto componentes como complementos do Sistema Nacional. Componentes são partes elementares do sistema (FERREIRA, 1986), isto é, são elementos que seguem seus fundamentos técnicos e objetivos de conservação. E complementos, por representarem aspectos regionais e locais dos ecossistemas brasileiros, que ainda não foram contemplados pelo Sistema Nacional ou que não possuam características suficientemente significativas para estarem neste nível hierárquico.

O Sistema Estadual ou Municipal deve ser um componente de um Sistema Nacional fundamentado em técnicas e planos reconhecidos e previamente discutidos e praticados. O planejamento para a natureza se caracteriza numa proposta complementar e inserida em conceitos e técnicas de manejo propostas aos objetivos de conservação da natureza.

Além disso, a Lei Federal Nº 9.985/2000 define, em seu artigo 2º, inciso XIX, Corredores Ecológicos como porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitem entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para a sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

Por meio dos corredores ecológicos é possível atingir integralmente os objetivos do SNUC estabelecidos em seu artigo 4º, como também em suas diretrizes, constantes em seu artigo 5º, inciso XIII:

"Buscar e proteger grandes áreas por meio integrado de unidades de conservação de diferentes categorias, próximas ou contíguas, e suas respectivas zonas de amortecimento e corredores ecológicos, integrando as diferentes atividades de preservação da natureza e uso sustentável dos recursos naturais e restauração e recuperação de ecossistemas".

Ainda se destaca a importância de Mosaicos de Áreas Protegidas, conjuntos de unidades de conservação ou de outras áreas protegidas públicas ou privadas, localizadas próximas, justapostas ou sobrepostas entre si. A definição legal consta no artigo 26 da Lei do SNUC.

O mosaico tem seu foco na gestão integrada de áreas protegidas e suas zonas de amortecimento, e contribui diretamente com o ordenamento territorial e valorização da identidade regional. O principal instrumento de gestão dos mosaicos é seu conselho gestor – fórum consultivo composto pelos chefes das unidades de conservação e demais atores públicos e da sociedade civil, com relevância nas questões ambientais regionais. Esse conselho segue os princípios da representatividade e da paridade.

O processo para operacionalização dos mosaicos deve ser iniciado pelos gestores das unidades de conservação interessadas, e podem ser reconhecidos oficialmente por portaria do Ministério do Meio Ambiente – MMA.

#### 2.4.1 Sistema Estadual de Unidades de Conservação – Paraná

A partir de 1556 os espanhóis fundaram, na foz do rio Piquiri, os *pueblos* de *Ciudad Real Del Guayrá* e *Vila Rica Del Espirito Sanctu*, na foz do rio Corumbataí, no rio Ivaí. O sucesso no entendimento pacífico com os índios guaranis levou o serviço missionário a subjugar-los à intenção da Igreja. Através da exploração do sistema hídrico, os jesuítas fundaram reduções para catequizar e educar os índios para o trabalho, radicando mais de 200.000 guaranis. Entre 1610 e 1630 foram fundadas 23 reduções missionárias nos vales do Paranapanema, Ivaí, Corumbataí, Piquiri, Iguaçu e Tibagi (ITCF, 1977).

Com a intenção de criar um estado teocrático independente, a ordem jesuíta entra em conflito com os interesses espanhóis e portugueses. Os bandeirantes paulistas reconheceram o perigo que o estado jesuíta representava e destruíram impiedosamente todas as reduções missionárias. Em 1632 o *pueblo* de Vila Rica estava definitivamente destruído e, em 1638, também *Ciudad Real de Guayrá* (ITCF, 1977).

No Paraná, em acordo com Gubert Filho *et al.* (1995), a conservação de seu patrimônio natural se inicia em 1943 com o interventor Manoel Ribas, que destinou terras devolutas ainda não ocupadas e situadas no interior do estado para a criação das Reservas Florestais do Paranapanema, com 248.000 hectares, e do rio Piquiri, com 224.000 hectares.

Em janeiro de 1948, o Governo Paranaense reserva como patrimônio inalienável do Estado áreas mínimas de 121 hectares de terras devolutas nas regiões onde se situavam os remanescentes das primitivas reduções jesuíticas (Vila Rica, São Tomé, Arcângelo, Santo Antônio, Encarnação, São Miguel, Loreto, Santo Inácio, Jesus Maria e Guairá). Assim, o Paraná passou a contar com mais de 475.000 hectares ou 2,37% do território estadual legalmente protegidos, considerados como Reservas Florestais.

Entretanto, a realidade era outra. Os mesmos autores afirmam que as frentes de ocupação no Paraná progrediram de forma acelerada e, por volta de 1950, já haviam sido expedidos títulos de domínio sobre as reservas de

Paranapanema e Piquiri. Para piorar o quadro, a grande maioria das terras das antigas reduções jesuíticas foi alvo de atividades como invasões e maximização de áreas para cultivo, o que determinou na degradação do patrimônio histórico e natural (ITCF, 1977).

## Panorama Atual

Atualmente as unidades de conservação estaduais apresentam pouca relevância em tamanho, configurando-se em pequenos e médios fragmentos com exceção das áreas situadas na Serra do Mar.

A maioria das unidades estaduais apresenta áreas alteradas pela ação antrópica e não compreendem paisagens significativas (MILANO *et al.*, 1986). Além disso, tanto do ponto de vista ecológico, como socioeconômico, a sua distribuição espacial no território estadual não considera as diferentes regiões ecológicas de cada uma das suas três formações fitogeográficas: a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecidual, e seus ecossistemas associados. Ocorre que, devido a esta distribuição espacial existente, deixam-se grandes lacunas que, além do aspecto de representatividade dos ecossistemas, também não oferece oportunidades de educação e recreação ambientais a uma significativa parcela da população paranaense.

Infelizmente, nem todas as regiões geográficas do Estado permitem uma representação significativa de seus ecossistemas naturais, pois algumas, como o norte e noroeste, apresentam um lamentável quadro de degradação ambiental, fruto do mau uso dos recursos.

As unidades de conservação estaduais enquadradas no grupo de proteção integral (uso indireto) estão melhor representadas na região da Floresta Ombrófila Densa do que nas demais regiões fitogeográficas do território paranaense. Estas UC localizam-se nas áreas montanhosas da Serra do Mar, em geral, os limites estabelecidos não contemplam adequadamente as variações vegetacionais altitudinais e a representatividade ecossistêmica dos fatores abióticos e bióticos (SAVI, 2008).

Todas as regiões ecológicas paranaenses estão relativamente bem representadas na categoria de áreas de manejo sustentável, principalmente na categoria pouco restritiva das APAs, cobrindo mais de 11 % do seu território. Entretanto, a maioria delas ainda não possui zoneamento, prejudicando o real alcance dos objetivos de conservação propostos em sua criação.

Outro ponto a ser observado é a existência de sobreposição de áreas, tanto no nível federal quanto estadual. Há APAs estaduais sobre a AEIT estadual, há APA estadual sobre APA federal. Também, muitas das unidades estaduais foram enquadradas em categorias de manejo inadequadas às suas características e aos seus objetivos. Algumas possuem categorias que conceitual e legalmente são inexistentes e outras, que apesar de terem formulação legal, como horto e jardim botânico, não são conceitualmente unidades de conservação (SAVI, 2008).

De acordo com IAP (2010) existem atualmente 66 unidades de conservação estaduais (não se incluem nesse rol as RPPNs). No entanto, somente 53 dessas fazem parte do Sistema de Unidades de Conservação- SNUC por que existem aquelas que se encontram em outros enquadramentos. Somente as categorizadas pelo SNUC, formam a base para o estudo desta análise, distribuídas em duas Reservas Biológicas (RB), cinco Estações Ecológicas (EE), 26 Parques Estaduais (PE), um Monumento Natural (MN), 10 Áreas de Proteção Ambiental (APA), quatro Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) e cinco Florestas Estaduais (FE).

Das 53 unidades de conservação estaduais, 34 são de uso restrito e 19 de uso sustentável. Há uma heterogeneidade no tamanho dessas unidades de conservação, com áreas que vão desde 4.63 ha até 392.363.38 ha de superfície. Dentre as unidades de conservação paranaenses as Áreas de Proteção Ambiental- APAs (uso direto) são detentoras das maiores áreas territoriais.

A análise do gráfico (FIGURA 9) demonstra que na década de 70 ocorreu a criação da maior unidade de conservação de uso restrito: o Parque Estadual das Lauráceas, pertencente ao ecossistema da Floresta Ombrófila Densa, com área de aproximadamente 30.000 ha, como também demonstra os períodos e os ecossistemas na criação de unidades de conservação de proteção integral no Paraná.

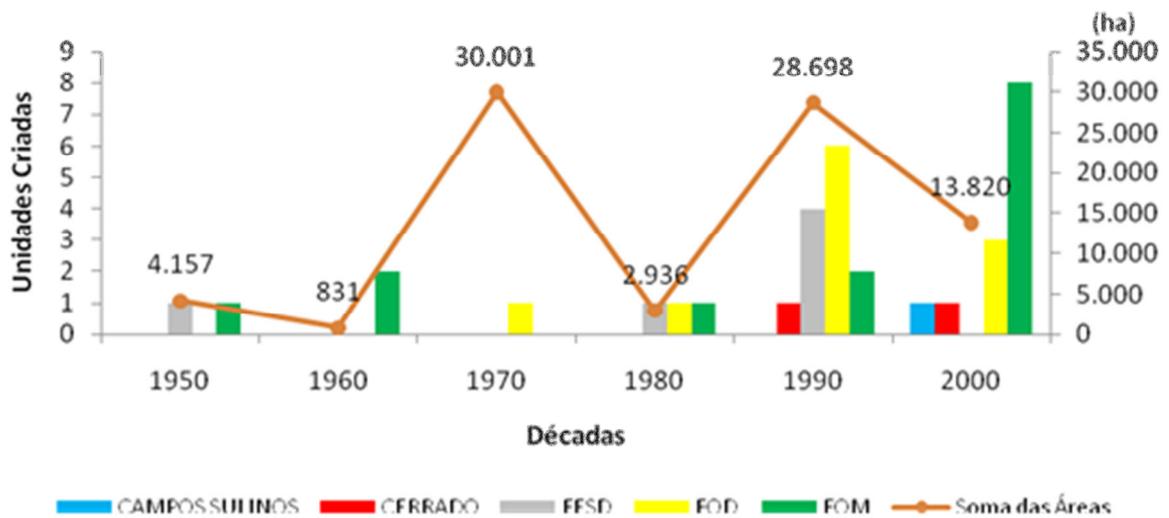


FIGURA 9 Evolução da criação de Unidades de Conservação Paranaenses de Proteção Integral.

As unidades de conservação do grupo Uso Sustentável e mais permissivas, são melhor representadas nos ecossistemas florestais paranaenses (Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual), por meio de Áreas de Proteção Ambiental- APAs e Áreas de Relevante Interesse Ecológico - ARIEs, com um total de 1.115.876 ha.

O ecossistema que contém mais unidades de conservação de uso sustentável é o da Floresta Ombrófila Mista, sendo que, entre as décadas de 1980 e 2000, foram criadas 13 unidades de conservação. A Floresta Estacional Semidecidual conta com duas unidades criadas no ano de 1990, e a Floresta Ombrófila Densa, uma unidade na década de 1980 e três unidades de conservação na década de 1990 (FIGURA 10).

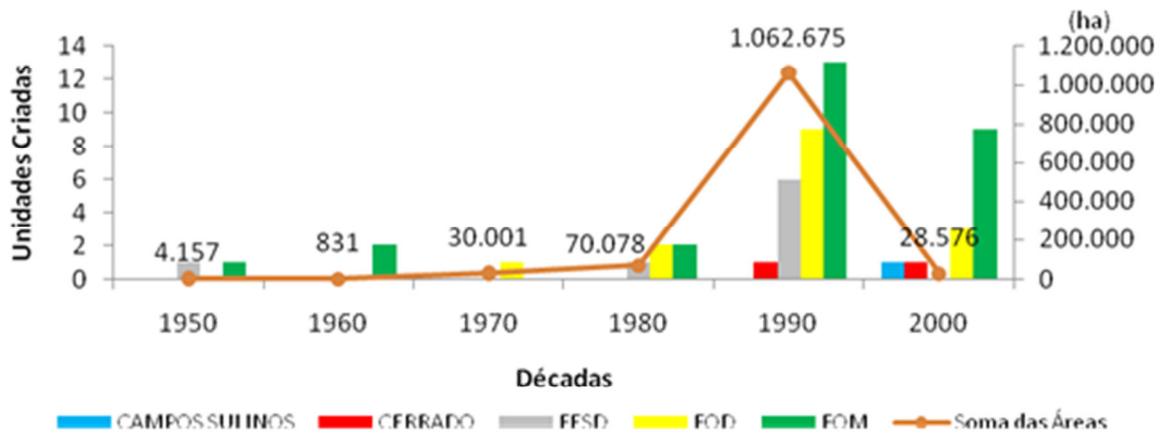


FIGURA 10 Evolução da criação de Unidades de Conservação Paranaenses de Uso Sustentável.

Savi (2008) afirma que as unidades de conservação localizadas nos ecossistemas do Paraná possuem áreas significativamente alteradas pela ação antrópica. Entre a década de 1950 e final da década de 1970, o ritmo de criação de unidades de conservação no Paraná foi lento. Somente a partir da década de 1980 que a criação de unidades de conservação aumentou, principalmente em virtude da criação de Parques Estaduais (uso restrito). Atualmente o Estado do Paraná conta com 1.196.318 ha de áreas preservadas, incluindo as de uso direto e indireto.

Para as unidades de conservação paranaenses quando mensuradas por hectares em seus ecossistemas, os valores indicam que a Floresta Ombrófila Mista (FOM) possui a maior área em unidades de conservação, especialmente por meio de UC que se enquadram na categoria de uso direto dos recursos naturais, no grupo de “Manejo Sustentável”, com um total de 669.585 ha de área. Em seguida está a Floresta Ombrófila Densa com 519.772 ha. Após, a Floresta Estacional Semidecidual com 4.239 ha, o Cerrado com duas unidades de conservação e 2.590 ha, e os Campos Sulinos com 133 ha com apenas uma unidade de área (FIGURA 11).

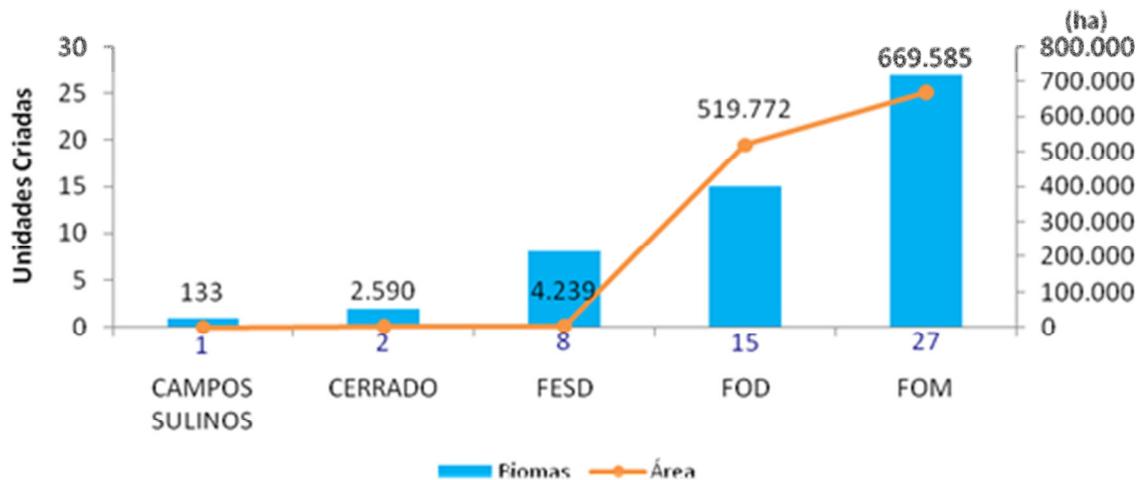


FIGURA 11 Unidades de Conservação Paranaenses por Ecosistema por hectares

A análise das unidades de conservação paranaense por grupos de manejo permite verificar que as maiores áreas estão na Floresta Ombrófila Densa, como o Parque Estadual de Lauráceas, com 29.086 ha, a Estação Ecológica da Ilha do Mel, com 2.240 ha, e o Parque Estadual Marumbi, com 8.333 ha.

Já a maior área de unidades de conservação de uso sustentável (uso direto) está na região da Floresta Ombrófila Mista com 657.196 ha da área total, representadas principalmente pelas Áreas de Proteção Ambiental- APAs, como as: APA Estadual da Serra da Esperança, com 206.555 há, e a APA Estadual da Escarpa Devoniana, com 392.363 ha. Na região da Floresta Estacional Semidecidual, são oito unidades de conservação, como a Estação Ecológica de Caiuá, com 1.449 ha.

O Estado do Paraná, com relação às suas áreas de proteção integral, é modesto diante das suas necessidades, pois estas equivalem a 6,72% da área total das unidades de conservação paranaenses. Já as unidades de uso sustentável cobrem 1.115.875,53 hectares, perfazendo 93,28% da área total. Já a década de maior representatividade na criação de unidades de conservação estaduais no Paraná foi à de 1990, com a criação de 2,4% unidades de conservação de proteção integral e 86,43% de uso sustentável.

#### 2.4.2 Sistema Municipal de Unidades de Conservação - Curitiba

Os municípios vivenciam diversas discussões e conflitos nos quais se destacam o crescimento populacional, a distribuição da renda, as relações de consumo, o planejamento territorial, as formas e destinação de resíduos e a conservação de ecossistemas.

A qualidade de vida está associada à realidade ambiental, ainda que parte da sociedade não perceba essa relação, onde a vegetação entre outros agentes desempenha funções ecológicas, econômicas e sociais, podendo significar melhoria da qualidade de vida das populações urbanas (MILANO, 1995; FUPEF, 1987).

Na CDB as estratégias para a conservação da biodiversidade são as *in situ* e *ex situ*, ambas encontradas nos municípios. As estratégias *ex situ* se destacam com maior veemência no ambiente urbano, como é o caso de Curitiba, onde o Jardim Botânico e o Zoológico têm relevante destaque.

Notoriamente, as estratégias *in situ* constituem o esforço mais audacioso e estrutural para a conservação da natureza. Atualmente há no mundo mais de 80.000 áreas protegidas enquadradas nas seis categorias existentes (IUCN, 2007). Além disso, ainda que a aquisição de terras por si só não assegure a preservação da biodiversidade, não se pode deixar de ressaltar que representam um importante ponto de partida (PRIMACK e RODRIGUES, 2001).

Todavia, a conservação da natureza e a exploração racional dos recursos são problemas que remontam à aparição do homem sobre a Terra. Desde o início a humanidade exerceu uma profunda influência no seu hábitat, maior do que qualquer outra espécie animal, e por vezes num sentido desfavorável aos equilíbrios naturais e aos seus próprios interesses em longo prazo (DORST, 1973). Em áreas urbanas essas alterações da paisagem e o conseqüente declínio dos serviços ambientais, afligem toda a sociedade e conseqüentemente os tomadores de decisão em diferentes partes do mundo.

Para a União Mundial para a Natureza (UICN, 1993) uma das principais razões da sociedade não valorizar apropriadamente as unidades de conservação é a falta de uma educação ambiental adequada, que informe sobre os seus benefícios e o importante papel que elas desenvolvem para manter e sustentar os ecossistemas e as sociedades do mundo. Além disso, Leitch (1990) declara a necessidade de

promover visitação nos espaços naturais protegidos com o objetivo de manter e proteger seus recursos naturais e cênicos. Este aspecto é fundamental para sociedades urbanas colaborem com conservação e valorizem as áreas protegidas.

Neste sentido Mackinnon *et al.*, (1993) sugerem o uso de técnicas que tentem romper com a visão de que as unidades de conservação são ilhas isoladas de seus arredores. Para os autores, esta é uma visão pouco realista, pois apesar de seu tamanho e das leis que a protegem, as unidades de conservação sempre estão sujeitas as influências exteriores que, por sua vez, influem nas áreas adjacentes. Esta relação, segundo os mesmos autores, poder ser ecológica e física, mas também cultural, social e econômica.

Da mesma forma, Griffiths (1993) afirma que as unidades de conservação sejam elas científicas, preservacionistas ou de recreação, obtêm melhores resultados quando o seu planejamento envolve uma relação ótima entre os recursos naturais e o usuário. Para tal, o autor indica as seguintes linhas para o planejamento: reconhecer as características naturais e culturais da área a ser trabalhada; criar um ambiente humano; proporcionar variedade e possibilidade de seleção das atividades a executar; envolver a participação pública; minimizar os impactos ao meio ambiente; minimizar os conflitos entre as atividades; planificar o parque para que seja eficiente, econômico, dinâmico e flexível, aplicando um processo racional visando o futuro.

Todavia, Lewis (1993) alerta que as áreas protegidas não são somente lugares de paz, mas também áreas de conflitos; por um lado envolvem o interesse de proteção dos recursos naturais; de outro lado, as necessidades de recreação e desenvolvimento. Por isso, representam produtiva interação de diferentes ideias e valores, sendo útil e cumprindo uma função na dinâmica social, que permite identificar e resolver problemas para poder se alcançar o progresso. Para ele, uma das razões de conflito é a falta de comunicação entre as partes.

Nesse sentido, Boff (2012) considera que a realidade é dialética. Vale dizer, ela tem contradições porque os opostos não se anulam, mas se tencionam e convivem permanentemente, gerando dinamismo na história, ou seja, compondo aspectos fundamentais para a criação e implantação de áreas protegidas.

Conforme Renard (1993), o manejo de recursos naturais e de uso público deve ter dois objetivos: demonstrar o conhecimento e a importância de envolver o público nas decisões de manejo e de educação, bem como selecionar processos

para uma ativa participação do visitante dentro da área protegida. Segundo o autor e do ponto de vista do manejo, a participação deve ser usada para o exercício de cidadania e da responsabilidade de cada ator ou organismo, como um instrumento democrático para garantir a qualidade do ambiente e da vida humana. O autor referenda a técnica participativa, como capaz de modificar a mentalidade e os pontos de vista dos atores deste processo, sendo que o seu grande desafio é obter um desenvolvimento capaz de aproximar as dificuldades, gerar formas para possibilitar diálogos dinâmicos e buscar a solução dos problemas.

Para a União Mundial para a Conservação da Natureza (UICN, 1993) é de importância primordial que as populações urbanas, de onde a maioria das decisões parte, seja adequadamente educada sobre os benefícios e o papel das unidades de conservação. Muitas vezes, habitantes de áreas urbanas procuram esses locais para recreação, comunhão espiritual e outras atividades, mas não sabem se comportar ou cuidar delas, e outras vezes tampouco compreendem a sua importância para a sociedade. Neste sentido, a adoção de um enfoque criativo onde ocorrem conflitos, em que a técnica adotada promova o envolvimento de todas as partes interessadas é um caminho. Todos devem discutir abertamente as soluções e alternativas para que qualquer decisão seja efetiva, respeitada e aprovada.

### Histórico e Ocupação do Uso de Solo de Curitiba

A história do planejamento urbano de Curitiba inicia-se em 1853-1854, quando a província do Paraná foi emancipada politicamente e a cidade escolhida como sua capital. Neste momento é contratado o engenheiro francês Taulois, que propôs pequenas, porém inúmeras, reformas na infraestrutura urbana, voltadas à modernização da cidade. Em seu nome foi elaborado em 1895 o primeiro Código de Posturas, que regulamentou aspectos de conduta e higiene, proibindo a construção de casas de madeira no centro da cidade (OLIVEIRA, 1990).

Em 1913 foram calçadas as ruas centrais e substituídos os bondes puxados por mulas, por bondes elétricos. No mesmo rumo de modernização, o segundo Código de Posturas foi elaborado em 1919, abordando como novidade a circulação

de veículos e o alargamento de ruas, até a cidade ganhar uma nova planta em 1929 (OLIVEIRA, 1990).

A primeira tentativa de ordenação da cidade vista como um conjunto se dá em 1943 com o Plano Agache, elaborado pelo urbanista e arquiteto francês Alfredo Agache, prevendo crescimento radial, definição de áreas para habitação, serviços e indústrias, reestruturação viária e medidas de saneamento. Consequente ao Plano houve aprovação da primeira Lei de Zoneamento de Curitiba, em 1953 (IPPUC, 2013).

A partir dos anos 1950, o discurso sobre Curitiba é um pouco modificado e passa a vincular a orientação de seu desenvolvimento à imagem do Brasil e da imigração de origem europeia, concorrendo-se esforços de modernização do saneamento com esforços de embelezamento e de aparelhamento cultural. Neste período é criado o Teatro Guaíra, a Biblioteca Pública e o Centro Cívico, dentre outros (OLIVEIRA, 1990).

No entanto, o verdadeiro processo de planejamento que transformaria Curitiba em exemplo de modernidade urbana inicia-se na década de 1960. Em 1964, o Plano Preliminar de Urbanismo (PPU) proposto pela Sociedade Serete de Estudos e Projetos Ltda. e por Jorge Wilhelm Arquitetos Associados, escolhidos por meio de concurso, propõe modelo de eixos lineares de expansão urbana (IPPUC, 2013), objetivando uma total reordenação da cidade, capaz de modernizá-la e prepará-la para o desenvolvimento econômico (SOUZA, 2001).

O PPU foi a matriz do Plano Diretor aprovado em 1966 e que transformou o espaço urbano de Curitiba a partir da década de 1970.

De acordo com Souza (2001) houve uma articulação entre o saber técnico e as estratégias de divisão desigual do espaço, resultando em orientação diferenciada das políticas urbanas, que definiram a localização dos eixos estruturais de modo a atribuir um valor suplementar a espaços já valorizados e formar um estoque para expansão seletiva do centro da cidade.

No PPU traçou-se perfil da população de Curitiba com base nos dados do Tribunal Regional Eleitoral (TRE), alegando-se que as informações do IBGE não seriam confiáveis. O documento afirmava que a origem da maioria dos imigrantes era o sul do Brasil, desta forma, “analfabetos, não eleitores e remigrados, ou seja, os pobres estavam excluídos desta representação” (SOUZA, 2001).

No jogo de classificação do espaço e da população para determinar o potencial da cidade, os técnicos construíram uma história da cidade na qual aparece em primeiro plano população de origem europeia e o processo da sua integração social, econômica e espacial. Essa história apontaria a direção “saudável” do crescimento urbano (o sentido longitudinal sudoeste-nordeste) e confirmaria os espaços passíveis de investimento. Os imigrantes pobres e recém-chegados são apresentados como minoria que precisa adaptar-se ao meio urbano civilizado e cujo espaço é problemático (SOUZA, 2001).

No PPU eram consideradas áreas verdes todos os tipos de praças e jardinetes, inclusive terrenos baldios. O documento afirma que até então não havia uma definição regulamentada pela prefeitura e que existiam pouquíssimas áreas equipadas para recreação ativa, sendo que apenas sete de um total de 55 possuíam *playgrounds*, alguns mal equipados (ANDRADE, 2001).

Para detalhar e acompanhar a execução deste Plano, em 1965 criou-se o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba – IPPUC. Com o Zoneamento e Uso do Solo definiram-se parâmetros de ocupação que orientaram os investimentos públicos e privados e disciplinaram as atividades da iniciativa privada. As principais alterações incluíram a criação de um eixo de integração e desenvolvimento metropolitano - a BR-116 - e de novos eixos de adensamento; a implantação de um Anel de Conservação Sanitário-Ambiental e de novas áreas de preservação; a consolidação das diretrizes de gestão metropolitana e o estímulo à expansão de atividades geradoras de emprego e renda (IPPUC, 2013).

A partir dos anos 1950 o crescimento da cidade e sua expansão horizontal estabeleceram conflito violento entre a cidade e os seus rios. De 1950 para 1960 a população dobrou de 180 para 360 mil habitantes, passando a ocuparem áreas de leito maior, várzeas e fundos de vale e áreas de mananciais. Neste período registraram-se enchentes e inundações, por exemplo, entre o Palácio Iguazu e o aeroporto de Curitiba (CURITIBA, 1992).

Até o início da década de 1970, milhões de dólares haviam sido gastos em obras de engenharia convencional tentando acomodar o volume variável dos rios, ruas e construções que invadiam seus leitos maiores. Assim, rios foram canalizados ou colocados em galerias subterrâneas, sem, no entanto, resolver o problema já que o volume d’água e a conseqüente destruição de sua área de influência, apenas eram transferidos para outros lugares.

Os dois primeiros parques foram criados entre 1971 e 1974: o do Barigui, com 1,5 milhão de m<sup>2</sup> e o São Lourenço, no rio Belém, com 360 mil m<sup>2</sup> de área verde. Os parques e tanques dos rios Bacacheri e Atuba foram adiados por implicarem desapropriações mais onerosas e complicadas. Neste período iniciaram-se as obras de implantação do Parque Iguazu, o maior de todos com 8 milhões de m<sup>2</sup>, inaugurado em 1978 (CURITIBA, 1992).

No ano de 1988 o Decreto Municipal nº 471 estabelece que os parques são *Setores Especiais*, constituídos por reservas de áreas de interesse público, criados visando a proteção e conservação dos recursos naturais existentes, a formação e manutenção de bens de uso comum, aliados à promoção de atividades científicas, educacionais, lazer contemplativos, recreativas e culturais, definindo:

I – São recursos naturais, renováveis ou não, as áreas verdes de maneira geral, os cursos d’água, os lagos, o solo, o ar e a fauna existente;

II – São bens de uso comum todos os equipamentos implantados na área, constituídos de edificações, acessos, meios de locomoção e demais elementos necessários ao funcionamento do parque.

Posteriormente, em março de 1991 são criados a APA Municipal do Passaúna e o Parque Municipal do Passaúna (Decreto nº 80/91) para proteção do rio de mesmo nome e de seus mananciais: dos 6,5 milhões de m<sup>2</sup> da área, quase metade é tomada pelas águas da represa do rio, que abastece parte da cidade de Curitiba. Segundo Andrade (2001), a implantação do Parque consistiu em reforço não apenas da política de conservação ambiental da área, mas inclusive para valorização imobiliária do entorno.

De 1992 em diante a questão ambiental integrou-se ao conceito moderno de urbanismo e o município passou a se apresentar como “capital ecológica” (OLIVEIRA, 1990). Neste ano a cidade recebeu os delegados do Fórum Mundial de Cidades, antecipando a Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento e Meio Ambiente, a Rio-92, “pretendendo formular alternativas a alguns dos impasses desse fórum mundial de governos nacionais” (CURITIBA, 1992).

A Lei Municipal nº 9.804, de 03 de janeiro de 2000, instituiu o Sistema de Unidades de Conservação de Curitiba e uma classificação das áreas verdes da

cidade. A Lei determina como Unidades de Conservação “áreas no Município de propriedade pública ou privada, com características naturais de relevante valor ambiental ou destinadas ao uso público, legalmente instituídas, com objetivos e limites definidos, sob condições especiais de administração e uso, as quais se aplicam garantias de conservação, proteção ou utilização pública” (CURITIBA, 2000). A classificação passa a considerar nove tipos distintos de UC: Áreas de Proteção Ambiental (APA), Parques de Conservação, Parques Lineares, Parques de Lazer, Reservas Biológicas, Bosques Nativos Relevantes, Bosques de Conservação, Bosques de Lazer e Específicas.

A LEI N° 9.804 / 99, “Cria o Sistema de Unidades de Conservação do Município de Curitiba e estabelece critérios e procedimentos para implantação de novas Unidades de Conservação. Com a seguinte redação:

Art. 1º. Para efeitos desta lei, entende-se por Sistema de Unidades de Conservação o conjunto de Unidades de Conservação instituídas pelo Poder Público e classificadas de acordo com esta lei.

Art. 2º. Para efeitos desta lei, entende-se por Unidades de Conservação áreas no Município de propriedade pública ou privada, com características naturais de relevante valor ambiental ou destinadas ao uso público, legalmente instituídas, com objetivos e limites definidos, sob condições especiais de administração e uso, as quais se aplicam garantias de conservação, proteção ou utilização pública.

Art. 3º. As Unidades de Conservação se classificam em:

I - **ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA)**: são áreas de propriedade pública ou privada, sobre as quais se impõe restrições às atividades ou uso da terra, visando à proteção de corpos d’água, vegetação ou qualquer outro bem de valor ambiental definido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMMA;

II - **PARQUES DE CONSERVAÇÃO**: são áreas de propriedade do Município destinadas à proteção dos recursos naturais existentes, que possuam uma

área mínima de 10 ha (dez hectares) e que se destinem à manutenção da qualidade de vida e proteção do interesse comum de todos os habitantes;

III - PARQUES LINEARES: são áreas de propriedade pública ou privada, ao longo dos corpos d'água, em toda a sua extensão ou não, que visam garantir a qualidade ambiental dos fundos de vale, podendo conter outras Unidades de Conservação dentro de sua área de abrangência;

IV - PARQUES DE LAZER: são áreas de propriedade do Município, que possuam uma área mínima de 10ha (dez hectares) e que se destinem ao lazer da população, comportando equipamentos para a recreação, e com características naturais de interesse à proteção;

V - RESERVAS BIOLÓGICAS: são áreas de propriedade pública ou privada, que possuam características representativas do ambiente natural do Município, com dimensão variável e que se destinem à preservação e à pesquisa científica;

VI - BOSQUES NATIVOS RELEVANTES: são os bosques de mata nativa representativos da flora do Município de Curitiba, em áreas de propriedade particular, que visem à preservação de águas existentes, do habitat da fauna, da estabilidade dos solos, da proteção paisagística e manutenção da distribuição equilibrada dos maciços vegetais, onde o Município impõe restrições à ocupação do solo;

VII - BOSQUES DE CONSERVAÇÃO: são áreas de propriedade do Município, destinadas à proteção dos recursos naturais existentes, que possuam área menor que 10ha (dez hectares), e que se destinem à manutenção da qualidade de vida e proteção do interesse comum de todos os habitantes;

VIII - BOSQUES DE LAZER: são áreas de propriedade do Município com área inferior a 10ha (dez hectares), destinadas à proteção de recursos naturais com predominância de uso público ou lazer;

IX - ESPECÍFICAS: são unidades de conservação criadas para fins e objetivos específicos, tais como: Jardim Botânico, Pomar Público, Jardim Zoológico e Nascentes.

§ 1º. As Unidades de Conservação serão estabelecidas e terão suas características, objetivos e peculiaridades definidas através de ato do Executivo Municipal.

§ 2º. O enquadramento e a definição de Praças, Jardinetes, Jardins Ambientais, Largos, Eixos de Animação, Núcleos Ambientais, como Unidades de Conservação será objeto de regulamentação específica.

Art. 4º. Poderá o Poder Executivo, ampliar a área das Unidades de Conservação existentes, anexando propriedades inteiras ou frações, as quais pelas suas características físicas ou biológicas venham a ampliar os benefícios já proporcionados pela Unidade de Conservação, através de compra, desapropriação, permuta por outro imóvel, transferência de potencial construtivo ou condições especiais de ocupação para a área remanescente, no caso de cessão de parte deste imóvel.

Parágrafo único. A transferência de potencial construtivo ou as condições especiais de ocupação dos imóveis remanescentes serão objeto de regulamentação específica.

Art. 5º. A implantação de novas Unidades de Conservação, seguirá a distribuição estratégica constante em mapa anexo parte integrante desta lei.

Art. 6º. Para ampliação do Sistema de Unidades de Conservação, poderá o Poder Público valer-se dos instrumentos estabelecidos no “caput” do art. 4º.

Art. 7º. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMMA desenvolverá Plano de Manejo específico para cada Unidade de Conservação existente ou para cada nova Unidade de Conservação que venha a ser criada.

Em acordo com a Lei acima descrita, percebe-se avanços na tratativa e valoração de espaços naturais como os de vocação recreativa, todavia, há lacunas para abordagens com maior profundidade em categorias com restrições de usos, em acordo com UICN, aquelas nos níveis de manejo vocacionadas a conservação da biodiversidade e a pesquisa científica, ou seja, Reservas Biológicas, Estações Ecológicas e Refúgios da Vida Silvestre.

De acordo com o CONBIO/SPVS (2013), Reserva Particular do Patrimônio Natural Municipal (RPPNM) é uma categoria de Unidade de Conservação privada, com objetivo de conservar a diversidade biológica, onde podem ser desenvolvidas atividades de ecoturismo, educação ambiental e pesquisa científica. As RPPNs são importante instrumento de conservação da natureza aliado aos esforços de criação de unidades de conservação de domínio público. Cumpre ressaltar que Curitiba pode ser considerada pioneira por ter incluído a categoria Reserva Particular do Patrimônio Natural Municipal em seu sistema de unidades de conservação.

#### Áreas Prioritárias de Curitiba

O Programa de Apoio à Conservação da Biodiversidade de Curitiba iniciou em agosto de 2008, com diversas ações em prol da conservação da Floresta com Araucária no município (CONBIO, 2012). Através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente foram selecionadas 97 áreas públicas municipais para implantação de Bosques da Conservação da Biodiversidade Urbana (BCBUs), onde a SPVS realizou diagnóstico da qualidade ambiental e estratégias para conservação dessas áreas (CONBIO, 2012).

Por recomendação metodológica da SMMA, essas áreas foram agrupadas desconsiderando os lotes e as matrículas, desta forma, diversas áreas foram pareadas ou agrupadas, totalizando 47 espaços prioritários para Curitiba, que preferencialmente são destinadas para Bosques de Conservação - categoria em acordo com a Lei do Sistema Municipal.

De acordo com o CONBIO (2012) essas áreas foram selecionadas considerando-se o percentual de cobertura por vegetação, o estágio sucessional predominante, o estado de conservação, a presença de sub-bosque, as principais

espécies de plantas nativas e exóticas, os animais observados, a existência de corpos d'água, qualidade da mata ciliar, a existência de erosão, a presença de benfeitorias e/ou construções e a presença de resíduos.

Os resultados obtidos pelo CONBIO apontam para a predominância do estágio médio de sucessão ecológica, correspondendo a 54,6% das áreas. Os estágios iniciais e estágio inicial/médio, somados, corresponderam a 42,3% do total.

Os critérios adotados para avaliação do estágio sucessional destes bosques urbanos basearam-se principalmente na altura e diâmetro dos indivíduos arbóreos, estratificação, continuidade do dossel e desenvolvimento do sub-bosque.

Os dados coletados em campo por estas instituições foram georeferenciados e subsidiaram a elaboração de mapas, que auxiliam a compreensão da distribuição dos fragmentos analisados, juntamente aos Parques, Bosques, RPPNMs e BCBUS, conforme se observa na FIGURA 12.

De acordo com CONBIO, Curitiba possui 18% de seu território recoberto por maciços florestais, o que equivale a 78 milhões de m<sup>2</sup>, distribuídos em áreas públicas (15%) e particulares (75%). Esse patrimônio natural em meio à malha urbana presta serviços ambientais para a sociedade, entretanto, políticas de conservação e principalmente a execução destas, devem ser implantadas no intuito de resguardar o patrimônio biológico de Curitiba.

Também se destaca em Curitiba as Leis que possibilitam avanços e proteção para ecossistemas naturais do município, como:

- a) Lei Municipal n. ° 7.833/1991 que dispõe sobre a Política de Proteção, Conservação e Recuperação do Meio Ambiente; e a Lei Municipal n. ° 9.805/2000 – Estabelece o Anel de Conservação Sanitário Ambiental, que estabelece faixas ao longo dos principais rios da cidade, com o objetivo de preservá-los ou recuperá-los mediante benefícios construtivos;

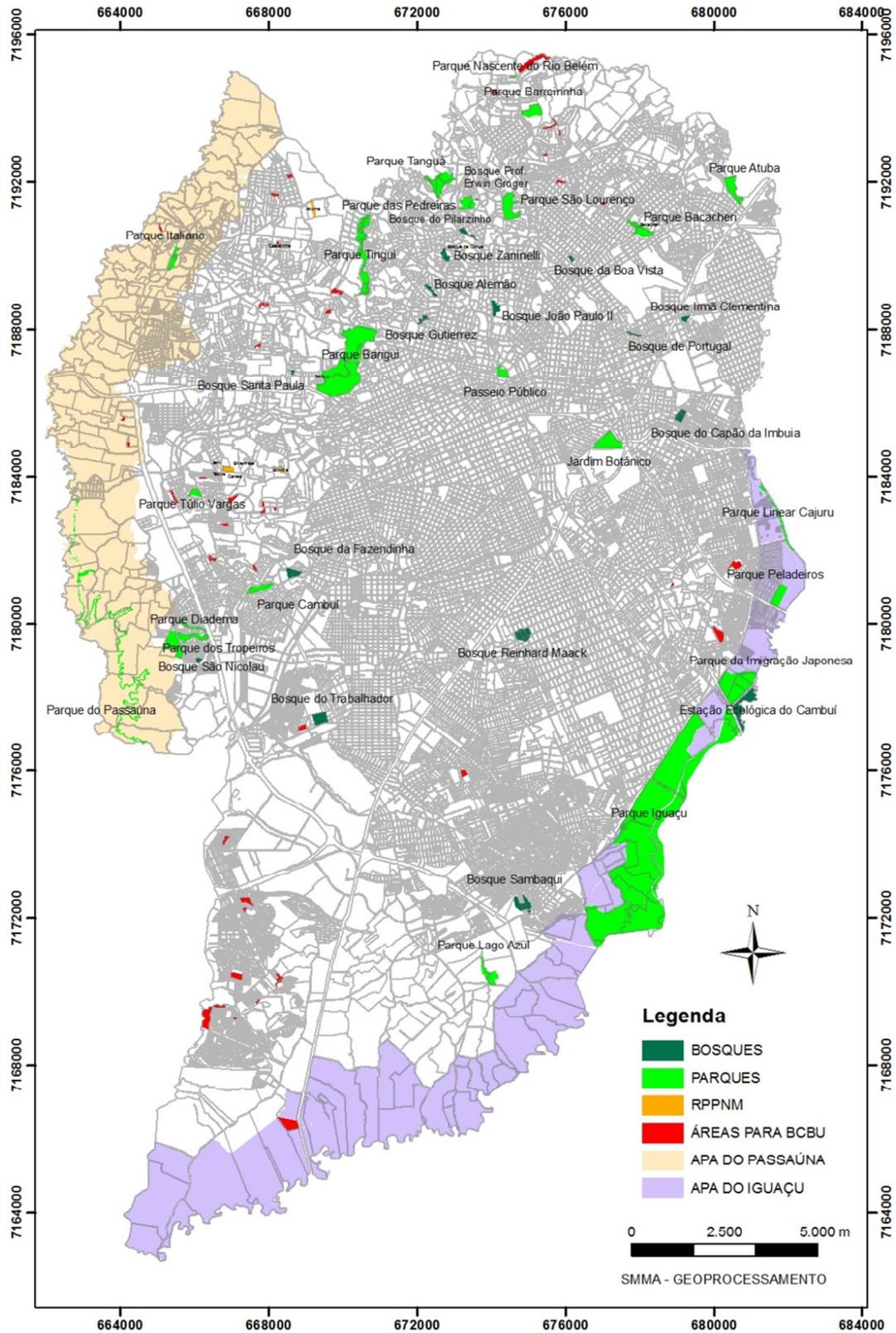


FIGURA 12 Unidades de Conservação de Curitiba e áreas prioritárias para bosques da conservação da biodiversidade urbana (BCBU). SMMA, 2013.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Curitiba, situada na Região Sul do Brasil, é a capital do Estado do Paraná. Está situada a leste do estado, na região do primeiro planalto paranaense. Em linha reta está distante do oceano Atlântico a menos de cem quilômetros. Localizada ao sul do Trópico de Capricórnio, portanto em zona subtropical (FIGURA 13).

Curitiba, segundo o IBGE (2010), possui 1.751.907 habitantes, com sua unidade territorial dispondo 435,036 (km<sup>2</sup>), portanto, a sua densidade demográfica em 2010 equivalia a 4.027,04 (hab./km<sup>2</sup>).

Curitiba foi à cidade que mais cresceu na década dos anos 90 no Brasil, com uma taxa de crescimento médio da população de 2,6% ao ano. A cidade, que possuía 500 mil habitantes no início dos anos 1970, atingiu quase 1,8 milhões de habitantes em 2010, mais que o triplo, em apenas quarenta anos. Em média residem três habitantes por domicílio. O seu contingente populacional equivale a mais de 20% da população de todo Estado do Paraná. Especialmente o município é atravessado por várias rodovias federais: BR-116, BR-376/101, BR-277, BR-476 e BR-153. Com relação à taxa de analfabetismo, aproxima-se de zero, representando menos de 1% da população. A expectativa de vida aumentou de 65,5 anos, em 1980, para 72,9, em 2004. Além disso, Curitiba é a sede da Região Metropolitana que é composta por 29 municípios, contendo 3,2 milhões de habitantes e 15.622 Km<sup>2</sup> (IBGE 2010).

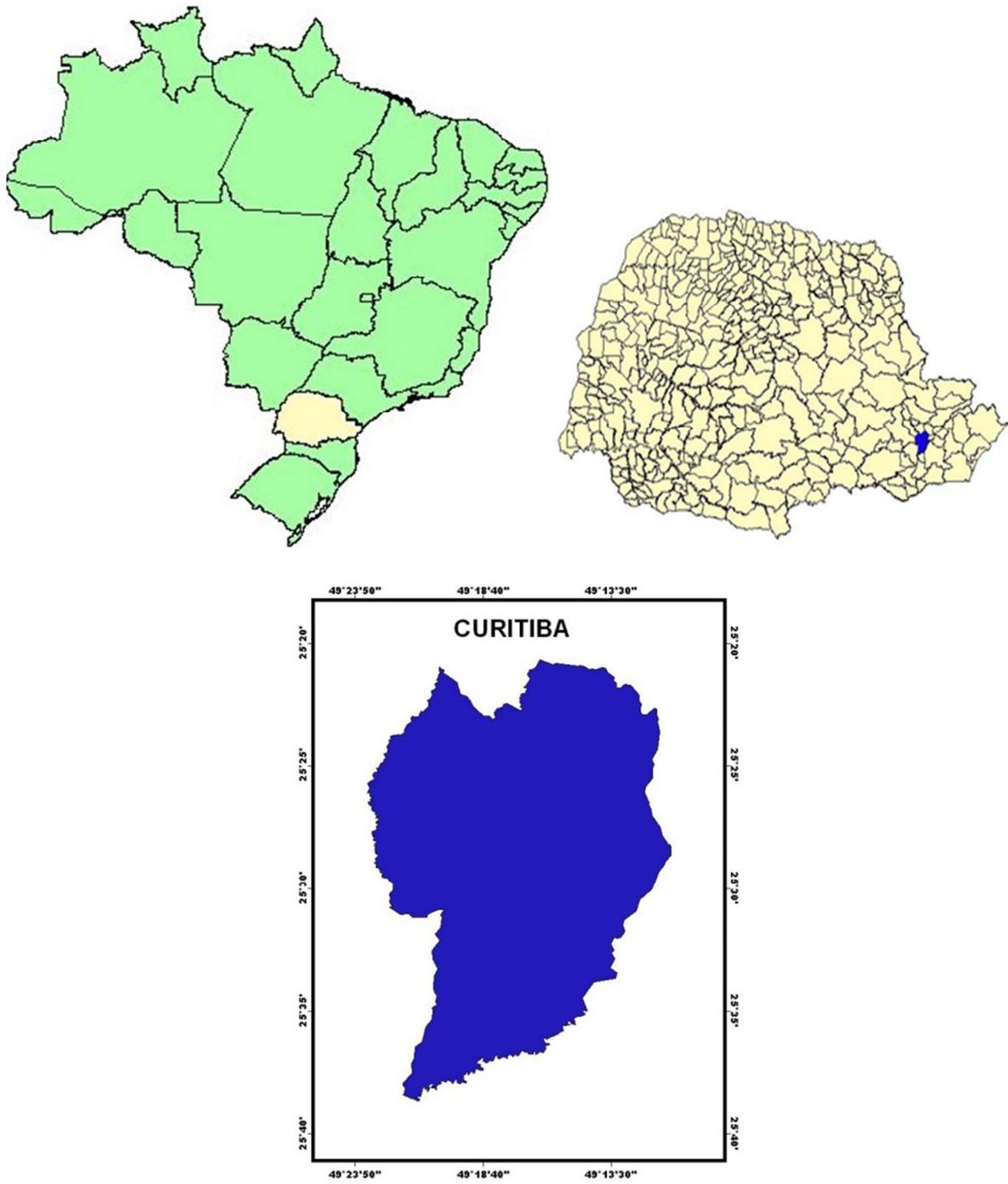


FIGURA 13 Localização da área de estudo

### 3.1.1 Meio Físico

#### Geomorfologia e Geologia

O relevo do município de Curitiba apresenta variações altitudinais entre 860 e 1020 metros anm. É colinoso, moderadamente ondulado e intermeado por amplas planícies aluvionares que se estendem por mais de 800 Km<sup>2</sup> (Salamuni *et al.*, 2004, *apud* Straube, 2009). Está localizado nas coordenadas geográficas de Latitude: 25° 25' 40"S e Longitude: 49° 16' 23" O".

Curitiba apresenta três compartimentações geológicas distintas: o embasamento cristalino, que ocorre nas porções norte, oeste e mais ao sul do município; depósitos da Formação Guabirota, que são sedimentos do Quaternário, que se situam na grande depressão denominada Bacia de Curitiba na porção central; e depósitos aluvionares holocênicos que são encontrados junto à vegetação de várzeas dos rios que drenam a bacia Curitiba (FENIANO, 2000).

#### Hidrologia

Compõem a hidrografia de Curitiba, cinco principais rios: Belém (extensão de 21 km), Atuba (23 km), Barigui (60 km), Passaúna (60 km) e Iguaçu (41 km). As bacias hidrográficas do Alto Rio Iguaçu e do Alto Rio Ribeira, na Região Metropolitana, limitam dois compartimentos geomorfológicos com diferentes feições cársticas, hospedadas em metadolomitos da Formação Capiru (Grupo Açungui). As feições endocársticas (cavernas e abismos) ocorrem na área pertencente à bacia hidrográfica do Rio Ribeira. As feições exocársticas (dolinas, poljes e uvalas) ocorrem nessas duas bacias hidrográficas. O principal evento de carstificação regional relacionado à elaboração da Superfície Alto Iguaçu atingiu toda a área e proporcionou um mesmo ambiente geomorfológico até o Vale do Ribeira, no Mioceno Inferior, marcando um novo ciclo erosivo (Nascimento *et al.*; 2012).

Segundo Maack (1968), a modelagem da atual superfície do estado do Paraná processou-se através da ação dos sistemas hidrográficos e de movimentos epirogênicos e tectônicos, assim como pela influência das alterações climáticas. Os sistemas hidrográficos e as linhas orográficas principais delimitam as suas paisagens naturais. Curitiba limita-se a leste com a Serra do Mar, constituída pela elevação do Complexo Cristalino e a oeste com o Segundo Planalto (FIGURA 14).

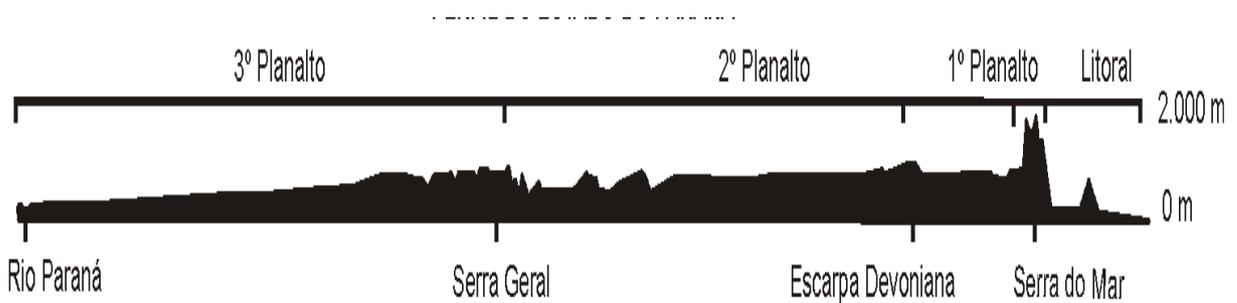


FIGURA 14 Perfil do Estado do Paraná

FONTE: MAACK, 1968. Modificado.

## Clima

O clima é Cfb, mesotérmico subtropical úmido sem estação seca e verões quentes. A temperatura média no verão é de 21°C, com máximas médias de 29°C, podendo chegar a 34°C. No inverno, a temperatura média é de 13°C. Julho é normalmente o mês mais frio, com temperatura mínima média de 9°C e máxima média de 20°C. Temperaturas abaixo de 0°C ocorrem. A pluviosidade é 1.500 mm/ano. As chuvas são bem distribuídas durante o ano, embora o verão apresente maior concentração (STRAUBE, 2009).

## Solos

Os solos de Curitiba representam aproximadamente 20% da sua área composta por solos aluviais - formados por areias e argilas orgânicas - "ruins" para a escavação, pois apresentam baixa resistência e grande quantidade de água. A Formação Guabirota, encontrada em 35% do município, é formada principalmente por argilas fissuradas. O restante do município (45%) é composto por solos residuais formados pela alteração da rocha com maior resistência em certas áreas de Curitiba incluindo porção norte do Centro (TALAMINI, 2001).

### 3.1.2 Meio Biótico

Curitiba está situada no Bioma Mata Atlântica, na região em que a cobertura florestal predominante é a Floresta Ombrófila Mista ou Floresta com Araucária. Em acordo com Straube & Digiaco (2007), esta área é considerada região Neotropical, Sub-Região paranaense e Província Mata de Araucárias, unidade distintamente caracterizada sob os pontos de vista fitogeográfico, climático, geomorfológico e faunístico dentre as demais regiões sul-americanas.

A região de Curitiba está representada pelas formações de Floresta Ombrófila Mista Montana e Aluvial e a Estepe Gramíneo-lenhosa. A área florestada de Curitiba correspondia ao interflúvio Passaúna-Barigui e, da porção central até o norte e nordeste, no vale do rio Bacacheri. Os campos e várzeas estendiam-se desde a porção central do município, para oeste e sul: desde a margem esquerda do rio Barigui e dali em direção a São José dos Pinhais, englobando expressiva parte do vale do rio Iguaçu. Destaca-se que significativa parte oriental do município se constituía de campos e demais áreas abertas, que se alongavam pela região leste (rumo a Piraquara e Pinhais) e nordeste, por quase todo o vale do rio Atuba (KLEIN & HATSCHBACH, 1962, *apud* STRAUBE *et al.*, 2009).

Os remanescentes vegetacionais urbanos ocorrentes no território do município são formados por matas nativas com araucária, em diferentes fases de

regeneração, parte no estágio secundário de regeneração, matas ciliares e várzeas, bracingais e reflorestamentos, sendo que suas áreas de campos foram praticamente extintas.

A diversidade genética das coníferas é considerada alta, por serem plantas de ciclo longo, com ampla distribuição geográfica. A polinização é realizada pelo vento (anemófila) e possuem alta fecundidade. A *Araucaria angustifolia*, entretanto, possui características morfológicas que naturalmente dificultam o seu fluxo gênico, como o peso de suas sementes, e as características do pólen, que possui dispersão limitada pelo seu tamanho e pela ausência de outros vetores de dispersão além do vento. Associado a isto, a fragmentação das florestas inviabiliza o fluxo gênico entre os remanescentes.

A perda de habitat e o isolamento das populações de araucária resultam na redução da biodiversidade de espécies e da diversidade genética dentro das espécies. Ainda que em Curitiba seja possível observar diversos exemplares de *Araucaria angustifolia*, a maioria dos seus exemplares sofre o empobrecimento genético, que ocorre devido à endogamia e perda de alelos (deriva genética), com diminuição do vigor e da possibilidade de sobrevivência da espécie (AULER *et al.*; 2002; STEFENON E NODARI, 2003).

### 3.1.2.1 Cobertura Vegetal

A presença dos campos no planalto meridional sul brasileiro representa um relicto de um clima anterior frio e seco (RAMBO, 1953; KLEIN, 1984). Na medida em que a temperatura e, sobretudo, as precipitações aumentaram, houve a expansão da floresta tropical nos vales e, mais tarde, migração da mata de araucária dos vales para as montanhas.

O período de maior expansão da araucária coincidiu com um período de alta frequência de fogo, que pode estar relacionada ao aumento na população indígena no final do Holoceno (BEHLING, 1995; BEHLING, 1997).

A presença dos campos nos dias atuais, no entanto, está em desarmonia com o clima atual, com alta precipitação (HOLDRIGE, 1947; RAMBO, 1953; KLEIN,

1984; BEHLING, 1995). Ao se vigorar este clima, subtropical, temperado-úmido, com precipitações entre 1000 e 2000 mm/ano, convergência é de haver desenvolvimento de vegetação florestal (HOLDRIGE, 1947), portanto, com tendência de a mata invadir o campo.

Entretanto, fatores edáficos, paleófogos (BEHLING, 1997) e a herbivoria mais intensa e, por vezes, desordenada, orientada pelo homem, parecem ter papel fundamental na manutenção do campo entremeado por floresta na região dos campos de altitude.

Os campos naturais sul americanos devem ter evoluído sob um regime de distúrbios que incluem herbivoria e o fogo. As mudanças no clima, no tipo de vegetação, na população humana e nos herbívoros alteraram o regime de queimadas nos últimos 13 mil anos, que têm apresentado intensidade decrescente e frequência crescente (SCHÜLE, 1990; BEHLING, 1995).

Tal comportamento está bastante ligado ao pastejo, que passou a ser cada vez mais intenso e sem ajuste da carga animal, orientado pelo homem, desde a entrada de herbívoros domésticos, trazidos pelos colonizadores europeus. Analisando a transição floresta e campos na região sul do Brasil e a divergência entre vegetação observada e a predita pelos modelos climáticos, Pillar & Quadros (1997) levantam hipóteses sobre a influência do fogo na dinâmica da vegetação em períodos remotos. Os autores especulam que a ocorrência do fogo de forma espontânea ou por influência do homem pode ter contribuído para definir a localização e limites da Mata de Araucária e servido como uma barreira para a expansão de outros tipos florestais mais sensíveis à queima. Portanto, tudo indica que as plantas ao longo de sua evolução, desenvolveram características morfofisiológicas que facilitam sua combustão, como forma de eliminar espécies mais competitivas, porém pouco tolerantes às queimas periódicas (STEUTER & McPHERSON, 1995; BOND & WILGEN, 1996).

Em Curitiba, na sua região original de campos naturais, predominava a poácea *Paspalum notatum* que segundo Klein & Hatschbach (1962), compunham entre 40 e 60% de cobertura, entremeadas por espécies tipicamente herbáceas como: Asteraceas (*Baccharis spp.* e *Eupatorium guadichaudianum* e outras Poaceas como *Panicum subjunceum*, *Achyrocline satureoides*, *Andropogon virgatus* e *Aristida pallens*, algumas arbustivas (*Citronella congonha*, *Blepharocalyx mugiensis*, *Psidium*

*littorale* e *Daphnopsis racemosa*) e arbórea o *Butia eriospatha* (STRAUBE, 2009).

Em Curitiba a conformação orográfica da várzea é a principal determinante das características da paisagem, que podem ser observadas em todo o percurso do rio Iguaçu e afluentes. A intensa meandrização fluvial acaba isolando corpos da água que formam pequenas lagoas. Nestes ambientes acabam por se tornar perenes, destacam - se o aguapé (*Eichhornia crassipes*) e a taboa (*Typha dominguensis*), além de diversas macrófitas (RIZZI, 2007).

Além disso, expressiva parte do alto e médio vale do rio Iguaçu apresentam vegetações inseridas nas depressões fluviais que se diferenciam pelo aspecto predominantemente arbóreo (mata ciliar ou herbáceo arbustivo (campos edáficos ou de inundação), sendo que ambas se correlacionam com os ciclos sazonais de inundações (Formação Pioneira de Influência Fluvial Lacustre- FPFL). A primeira é um conjunto de poucas espécies de médio porte aonde se destacam o branquilha (*Sebastiania commersioana*), o jerivá (*Syagrus romanzaffiana*), o açoita cavalo (*Luehea divaricata*), a embira branca (*Daphnopsis racemosa*) e a corticeira do brejo (*Erthrina cristagalli*). Na região do campo edáfico ou de inundação, ocorrem: *Andropogon virgatus*, *Panicum subjunceum*, *Vermania westiniana*, *Tibouchina ursina* e o *Eryngium eburneum* (STRAUBE, 2009).

Todavia, como centro urbano, Curitiba sofre e sofreu profundas mudanças na sua paisagem natural, com a substituição da vegetação original por ocupações regulares e irregulares, vias de transporte terrestre e de integração, canalização e retificação dos rios, retirada de solo, rochas e aplainamento do relevo entre outros. A cidade ainda resguarda áreas de bosques nativos, contudo, as áreas de campo foram praticamente erradicadas do município e as várzeas foram fortemente reduzidas (DOMBROWSKI & KUNIYOSHI, 1967, *Apud* STRAUBE, 2009).

### 3.1.2.2 Fauna

Curitiba está inserida na Província Atlântica e, particularmente na Sub-Província Guarani de Melo Leitão (1946), de acordo com Caacraft (1985) é região que representa área de endemismos, que corresponde a todo Planalto Meridional

Brasileiro. Segundo Morrone (2001) esta região pertence à Neotrópica, Sub-Região Paranaense e Província Mata de Araucária (STRAUBE, 2009). Lewinsohn e Prado (2005) diagnosticam que das grandes regiões do mundo, a Neotropical é a menos estudada, e provavelmente os números, apesar da magnitude, são subestimativas. Portanto, devem representar o mínimo da fração real da biota que ocorre, necessitando maior engajamento na investigação e proteção dos recursos naturais.

Devido ao mosaico vegetacional que compõe o município -Floresta Ombrófila Mista Montana, Aluvial, Campos Naturais, e Várzeas - são esperadas expressiva riqueza e abundância de determinadas espécies, que somados aos rios, perfazem a diversidade biológica de Curitiba.

A estimativa de aproximadamente 80 espécies de mamíferos e 367 de aves (STRAUBE, 2009) demonstra a necessidade de esforços no conhecimento da diversidade biológica da área em estudo. Em acordo com Dias (2001), a diversidade biológica é antes de tudo, uma propriedade fundamental do meio ambiente e, portanto, componente básico da qualidade ambiental, sendo que qualquer perda de espécie, ecossistema ou população compromete a manutenção do equilíbrio ambiental.

Devido a variabilidade de ecossistemas ocorrentes em Curitiba, é provável que ocorram algumas áreas de endemismos, onde a reunião de espécies únicas deve ser priorizada em programas de conservação (CARVALHO, 2010).

Entretanto, Straube *et al.*, (2009) consideram que pouco se conhece sobre a biodiversidade de Curitiba, sendo que o conceito de riqueza de espécies é um dos critérios mais importantes para os tantos desdobramentos voltados ao manejo e conservação do meio ambiente, cabendo à política pública municipal direcionar esforços para a o conhecimento, manejo e educação.

Devido à carência científica de informações das espécies ocorrentes em Curitiba, a equipe do CONBIO realizou entrevistas com moradores detentores de áreas verdes no município, onde foi relatada a presença de fauna nos bosques.

Em acordo com Straube *et al.*, (2009), o grupo melhor estudado é o das aves, devido ao avanço das pesquisas em avifauna no Paraná e particularmente em Curitiba. O autor destaca na publicação Aves de Curitiba (2009), que sete espécies introduzidas antropicamente foram listadas como atualmente ocorrentes, todavia, há outras oito espécies que provavelmente foram extintas.

A distinção numérica entre as aves que ocorriam originalmente também é determinada por incremento de espécies, onde algumas aves que expandiram suas distribuições ou aumentaram suas populações aproveitaram os ambientes modificados. Como exemplo, a intensa alteração das várzeas do rio Iguaçu, processo que culminou com a formação de centenas de reservatórios aquáticos oriundos da exploração comercial de argila e saibro, espécies que passaram a colonizar estes ambientes: *Pluvialis dominica*, *Gallinago paraguaiensis* e *Himantopus melanurus* são exemplos desta situação. Sendo aceitável admitir o aumento populacional das famílias Anatidae, Podicipedidae, Threskiornithidae, Rallidae, Charadriidae e Scolopacidae.

Destaca-se que espécies que não eram encontradas na década de 1990 e agora são amplamente distribuídas em Curitiba como *Brotogeris tirica* e *Amazona aestiva* provavelmente devido à soltura acidental no município. Nos casos de perda de ambientes florestados para o incremento de áreas abertas, espécies consideradas raras, expandem suas populações como foram os casos da pomba de asa branca (*Patagioenas picazuro*) o quero quero (*Venellus chilensis*) e João de barro (*Furnarius rufus*) (STRAUBE *et al.*, 2009).

Nos estudos realizados pela equipe do Museu de História Natural do Capão da Imbuia, na bacia do Barigui e Iguaçu, que concentram áreas com os resultados que indicam a ocorrência de 20 espécies de mamíferos (ANEXO 2), 10% das espécies registradas no Estado, como exemplo a ocorrência do Bugio (*Alouatta guariba*), a Capivara (*Hydrochoerus hydrochoeris*) e a Lontra (*Lontra longicaudis*) entre outros e 112 espécies de aves 25% da avifauna do Paraná.

### 3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Para analisar e compreender o sistema municipal de unidades de conservação de Curitiba, os estudos buscaram a averiguação da conceituação legal, da organização administrativa, das lacunas e áreas potenciais para novas UC, bem como indicadores além dos ambientais (renda, densidade, valorização imobiliária) que motivaram a localização e criação das atuais áreas protegidas, propondo desta forma, novas alternativas de distribuição de áreas e serviços ambientais para a

conservação e sua sociedade diretamente envolvida, confrontando os dados históricos e atuais em sistemas de informações georeferenciados para subsidiarem as propostas neste.

Utilizou-se para este estudo o mapeamento dos remanescentes vegetacionais atuais (SMMA, 2010), o relevo, o uso do solo e a distribuição de renda per capita, dividido pelas décadas de 1980, 1990, 2000 e 2010 em acordo com o IBGE, 2012, a evolução temporal destes períodos na criação de unidades de conservação, as suas localizações e limites nas divisões por bairros e quando possível foi utilizado às distribuições hidrográficas, que devido à escala, não necessariamente expressaram a sua real localização. Desta forma, buscou-se compreender a evolução, a distribuição e as lacunas de conservação dos ambientes naturais e sociais do município.

Com os dados acima descritos, coletados e sistematizados em banco de dados espacial, as informações foram sobrepostas para melhor visualização e análise em imagens de satélite articuladas na escala 1: 0.5000 m obtidas pelo satélite Geoeye com data de passagem em 2010. Desta forma, uma base digital foi consolidada, que possibilitou no tratamento do ambiente SIG, com a correção de limites e o georeferenciamento de novas informações para a proposição de áreas para unidades de conservação.

Todos os níveis de informação estavam em formato *Shapefile*, compatível com sistemas de informações georeferenciados. Para o ajuste, o contraste e o realce das imagens foi realizado processamento digital a partir de imagens georeferenciadas e ortorretificadas, compondo assim, um mosaico para o recobrimento da área de estudo. O recorte da imagem e dos vetores foi realizado utilizando-se o polígono do limite de Curitiba por meio do *softwar* e ArcGis 9.0 (ESRI, 2004).

As informações referentes ao relevo da área de estudo foram obtidas por meio da geração de um Modelo Digital do Terreno – MDT, pelo método *TIN* (*Triangulated Irregular Networks*), do módulo *3D Analyst* do ArcGIS 9.0 (ESRI, 2004). O método *TIN* é definido com uma malha de elementos triangulares que modela o terreno (KUMLER, 1994) e é considerado o mais adequado para a inclusão de feições topográficas estruturais (FELGUEIRAS, 2000). O modelo foi produzido com base nas curvas de nível, nos pontos cotados (*breaklines*) extraídos das cartas geradas pela DSG (1989).

Os mapas gerados foram referenciados no sistema de projeção *Universal Transversa de Mercator* – UTM, *datum* horizontal SAD 69 e *datum* vertical Imbituba – Santa Catarina (SC).

Para a construção da base cartográfica da área de estudo utilizou-se os seguintes níveis de informação:

- ✓ Curvas de nível, pontos cotados e hidrografia: em escala 1:2.000, produzidos pela Prefeitura Municipal de Curitiba, (2012);
- ✓ Unidades de conservação: produzidos pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA, 2014);
- ✓ Remanescentes Prioritários produzidos pelo CONBIO / SPVS e Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA, 2012).

Para a elaboração das figuras contidas nos resultados deste trabalho, sendo a primeira sob o título **“Mapa do Crescimento e Distribuição Demográfica e a Criação de Parques e Bosques Públicos”**, foram elaborados e plotados quatro mapas distintos onde os dados foram expressos em cronologias correspondentes as décadas de 1980, 1990, 2000 e 2010, os dados relativos à densidade e riqueza populacional foram acrescidos nesta etapa, para melhor subsidiar a análise temporal da ocupação do solo. Também foram georreferenciados e correlacionados os dados oficiais concernentes à distribuição e criação de unidades de conservação a estes períodos, que complementarmente foi adotado um perímetro imaginário de cinco quilômetros (5 Km) ao redor do marco histórico inicial da cidade de Curitiba (Praça Tiradentes) no intuito de referenciar e auxiliar a análise do trabalho quanto a distribuição espacial das UC.

Também foi construído em continuidade para a análise das informações obtidas o **“Mapa da Distribuição de Unidades de Conservação e Renda por Bairros de Curitiba”** onde foram elaborados e plotados mapas distintos referentes ao período de 2000 e 2010, destacando que os dados relativos a “distribuição de renda por bairros” nos períodos de 1980 e 1990 não existem na fonte de dados do IBGE, devido a estes serem coletados oficialmente nos períodos recentes aqui apresentados. Estes mapas foram analisados, georeferenciados e plotados, permitindo a confrontação dos dados e assim possibilitando a compreensão do espaço definido como “zona de amortecimento” das unidades de conservação, que é

descrita como: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade (BRASIL, 2000).

Proposição do Refúgio de Vida Silvestre da Foz do Barigui / Iguaçu

Em acordo com os estudos e as informações obtidas, para a elaboração do conjunto de mapas e a base digital construída, apresenta-se os indicadores para a criação da unidade de conservação em lacuna espacial territorial analisada e com potencial significativo para a conservação da biodiversidade.

Onde o estudo realizado para esta área protegida baseia-se em informações oriundas da literatura científica, dos levantamentos em campo, realizados em junho de 2012 a dezembro de 2013, do diagnóstico da qualidade e da estrutura dos remanescentes vegetacionais, da caracterização do uso do solo (dominialidades, ruas, estradas e edificações), dos sobrevoos realizados e levantamentos fotográficos obtidos, das fontes de dados oficiais de Curitiba (PMC), da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA) - incluindo-se os estudos de fauna realizados pelo Museu de História Natural do Capão da Imbuia (MHNCI), das informações do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano (IPPUC), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e estudos e registros do próprio autor.

Destaca-se que algumas informações em campo foram coletadas com auxílio veicular e parcialmente com aeronave (Helicóptero), em sobrevoo no mês de julho de 2013, e em especial na área selecionada para estudos e proposição de unidade de conservação da região sul curitibana. Os dados e a extensão das áreas de inundação dos rios Barigui e Iguaçu, os seus principais fragmentos florestais obtidos nestes eventos, através da utilização de GPS, foram georeferenciados no laboratório da Assessoria Técnica do Gabinete SMMA. As imagens obtidas por equipamento fotográfico digital foram armazenadas em banco de dados, sendo que as discussões posteriores com demais técnicos e outros colaboradores, foram fundamentais neste trabalho.

Nos estudos realizados para o delineamento perimetral da unidade de conservação foram considerados os limites oficiais de Curitiba e parte da área de proteção ambiental municipal - APA do Iguaçu (IPPUC, 2013) numa primeira etapa. Todavia, os fragmentos vegetacionais próximos aos rios Barigui e Iguaçu,

localizadas nos municípios de Araucária e Fazenda Rio Grande, sendo que neste município as várzeas do rio Mauricio também foram diagnosticadas devido a sua relevância ambiental e foram incorporadas nas etapas seguintes. As áreas que confrontam com a divisa oficial de Curitiba, foram analisados detalhadamente quanto ao uso do solo para proposição de estratégias de conservação, num cenário do conjunto metropolitano, buscando através dos setores encarregados do meio ambiente nestes municípios, instrumentos em comum, para auxiliar a elaboração e execução de políticas de unidades de conservação nestes municípios.

Na região metropolitana envolvida nesta proposta, foram discutidas e apresentadas as propostas de novas unidades de conservação municipais na categoria: **Refúgio de Vida Silvestre Metropolitano**. Para tanto, os estudos, as consultas públicas, as ferramentas técnicas, os procedimentos legais e a base conceitual necessária para a construção destas unidades de conservação e sua efetivação para a proteção dos ambientes naturais, foram executados em conjunto com diversos técnicos e de forma inédita.

Para a elaboração do conjunto de imagens e mapas referentes aos estudos do **“Refúgio de Vida Silvestre Metropolitano - Foz do Barigui / Iguaçu”**, foram elaborados e plotados mapas distintos para cada município (da vegetação, uso do solo, da dominialidade territorial) na Assessoria do Gabinete da SMMA de Curitiba, onde os dados foram incorporados e ajustados gradativamente aos aspectos técnicos como: proposição ideal de unidade de conservação, com a inclusão das áreas naturais “significativas”, exclusão de áreas potencialmente conflitivas com o uso do solo, nos municípios de Curitiba, Araucária e Fazenda Rio Grande.

Na construção da proposição do **perímetro do Refúgio de Vida Silvestre Foz do Barigui / Iguaçu de Curitiba**, foram analisados os remanescentes vegetacionais em diferentes estágios sucessionais (estágios inicial, médio e avançado), os corpos hídricos, as áreas sob restrições ambientais legais, a dominialidade da área, sendo neste caso, diagnosticado terrenos públicos dos privados, as ocupações e antroposições diversas que descaracterizavam dos ambientes naturais, as curvas de nível, a aplicação da cota de inundação e o uso do solo compatível com a categoria proposta, com os seguintes indicadores:

- 1 – Área de preservação permanente e remanescentes vegetacionais
- 2 - Remanescentes vegetacionais em áreas do anel fitossanitário

- 3 – Remanescentes Vegetacionais com relevância para conservação
  - Floresta Ombrófila Mista Montana – Floresta com araucárias
  - Floresta Ombrófila Mista Aluvial – Floresta de Galeria
  - Formação Pioneira com Influência Flúvio Lacustre – Várzeas
- 4 – Solo exposto
- 5 – Cavas
- 6 – Edificações isoladas
- 7 – Edificações agrupadas regulares
- 8 - Edificações agrupadas irregulares
- 9 - Ruas e acessos
- 10 – Corpos da água principais (Barigui e Iguaçu)
- 11 - Corpos da água secundários (afluentes)
- 12 – Conectividade com outras unidades de conservação e remanescentes
- 13 – Áreas situadas em zoneamento restritivo da Área de Proteção Ambiental do Iguaçu (APA)
- 14 – Ocorrências de fauna
- 15 – Designs, o mais próximo dos fundamentos da Biologia da Conservação.
  - Conectividade (vegetacional e hídrica)
  - Princípios da ecologia da paisagem
  - Estabelecimento de prioridades para populações e comunidades (diferenciação, perigo, utilidade).
  - Efeito de borda
  - Área ou áreas núcleo
  - Corredores de fauna
  - Fragilidades ou vulnerabilidades ambientais
  - Potencialidades ambientais
  - Recuperação de ambientais degradados

O mapa denominado de “**Mapeamento Dominial – RVS**” recebeu as informações para a sua elaboração oriundas do banco de dados da prefeitura de Curitiba (2014), onde constam a localização espacial do lote, através de indicações fiscais (instrumento municipal de localização e histórico de lotes urbanos) com a organização digital da dominialidade das áreas inclusas no perímetro proposto para a criação da UC. Através desta base, pode-se visualizar parcialmente a estratégia

de uso solo, para as áreas públicas e privadas contempladas na unidade de conservação.

As situações dos lotes que apresentaram se contraditórias ou distintas das informações obtidas na base de dados, foram posteriormente analisadas e confrontadas em campo (pontos residenciais ou comerciais, áreas públicas ou privadas, moradias regulares e irregulares, entre outros aspectos), e estas informações revisadas, foram selecionadas para a inclusão ou exclusão de áreas na proposta perimetral.

Também, os instrumentos legais do município de Curitiba, como a Lei N° 9.800/00, que dispõe sobre o Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo no Município de Curitiba, e a Lei N° 9805/00 que estabelece o “Setor Especial do Anel de Conservação Sanitário Ambiental” foram utilizadas complementarmente na definição das linhas perimetrais do Refúgio de Vida Silvestre.

Para a elaboração dos mapas, sob os títulos: **Mosaico de UC – Região Sul** e; **Mosaico e Corredores Ecológicos – Região Sul**, buscou-se a interação espacial com o estabelecimento de conectividade ecológica do Refúgio de Vida Silvestre, com outras categorias de unidades de conservação existentes ou planejadas na região sul de Curitiba. Neste sentido, foram mapeadas as propostas em andamento na Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Curitiba, a do Parque Municipal do Campo do Santana, como também o Parque Municipal da Caximba (proposta estabelecida e acordada no plano de encerramento do Aterro Sanitário da Caximba (PMC, 2010).

No *design* da unidade de conservação, foi realizado e acrescido o desenho complementar de um possível corredor de fauna e flora, interligando um futuro Parque Municipal da Caximba e o RVS, no intuito de fortalecer e estabelecer o fluxo gênico com o intercâmbio das comunidades e populações inseridas em partes da vegetação de várzeas como também nos remanescentes arbóreos da FOM Aluvial, FOM Montana, ou em afluentes que deságuam no leito principal do rio Barigui.

O estabelecimento físico de um corredor ecológico, com o aproveitamento do potencial de remanescentes naturais ocorrentes na zona de amortecimento da unidade de conservação, que necessitem ou não o incremento de técnicas de recuperação ambiental, oportunizará a formação de conexões com diferentes fragmentos vegetacionais no ambiente urbano. A busca de mitigar os efeitos do isolamento de ecossistemas e sua promoção na conectividade entre diferentes

áreas, tem o objetivo de proporcionar o deslocamento de animais, a dispersão de sementes, aumento da cobertura vegetal entre outros aspectos, sendo que este instrumento de biologia da conservação, deverá ser constante ao longo do processo de implementação do Refúgio de Vida Silvestre.

O Corredor Ecológico deverá sempre ser instituído, com base em informações, como estudos sobre os deslocamentos de espécies, sua área de vida (ambiente necessário para o suprimento de suas condições vitais e reprodutivas) e a distribuição de suas populações. A partir destes indicativos são estabelecidas as normas de utilização destas áreas naturais, com vistas a possibilitar o manejo e a manutenção do fluxo de espécies entre fragmentos naturais e, com isso, a conservação dos recursos naturais e conseqüentemente da biodiversidade. Portanto, uma estratégia que busca amenizar os impactos das atividades humanas sob o meio ambiente e regando a compatibilização do ordenamento e da ocupação humana para a manutenção das funções ecológicas num mesmo território (MMA, 2014).

As regras de utilização e ocupação dos corredores e seu planejamento deverão ser determinadas no plano de manejo da Unidade de Conservação, à qual ou quais estiver associada na formação de um mosaico, incluindo neste documento as medidas com a finalidade de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas. Oportunizando um mosaico amplo de áreas protegidas para uma futura gestão compactuada, que facilite seu gerenciamento através de conselhos consultivos e outros instrumentos que possibilitem a mitigação de conflitos e a realização dos objetivos de conservação das áreas protegidas inclusas neste território.

A busca do cumprimento destes objetivos estabelecidos na criação da unidade de conservação, e incluso neste conceito os corredores ecológicos, deverá estar em sintonia e conformidade com que preconiza a Lei do SNUC (2000): porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquelas das unidades individuais.

Nestas premissas acima citadas, a proposição perimetral da RVS e seus corredores e mosaicos, contém estudos realizados em campo, as bases digitais de

informações construídas a avaliação da vegetação remanescente, os recursos hídricos e suas localizações, as curvas de nível do território envolvido na área de estudo, enfatizando a interação entre padrões espaciais e processos ecológicos, devido a heterogeneidade territorial ao longo das faixas perimetrais obtidas, utilizando nestes desenhos os princípios da ecologia da paisagem.

#### **4 ANÁLISE E DISCUSSÃO**

Os municípios brasileiros em geral, especialmente aqueles situados nas regiões metropolitanas, vivenciam diversas discussões e conflitos no quais se destacam: o rápido e o recente crescimento populacional, a heterogeneidade na distribuição da renda, os limites econômicos, sociais e ambientais nas relações de consumo, o uso e o planejamento territorial, as formas e os meios para a destinação, a reutilização e a reciclagem dos resíduos, e não raro, a secundarização ou mesmo, relegar ao “esquecimento” instrumentos para a conservação e a utilização correta dos ecossistemas, seus processos naturais e seus serviços ambientais.

Todavia, a qualidade de vida está associada diretamente à realidade ambiental, ainda que parte da sociedade não perceba essa relação, onde a vegetação, rios entre outros agentes desempenham funções ecológicas, econômicas e sociais, podendo significar a melhoria ou deterioração da qualidade de vida das populações urbanas (MILANO, 1995; FUPEF, 1987). Neste sentido, e reafirmando a importância dos recursos naturais, que são considerados como renováveis ou finitos e os seus serviços ecossistêmicos são a interface básica entre o meio natural e o bem-estar humano a partir de complexas interações (DAILY, 1997; CONSTANZA *et al.*, 1997).

Na contramão da conservação ambiental e no equilíbrio da utilização “sustentável” dos processos ecossistêmicos, está a busca pelo aumento e a apropriação de renda e recursos financeiros, estes caminhos encontram no fundamento do atual modelo econômico, meios que geram um conforto social imediato, baseado num consumo e endividamento elevado de bens e serviços, que sobrecarregam ou extenuam as relações sociais e ambientais indistintamente em médio e longo prazos e aceleram a urbanização dos meios naturais como os verificados em Curitiba e região metropolitana (TABELA 1).

TABELA 1- Grau De Urbanização Segundo Regiões Geográficas Paraná – 1970 – 2000

Região Metropolitana de Curitiba	<b>GRAU DE URBANIZAÇÃO (%)</b>			
	1970	1980	1990	2000
Região Metropolitana de Curitiba	72,9	86,3	89,4	90,6
PARANÁ	36,1	58,6	73,4	81,4

FONTE: IBGE - Censo Demográfico  
 NOTA: Dados trabalhados pelo IPARDES.

As estimativas demográficas demonstram que, atualmente, metade da população mundial vive nas cidades. No Brasil, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, de 2010, 81,25% da população estão localizados nas áreas urbanas. Nas grandes cidades, onde exemplifica-se Curitiba, foi à cidade que mais cresceu entre as capitais nos anos 1990, com uma taxa de crescimento médio da população de 2,6% ao ano. Entre 2000 a 2010 apresentou um crescimento populacional de 10,05%, e na sua Região Metropolitana, formada por 29 municípios, o crescimento foi de 14,46% neste período (IPPUC, 2010) (TABELA 02).

Somente o município de Curitiba, teve um acréscimo populacional direto de mais de 30% em duas décadas, agravado pelo expressivo aumento populacional das cidades limítrofes que por consequência compartilham serviços e espaços. Com esta realidade a Organização das Nações Unidas no relatório “Estado das Cidades da América Latina e do Caribe 2012 – Rumo a Uma Nova Transição Urbana”, coloca Curitiba, entre os municípios com pior distribuição de renda da América Latina.

Este crescimento expressivo revela as configurações sociais e econômicas, causadas pelo crescente êxodo rural, e também pela migração urbana de pequenas e médias cidades, de pessoas em busca de melhores condições de vida. Aliado a

esta realidade, Curitiba potencializou a propaganda institucional como referência de cidade. Entretanto, o estímulo desta imagem, proporcionou a significativa concentração migratória das populações consideradas de periferias ou mais pobres no município. Essa ocupação ocorreu em maior parte na região Sul da cidade, que apresenta o crescimento anual próximo aos 13% (AGÊNCIA CURITIBA, 2013), principalmente pela disponibilidade de espaços territoriais ainda não ocupados antropicamente, como também pelos valores praticados pelo setor imobiliário.

TABELA 02 - Saldos Migratórios (Sm) E Taxas Líquidas Migratórias (Tlm) Estimados Segundo Situação De Domicílio Paraná - 1990-2000

<b>SALDOS MIGRATÓRIOS E TAXA LÍQUIDA DE MIGRAÇÃO</b>						
	Urbano		Rural		TOTAL	
	SM (%)	TLM (1)	SM (%)	TLM (1)	SM (%)	TLM (1)
Região Metropolitana de Curitiba	387.249	14,0	11.522	4,0	375.727	12,3
PARANÁ	643.079	8,3	1.080.345	60,8	437.265	4,6

FONTE: IBGE - Censo Demográfico

NOTA: Dados trabalhados pelo IPARDES e AUTOR. A taxa líquida migratória resulta do quociente entre o saldo migratório da década e a população observada ao final do período.

A cidade considerada por décadas em gestões públicas anteriores, como “Cidade Modelo ou Ecológica”, vendeu a informação de município de índices de primeiro mundo, acelerando o interesse de sua ocupação por paranaenses e brasileiros de outras regiões, e que atualmente formam mais de 50% dos atuais habitantes, ou seja, não nascidos ou com o sentimento de pertencimento em construção, serão a maioria no território de Curitiba em curto prazo, agravando as relações sociais e conflitando aspectos culturais e ambientais (IPPUC, 2013).

Ao avaliarmos a cidade de Curitiba dentro dos objetivos propostos deste trabalho, torna-se necessário a amplitude das discussões relativas às suas políticas ambientais e suas relações com seu entorno imediato que é a região metropolitana,

como também a da sua imagem institucional no Brasil e no mundo. As construções conceituais e imaginárias que solidificaram Curitiba como uma cidade referencial em diferentes enfoques, notadamente o ambiental, como “Curitiba - Cidade Ecológica” demonstra a necessidade da avaliação da sua herança política e do seu efetivo planejamento, na realidade ambiental encontrada e nos desafios para a sua adequação como cidade planejada.

Todavia, o planejamento ambiental municipal executado historicamente e a ocupação do solo no território urbano em relação à distribuição de áreas verdes ou mesmo dos demais recursos naturais, demonstram ao menos em Curitiba, a influência do setor imobiliário e de transportes que atuam concomitantemente. Os estudos aqui realizados permitem através do confronto comparativo com o crescimento populacional, a distribuição, a concentração de renda, e as lacunas ambientais de equidade ao acesso dos serviços ecossistêmicos das áreas protegidas naturais, esta afirmação.

#### O exemplo dos rios e a região metropolitana

Segundo Tundisi (2003), o padrão de qualidade de vida está diretamente relacionado à disponibilidade e qualidade da água, considerando que é o recurso natural mais susceptível a impor limites ao desenvolvimento humano. Ao selecionar parte dos rios Barigui e Iguaçu na região sul de Curitiba, como área para o estabelecimento de unidade de conservação do grupo de manejo integral em ambiente urbano, torna-se necessário a análise da importância histórica e atual dos corpos hídricos na paisagem do município, como também suas relações nas divisas naturais com Araucária (rio Barigui e Iguaçu) e Fazenda rio Grande (rio Iguaçu).

O cenário e o destino dos rios de Curitiba são marcados a partir dos anos 1950, onde o crescimento da cidade e sua expansão horizontal estabeleceram conflito violento entre a cidade e os rios. De 1950 para 1960 a população dobrou de 180 para 360 mil habitantes, passando a ocuparem-se das áreas dos leitos dos rios, como também das várzeas, dos fundos de vale e áreas de mananciais. Neste período registraram-se enchentes e inundações, por exemplo, entre o Palácio Iguaçu e o aeroporto de Curitiba (CURITIBA, 1992).

Ao constatar que atualmente Curitiba e região metropolitana possuem mais de 3.000.000 (três) milhões de habitantes (IBGE, 2010), e que a taxa de crescimento demográfico em dois dígitos ainda se mantém, estes números projetam a urgente busca de alternativas de conservação e proteção destes ecossistemas e especialmente, a áreas de mananciais e suas bacias.

A bacia do rio Barigui ocupa cerca de 35% da área total de bacias de Curitiba. Possui extensão de 67 km e sua área de drenagem de 279 km<sup>2</sup>, sendo 144 km<sup>2</sup> dentro do município de Curitiba (CURITIBA, 2014). É uma bacia majoritariamente urbana e o rio Barigui, talvez o mais emblemático no município, possui pequena parte de sua extensão conservada no Parque Natural Municipal do Barigui, que apresenta um lago artificial para contenção de inundações na parte norte do município. Todavia, o seu leito original foi retificado nas últimas décadas, alterando significativamente diversos processos naturais quanto aos seus meandros, quantidade e qualidade hídrica, entre outros aspectos.

Em recentes estudos realizados por CARVALHO *et al.* (2013) demonstram nos resultados obtidos através dos ensaios analíticos de parâmetros físicos e químicos a indicação da qualidade do rio Barigui, que é influenciada principalmente por despejos de esgotamentos domésticos. As altas concentrações DQO, nitrogênio amoniacal e ortofosfato confirmam o predomínio de material orgânico proveniente dessa fonte. Vale ressaltar que o trecho do rio situado no RVS, drena uma das partes menos populosas da bacia e que apresenta carência na coleta e tratamento do esgoto doméstico.

Em acordo, com a Agência Nacional de Águas (ANA, 2012), a qual, confirma como principal pressão sobre os corpos d'água superficiais os lançamentos domésticos in natura. Apenas 47% dos municípios brasileiros têm rede coletora de esgoto e somente 18% dos esgotos recebem algum tratamento. Como os lançamentos domésticos são ricos em matéria orgânica biodegradável, micronutrientes, microorganismos e sólidos em suspensão, o estado dos rios e dos reservatórios pode ficar comprometido pela eutrofização, pela contaminação bacteriológica e pelas baixas concentrações de oxigênio dissolvido, entre outros.

No entanto, e agravando ainda mais a situação dos diversos corpos hídricos inseridos nesta bacia, em 2000, os rios Barigui e Iguaçu em áreas agora inseridas no RVS, sofreram o que é considerado um dos piores desastres ambientais do Brasil. Através do derramamento de cerca de quatro milhões de litros de óleo cru,

pela Usina REPAR da Petrobras, marcou lamentavelmente esta região para todo o mundo

Iniciado o derramamento no Arroio Saldanha (Latitude 25° 35' 44.49" Longitude 49° 24' 55.74"), situado no município de Araucária, percorreu cerca de 2,8 Km até atingir os rios Barigui e posteriormente o Iguaçu, seguindo por mais de 40 km até a cidade de São Matheus do Sul. O impacto do derramamento de petróleo nos seus leitos, nos solos e nas margens que contém os remanescentes de várzeas e Floretas Ombrófila Mista Aluvial, onde abrigam significativa presença de espécies da flora e fauna ameaçadas ou consideradas raras, sofreram relevantes danos e por tempo indeterminado poderão ser vivenciados (GAZETA DO POVO, 2000).

De acordo, com PARANA (2012), a Bacia do Alto Iguaçu em sua porção leste abriga a maior parte dos mananciais utilizados para abastecimento de Curitiba e região metropolitana. No entanto o seu comprometimento qualitativo é significativo.

Em relação aos efluentes industriais e despejos domésticos, com base no Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos da Região Metropolitana de Curitiba, efetuado pela SUDERHSA em 2000, foram caracterizados 306 estabelecimentos industriais poluidores dos recursos hídricos em termos de matéria orgânica, localizados na RMC. Verificou-se que destas 306 empresas, apenas 27 (menos do 9%), representam mais de 90% dos lançamentos realizados fora da rede pública, sendo que 45 desses estabelecimentos (79%) não atendem aos padrões de lançamento de cargas definidos IAP (SUDERHSA, 2000).

Destaca-se, entretanto, que a carga orgânica de origem industrial equivale a 10% do total da carga que é lançada nos corpos hídricos em relação a todas as fontes de poluição existentes na Bacia: doméstica, industrial e difusa.

Por outro lado, o necessário estabelecimento de parâmetros de qualidade para os recursos hídricos, está em acordo com a Política Nacional dos Recursos Hídricos, Lei Nº 9.433/97. Segundo MMA (2000), o enquadramento se baseia nos níveis de qualidade que um corpo de água deveria possuir para atender às necessidades definidas pela sociedade e não necessariamente no seu estado atual.

Neste contexto a “Avaliação Integrada da Qualidade das Águas Superficiais (AIQA)” adotada pelo Instituto Ambiental do Paraná, revela os efeitos da poluição sobre a qualidade da água. O objetivo deste padrão de análise, é o de utilizar parâmetros da integração dos resultados das análises físico-químicas e biológicas

na construção de uma estrutura que permita uma contextualização sobre a presença dos poluentes e dos seus efeitos nas comunidades aquáticas.

Atualmente os nove principais rios que cruzam o município de Curitiba, sendo que todos nascem na região metropolitana (rio Barigui, rio Iguaçu, rio Iraí, rio Padilha, rio Iguaçu, rio Água Verde, rio Parolin, rio Fany e Córrego Monjolo) apresentam de acordo com Índice de Qualidade de Água (IQA) a situação classificada como ruim ou péssimo. Na Bacia do Alto Iguaçu, o corpo principal do rio Iguaçu, por exemplo, apresenta a qualidade “muito poluída” agravada pela mineração de areia e argila, que além de carrear sedimentos, alterar corpos de água de diversos afluentes, compromete a mata ciliar e altera drasticamente a paisagem natural e os processos ecológicos do rio (IAP, 2009).

Para classificar e padronizar o CONAMA Nº 357/05, estabelece classes de uso em relação as águas doces:

- ✓ Classe Especial: águas destinadas: ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e, à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
- ✓ Classe I: águas que podem ser destinadas: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
- ✓ Classe II: águas que podem ser destinadas: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e à aquicultura e à atividade de pesca.
- ✓ Classe III: águas que podem ser destinadas: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; à

irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; à pesca amadora; à recreação de contato secundário; e à dessedentação de animais.

- ✓ Classe 4: águas que podem ser destinadas: à navegação; e à harmonia paisagística.
- ✓ Nos casos mais críticos (Classe V) devem ser utilizados apenas para fins paisagísticos (IAP,2004).

Através destes enquadramentos, e ao averiguar a relação dos lagos e reservatórios existentes nos parques e bosques de Curitiba, estes refletem padrões preocupantes dos recursos hídricos por toda a cidade, embora, muitas vezes tenham a finalidade de harmonia paisagística, recreação ou contenção de enchentes, demonstram a qualidade dos inúmeros rios que transpassam o município. Somado a este quadro, parte dos reservatórios de abastecimento da Região Metropolitana, também indicam padrões qualitativos preocupantes, conforme demonstra a (TABELA 3), através dos estudos desenvolvidos pelo IAP (2004).

Os lagos e reservatórios de Curitiba, no que se refere aos mananciais urbanos, os resíduos oriundos das atividades humanas, ao poluírem suas águas, não causam apenas danos à qualidade físico-química, estendem seus efeitos aos aspectos bacteriológicos, e ecotoxicológicos, com efeitos sobre o ecossistema natural e às comunidades aquáticas envolvidas.

TABELA 3 - Qualidade dos Lagos e Reservatórios de Água que ocorrem ou contribuem com Curitiba

<b>Reservatório</b>	<b>CLASSE 1999/2000</b>	<b>Classe 2001/2002</b>	<b>Classe 2003/2004</b>
Irai	--	III	IV
Rio Verde	III	III	III
Passaúna Estação Barragem	III	III	III
Passaúna Estação Olaria	III	III	III
Piraquara I	III	III	III
Piraquara II	III	III	III
Lago do Parque Tingui	IV	IV	IV
Lago do Parque Tanguá	III	III	III
Lago do Parque Barigui	IV	V	IV
Lago Azul – Umbará	IV	V	IV
Lago da Raia Olímpica	IV	IV	IV
Lago do Parque Barreirinha	IV	IV	IV
Lago do Jardim Botânico	IV	IV	IV
Lago do Parque Bacacheri	IV	IV	IV

Lago do Parque São Lourenço	V	V	V
Lago do Passeio Público	IV	V	V

Fonte: IAP, 2004. Modificado pelo Autor.

Os rios, como um, dentre os inúmeros exemplos possíveis dos indicadores das condições ambientais de Curitiba e região metropolitana, expõem e demonstram como na maioria das demais cidades brasileiras, uma qualidade hídrica em elevado risco e a relação da sociedade com estes meios naturais como preocupante.

Segundo dados do IAP (2009), cerca de 37% da área total dos 18 municípios que compõem o Alto Iguaçu estão inseridos na região hidrográfica metropolitana e concentram 96% dos habitantes dessas cidades. Os municípios mais populosos, incluindo Curitiba, Pinhais e Fazenda Rio Grande, têm seus territórios integralmente dentro da bacia, além de Piraquara e Araucária que também mantêm porções de áreas habitadas na bacia hidrográfica situados na Região Metropolitana (ANA, 2009). Esta situação se destaca porque a cidade de Curitiba depende diretamente do abastecimento de mananciais de águas que se localizam fora dos seus limites.

Para DALARMI (1995) a maior ameaça à qualidade da água dos mananciais reside na expansão urbana sobre suas bacias. Na Bacia do Alto Iguaçu, os rios Palmital, Irai, Iraizinho, do Meio, Piraquara, Itaqui e Pequeno estão sob ameaça permanente de degradação de suas águas pela ocupação urbana, inclusive o rio Passaúna na face oeste de Curitiba. No Palmital, o grau de poluição e a intensidade determinaram a sua exclusão do cenário futuro dos mananciais de abastecimento (TABELA 4).

A elevada pressão demográfica traz efeitos à qualidade da água como o aumento da DBO, coliformes e outros contaminantes. Sendo em acordo com a SUDERHSA (2000), (ANA, 2005), a maior carga de DBO na bacia do Iguaçu é gerada pela cidade de Curitiba, que está localizada na região de influência das cabeceiras, e torna-se prioritário o tratamento de esgotos dessa cidade.

TABELA 4 - Qualidade das águas dos rios na porção compreendida pela Região Metropolitana de Curitiba – Paraná

SISTEMAS	FORMAÇÃO	IQA	TENDÊNCIA HISTÓRICA (1992 - 2001)
Rio Irai Rio	Iraí e seus formadores	0 - 36 (ruim) a 52-79 (boa)	Estabilidade
Rio Iguaçu	Trecho compreendido entre a estação de captação da Sanepar na BR-277 e o município de Porto Amazonas	0 – 36 (ruim)	Estabilidade
Rio Iguaçu	Afluentes da margem direita	0 – 36 (ruim)	Melhora
Rio Iguaçu	Afluentes da margem esquerda	52 – 79 (boa)	Piora
Rio Passaúna	Rio Passaúna e rios formadores da sub-bacia	37 – 51 (aceitável)	Piora
Rio Miringuava	Rios formadores da sub-bacia	52 – 79 (boa)	Melhora
Rio Açungui	Futuro reservatório de abastecimento	52 – 79 (boa)	Melhora
Rios Negro e da Várzea	Rios Negro e da Várzea	52 – 79 (boa)	Melhora

FONTES: SUDERHSA (1998), IAP (2002), IPARDES (2014).

No auxílio e tentativa de ordenamento territorial e proteção dos mananciais da RMC, o poder público estadual possui a autarquia de Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC), que tem a função do planejamento da conurbação, buscando o compartilhamento do processo de decisão, entre Estado e Municípios, no uso e ocupação do solo da RMC. Referendada pela Lei Estadual nº 12.248/98, que estabelece as diretrizes e os instrumentos para a gestão do uso e ocupação do solo dos mananciais da RMC, com;

- ✓ Conselho Gestor dos Mananciais da RMC;
- ✓ Unidades Territoriais de Planejamento – UTP's
- ✓ Fundo de Preservação Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba

- ✓ Sistema de informações e a elaboração de um plano de monitoramento permanente
- ✓ Permuta de potencial construtivo por áreas de preservação.

Onde o conselho torna-se o órgão colegiado, com poderes consultivo, deliberativo e normativo responsável pela elaboração das políticas públicas das áreas de mananciais (COMEC, 2014). O objetivo seria o de integrar as ações dos vários órgãos e esferas do poder público estadual e municipal e as iniciativas de agentes privados, compatibilizando as ações de proteção ao meio ambiente e de preservação de mananciais, de abastecimento público. Todavia, os resultados demonstrados nas tabelas acima, revelam que a execução das políticas públicas, o mérito de atuação da COMEC, está longe do ideal.

Nas áreas de mananciais houveram a criação das áreas de proteção ambiental (APA), em acordo, com o SNUC, 2000, que são as APA de Piraquara, do Iraí, do Passaúna, do Rio Verde e Rio Pequeno. Buscando uma ferramenta auxiliar para o ordenamento e uso solo. Estas unidades de conservação somadas as Unidades Territoriais de Planejamento – UTPs, que são espaços territoriais delimitados, e que sofrem pressão da ocupação humana, estando situados em áreas urbanas dos municípios das áreas de mananciais, são tentativas válidas de focar perimetralmente um conjunto de ações e normas, para assegurar ou recuperar áreas estratégicas de abastecimento hídrico.

As UTPs, possuem a finalidade de auxiliar a transição entre áreas urbanas já consolidadas e as áreas de maior restrição ambiental. Existem atualmente, cinco UTPs na RMC de Curitiba, que foram criadas e regulamentadas: a UTP de Pinhais, do Guarituba, do Itaqui, de Quatro Barras e de Campo Magro (FIGURA 15) (COMEC,1998).

Talvez, somando neste esforço em Curitiba, além da estratégia de criar Áreas de Proteção Ambiental, um arcabouço de outros instrumentos legais auxilia o município no esforço de proteger recursos hídricos. Como exemplo, está a Lei N° 9.800/00, que dispõe sobre o Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo no Município de Curitiba, e a Lei N° 9805/00 que estabelece o “Setor Especial do Anel de Conservação Sanitário Ambiental”.

Estas leis, tem a finalidade de incentivar e garantir o uso adequado das faixas de drenagem, bem como a manutenção das faixas de preservação

permanente, visando o escoamento das águas superficiais, recuperação da mata ciliar e a minimização dos problemas de enchente. Sendo formado ao longo dos rios, córregos e arroios, compreendendo as faixas de preservação permanente e áreas contíguas em especial ao rio Barigui que estabelece a faixa de 200,00m (duzentos metros), a partir da margem, no trecho compreendido a partir da confluência com o Rio Iguaçu até a PR-476 (Rodovia do Xisto); faixa de 100,00 (cem metros), para cada lado do rio a partir da margem, no trecho compreendido a partir da PR-476 até a Rua Desembargador Cid Campelo, regiões inclusas nos estudos da unidade de conservação do RVS.

Através destes mecanismos legais, a Secretaria do Meio Ambiente indicou e realizou a compensação e regularização ambiental (compra de terrenos por particulares para doação ao município) de diversas áreas as margens do rio Barigui, permitindo que atualmente estes espaços, se configurem como parte expressiva de lotes públicos na composição do Refúgio de Vida Silvestre do Rio Barigui / Iguaçu.

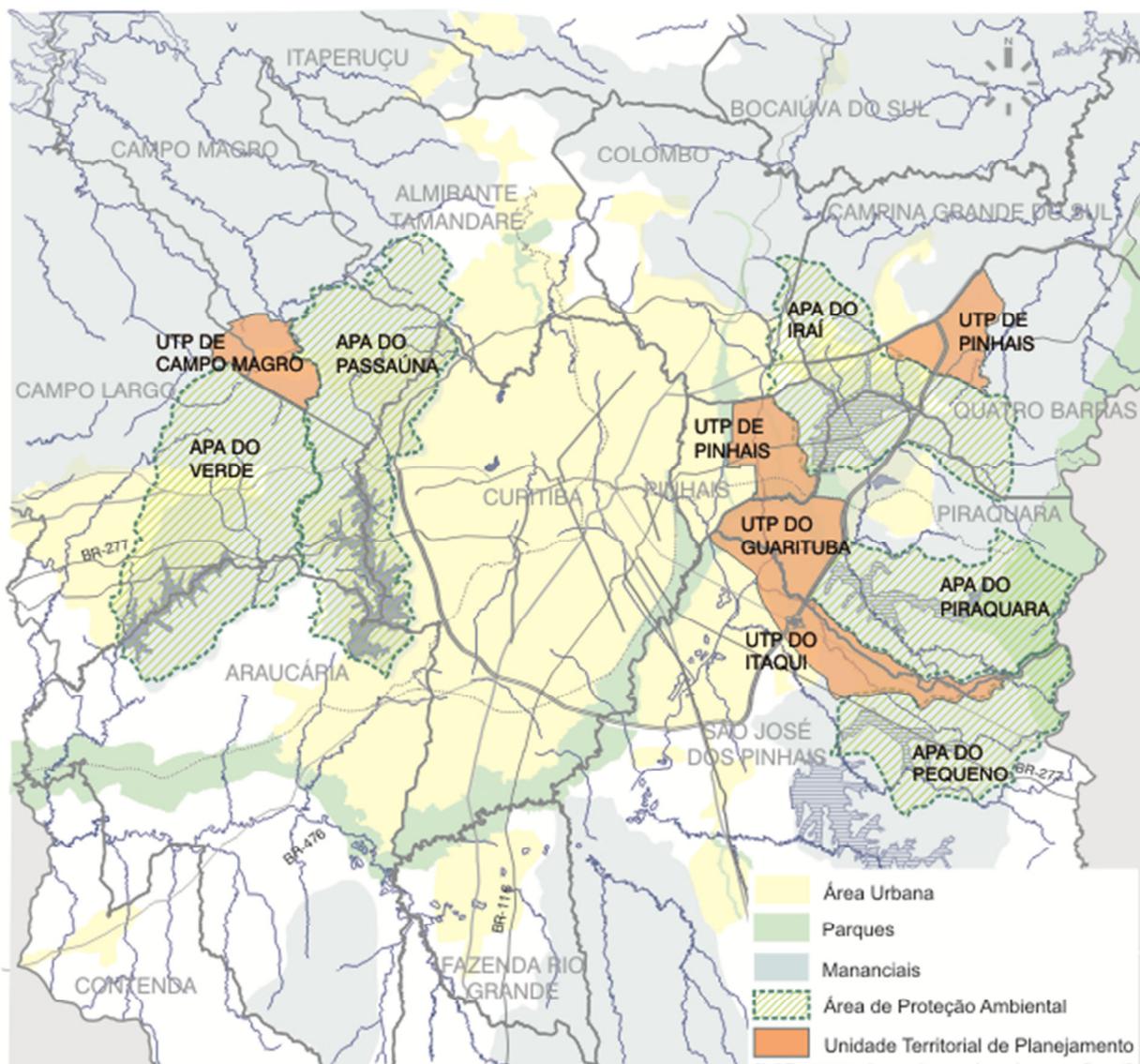


FIGURA 15 – APAs e UTPs da região metropolitana de Curitiba.  
Fonte: COMEC, 2008.

O desafio da política ambiental de Curitiba e dos municípios da região metropolitana deverão ser, o de buscar diferentes e novos meios que assegurem a conservação e a proteção dos rios e da diversidade biológica dos remanescentes vegetacionais. Sendo que os municípios ainda resguardam serviços ambientais para as sociedades envolvidas de forma não organizada. O planejamento e execução de um sistema metropolitano de áreas protegidas, que englobe unidades de conservação de uso sustentável e as de manejo restrito, deverá ter o enfoque na conservação e recuperação dos recursos hídricos. Esta medida, será prioritária para assegurar o abastecimento hídrico e o seu adequado uso na garantia da qualidade de vida das sociedades envolvidas.

Para buscar compreender a distribuição das unidades de conservação no território de Curitiba, torna-se necessário conhecer a história do planejamento urbano do município. Iniciado em 1853-1854, quando a província do Paraná foi emancipada politicamente e a cidade foi escolhida como sua capital. Neste momento a cidade recebeu inúmeras, reformas na infraestrutura urbana, voltadas à sua modernização.

Em 1886, é criado o primeiro e conseqüentemente o mais antigo parque público de Curitiba, o “Passeio Público” foi também o primeiro zoológico da cidade. A área selecionada era alagadiça (várzeas) e considerada foco de doenças; com a construção do parque foi a época a solução encontrada para o possível problema. Em seqüência, e como destaque foi elaborado em 1895 o primeiro Código de Posturas, que regulamenta aspectos de conduta e higiene, e proíbe a construção de casas de madeira no centro da cidade (1905), como também, as calçadas as ruas centrais e substituídos os bondes puxados por mulas por bondes elétricos (1913) (PMC, 2012).

A primeira tentativa de ordenação da cidade, entendida como um conjunto, se dá em 1943 com o Plano Agache, prevendo o crescimento radial, a definição de áreas para habitação, os serviços, as indústrias, a reestruturação viária, as medidas de saneamento, e a conseqüente aprovação da primeira Lei de Zoneamento de Curitiba, em 1953 (IPPUC, 2013). Porém, o verdadeiro processo de planejamento que transformaria Curitiba em exemplo de modernidade urbana inicia-se na década de 1960. Ou seja, nesta fase é iniciada a introdução no imaginário social da cidade um modelo de vanguarda e também o posicionamento comparativo com outras capitais.

Pode-se afirmar como marco de planejamento de Curitiba a criação do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba em 1965 – IPPUC. Com a incumbência do Zoneamento e Uso do Solo e seus parâmetros de ocupação. Para, desta forma, orientar os “investimentos públicos e privado” e disciplinar as atividades da iniciativa privada (IPPUC, 2013). O fator de destaque é o Plano Diretor de Curitiba, que é aprovado em 1966, período de regime ditatorial militar, marcado pela falta de liberdade individual, ausência de processos democráticos e como conseqüência a ação repressiva na participação da sociedade, o que comprometeu a discussão igualitária da sociedade na construção do espaço urbano da cidade.

Apenas para referendar e relembrar a ausência de processos sociais participativos, nesta época ditatorial, o perfil da população de Curitiba foi traçado com base nos dados do Tribunal Regional Eleitoral (TRE), alegando-se que as informações do IBGE não seriam confiáveis. O documento afirmava que a origem da maioria dos imigrantes era o sul do Brasil, desta forma, “analfabetos, não eleitores e reemigrados, ou seja, os pobres estavam excluídos desta representação” (SOUZA, 2001). Sem dúvida, ao caracterizar como um típico cidadão de Curitiba, a visão de pertencimento de uma sociedade embranquecida e de classe média, atendeu a diferentes propósitos, principalmente na diferenciação das demais cidades brasileiras.

Neste cenário ditatorial, como contribuição positiva, destaca-se que em 1965-66, ao elaborar-se o plano diretor da cidade, surge à ideia de criação do Parque Iguaçu para preservação das faixas de terra sujeitas à inundação e ainda pouco ocupadas pelo crescimento da cidade.

Com tais objetivos, discutiu-se então a criação de outros parques e lagos na cidade, e com recursos federais construíram-se pequenas barragens, com formação de lagos destinados a regular a vazão desses rios e amenizar as situações de alagamentos e inundações. Ao mesmo tempo novas leis sobre uso do solo e regulamentos para a aprovação de loteamentos proibiram e impediram a construção de ruas, prédios na faixa inundável tanto do Iguaçu e de seus afluentes, como nos córregos desses afluentes (PMC, 1992).

O resultado deste e outros direcionamentos impostos são vivenciados atualmente através da herança cultural introduzida por grupos alinhados à ditadura. A classificação do espaço e da população para determinar o potencial da cidade, cujo no ditame público se atribui aos “técnicos”, construíram uma história da cidade na qual aparece em primeiro plano à população de origem europeia e o processo da sua integração social, econômica e espacial.

Essa história apontaria a direção do crescimento urbano (o sentido longitudinal sudoeste-nordeste) e confirmaria os espaços passíveis de melhor investimento, ou seja, o atendimento das perspectivas do setor imobiliário. Destaca-se que historicamente os imigrantes pobres e recém-chegados são apresentados como minoria, e que precisa adaptar-se ao meio urbano civilizado e cujo espaço é problemático (SOUZA, 2001). O refúgio social desta população “marginalizada” foi o seu estabelecimento na região mais ao sul do município.

Para almejar melhorias para a cidade, dentro do escopo aqui estudado, a revisão e a aplicação de um Zoneamento e Uso do Solo adequado para Curitiba, utilizando novos parâmetros ambientais e sociais, tornam-se necessários, e poderiam colaborar para a modificação do cenário atual. Principalmente, articulando com outros setores da sociedade como as universidades, os sindicatos, as associações de moradores e as demais organizações da sociedade civil, dando voz e instrumentos de comunicação efetivos ao cidadão situado nas regiões mais humildes, processos estes que atualmente nas unidades de conservação se exemplificam, tanto pela ausência total de conselhos consultivos destes espaços como nas consultas públicas para criação de novas UC, ainda que previstas em Lei Federal.

Para a análise da distribuição das unidades de conservação, pode se destacar além da vocação de determinados ambientes naturais, a influência ou beneficiamento de grupos econômicos em Curitiba. Nos setores previstos e desejados durante a ditadura como mais “esbranquiçados”, nas regiões no sentido longitudinal sudoeste-nordeste de Curitiba. Onde os interesses dos setores imobiliários (as áreas da região norte que melhor são servidas por unidades de conservação, foram as mais valorizadas nas décadas aqui estudadas), e o provável setor de transporte público, acerca da sua influência na construção do sistema viário com melhor estrutura e qualidade para as regiões mais elitizadas, ou seja, complemento na valoração de imóveis particulares, com áreas de lazer e mobilidade, são serviços oferecidos com diferente nível de qualidade à parcela da sociedade curitibana.

A partir de meados dos anos 1970 e durante a década de 1980, período que referenda os estudos aqui contidos, a diretriz política da cidade, orientou a dotação de instrumentos urbanos em todos os setores, sendo implantados neste período projetos na área de transporte coletivo, embelezamento, restauração e preservação dos sítios históricos, padronização da paisagem urbana e implantação de áreas de lazer tais como parques e bosques naturais, conferindo à Curitiba a imagem de modelo de urbanismo (OLIVEIRA, 1990).

Em relação às unidades de conservação, dois importantes parques municipais foram criados entre 1971 e 1974: o do Barigui, com 1,5 milhão de m<sup>2</sup>, e o São Lourenço, no rio Belém, com 360.000 m<sup>2</sup> de área. Os parques e os tanques dos rios Bacacheri e Atuba foram adiados por implicarem desapropriações mais

onerosas e complicadas. Neste período iniciaram-se as obras de implantação do Parque Iguaçu, o maior com 8 milhões de metros quadrados, sendo este inaugurado em 1978 (PMC, 1992). Estas unidades de conservação foram e são decisivas para a qualidade ambiental da cidade.

Posteriormente, em março de 1991, são criados a APA Municipal do Passaúna (Estadual) que envolve o Município de Campo Largo conjuntamente e o Parque Municipal do Passaúna (Decreto n°. 80/91) para proteção do rio de mesmo nome e de seus mananciais: dos 6,5 milhões de m<sup>2</sup> da área, quase metade é tomada pelas águas da represa do rio, que abastece parte da cidade de Curitiba. Segundo Andrade (2001), a implantação do Parque consistiu em reforço não apenas da política de conservação ambiental da área, mas inclusive para a exploração e valorização imobiliária de outra região de Curitiba.

De 1992 em diante, a questão ambiental integrou-se ao conceito moderno de urbanismo e o município passou a se apresentar como “capital ecológica” (OLIVEIRA, 1990). Neste ano, a cidade recebeu os delegados do Fórum Mundial de Cidades, antecipando a Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento e Meio Ambiente, a Rio-92, “pretendendo formular alternativas a alguns dos impasses desse fórum mundial de governos nacionais” (PMC, 1992). Na ocasião foi lançada a publicação “Curitiba: a revolução ecológica”, a estratégia com o intuito de divulgar seu planejamento e principais projetos, aproveitando este momento em que os olhares de todo o mundo se voltavam para o Brasil e para o tema meio ambiente por ocasião da Rio-92 para promover as ações municipais de Curitiba.

Para a construção e provavelmente para o fortalecimento desta imagem de Curitiba Ecológica e cidade inovadora, estabelece como marco legal de avanço para áreas protegidas, a LEI MUNICIPAL N° 9.804, de 03 de janeiro de 2000, que instituiu o Sistema Municipal de Unidades de Conservação, estabelecendo uma classificação das áreas naturais e de lazer como unidades de conservação. Todavia, o que poderia representar avanço, serve de antagonismo ao esforço federal de padronizar e criar o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) LEI FEDERAL N° 9.985, 18 de julho de 2000, ambos os sistemas foram estabelecidos no mesmo ano.

Embora, a ampla divulgação dos esforços para o estabelecimento da Lei do SNUC fosse de conhecimento nacional, a antecipação por poucos meses por Curitiba, demonstra uma estranha necessidade de ações endêmicas. Através do seu

sistema municipal “único”, serviu para classificar áreas com pouco ou nenhuma expressividade para a biodiversidade, como jardinetes, praças, eixos de animação, mas que serviram posteriormente nos cálculos para a contabilização de áreas verdes por habitante. Ainda que o tema possa ser discutido, algumas categorias utilizadas por Curitiba não encontram amparo na legislação federal, tampouco na Convenção da Diversidade Biológica (CDB, 1992) ou na classificação mundialmente estabelecida pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2014), conforme demonstra a TABELA 5.

TABELA 5 - Tabela Comparativa - Sistemas de Unidades de Conservação e IUCN

	IUCN	SNUC	SMUC - CURITIBA
<b>DEFINIÇÃO DE ÁREAS PROTEGIDAS</b>	Espaço geográfico claramente definido e gerenciado, através de meios legais e outros tipos eficazes para alcançar a conservação a longo prazo da natureza, de seus serviços naturais e seus valores culturais associados	Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.	Áreas no Município de propriedade pública ou privada, com características naturais de relevante valor ambiental ou destinadas ao uso público, legalmente instituídas, com objetivos e limites definidos, sob condições especiais de administração e uso, as quais se aplicam garantias de conservação, proteção ou utilização pública
<b>CATEGORIAS DE CONSERVAÇÃO E EQUIVALÊNCIAS</b>	<b>CATEGORIA I</b>  Reserva Natural Restrita: manejada principalmente para fins científicos	<b>RESERVA BIOLÓGICA</b>	<b>RESERVA BIOLÓGICA</b>
	<b>CATEGORIA IB</b>  Area Natural Silvestre protegida e manejada principalmente com fins de proteção da natureza	<b>ESTAÇÃO ECOLÓGICA</b>	<b>BOSQUES NATIVOS RELEVANTES</b>  <b>BOSQUES DE CONSERVAÇÃO</b>
	<b>CATEGORIA II</b>  Parque Nacional área protegida e manejada principalmente para a conservação de ecossistemas e com fins de recreação	<b>PARQUES NACIONAIS</b>  <b>RPPNS</b>	<b>PARQUE MUNICIPAL</b>  <b>RPPNM</b>

<b>CATEGORIAS DE CONSERVAÇÃO E EQUIVALÊNCIAS</b>	<b>CATEGORIA III</b>  Monumento Natural área protegida e manejada principalmente para a conservação de características naturais específicas	<b>MONUMENTO NATURAL</b>	
	<b>CATEGORIA IV</b>  Área de Manejo de Habitat/Espécies manejada principalmente para a conservação, com intervenção a nível de gestão	<b>REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE</b>  <b>ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO</b>	
	<b>CATEGORIA V</b>  Paisagem Terrestre ou Marinha área manejada principalmente para a conservação de paisagens com fins recreativos	<b>APAS</b>  <b>RPPN</b>	<b>BOSQUES DE LAZER</b>  <b>PARQUES LINEARES</b>
	<b>CATEGORIA VI</b>  Área Protegida com Recursos Manejados principalmente para a utilização sustentável dos ecossistemas naturais	<b>FLORESTAS NACIONAIS</b>  <b>RESERVA EXTRATIVISTA</b>  <b>RESERVAS DE FAUNA</b>  <b>RESERVAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</b>  <b>APAS</b>	<b>APA</b>
	<b>CATEGORIAS INCOMPATÍVEIS</b>		<b>JARDINS BOTÂNICO, POMAR PÚBLICO, JARDIM ZOOLOGICO, PRAÇAS, JARDINETES, JARDINS AMBIENTAIS, EIXOS DE ANIMAÇÃO, NÚCLEOS AMBIENTAIS.</b>

A definição conceitual de unidade de conservação no sistema municipal:

“Áreas no Município de propriedade pública ou privada, com características naturais de relevante valor ambiental ou destinadas ao uso público, legalmente instituídas, com objetivos e limites definidos, sob condições especiais de administração e uso, as quais se aplicam garantias de conservação, proteção ou utilização pública”.

Esta definição não incorpora o conceito “*conservação a longo prazo da natureza, de seus serviços naturais*” vide IUCN, permite a percepção de cópia parcial do SNUC, mas ao incluir o termo “ou destinadas ao uso público e ou utilização pública” tenta justificar a inclusão de elementos considerados equipamentos públicos, como jardinetes, praças, logradouros... No entanto, este conceito, também se aplicaria para escolas, creches, cemitérios e hospitais com jardins, canteiros em separação de pistas em determinadas avenidas, entre outras possibilidades de interpretação e classificação como unidades de conservação.

Em acordo com os dados oficiais de Curitiba, o Sistema Municipal de Unidades de Conservação possui, conforme TABELA 6.

TABELA 6 - Unidades de Conservação de Curitiba

<b>CATEGORIA</b>	<b>QUANTIDADE</b> (Total unidade)	<b>TAMANHO</b> (Total hectares)
<b>Parques Municipais</b>	22	1.910 ha
<b>Jardim Botânico</b>	01	27,8 ha

<b>Bosques de Lazer</b>	16	75,28 ha
<b>Bosques de Conservação</b>	02	8,4 ha
<b>RPPMN</b>	15	12 ha
<b>Praças</b>	455	264,5 ha
<b>Jardinetes</b>	470	46,26 ha
<b>Largos</b>	56	61,3 ha
<b>Núcleos Ambientais</b>	30	12,5 ha
<b>Eixos de Animação</b>	21	57,4 ha
<b>Jardins Ambientais</b>	02	35,6 ha
	<b>Total: 1090</b>	<b>Total: 2.413 ha</b>

As áreas que não apresentam categorias compatíveis ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação representam 94,8% (1034 de 1090) do total de unidades de conservação em Curitiba, no entanto, quando calculadas pela representatividade de áreas, estas “não categorias” significam aproximadamente 20% do total dos parques naturais municipais ou 17% do total de todas as demais categorias.

Os Parques Municipais num total de 22 (vinte e dois) TABELA 7, é a categoria que mais contribui em expressividade de áreas com o Sistema Municipal

de Unidades de Conservação. Estas áreas protegidas, representam 79,1% (1910 de 2413 ha) do total. Também é significativo numericamente as Reservas Particulares Municipais (RPPNM), 15 (quinze) TABELA 8, no entanto com 12 hectares, em quantidade de áreas, acrescentam pouca representatividade ao sistema, todavia, qualitativamente podem ser significativas.

TABELA 7 - Parques Municipais – Curitiba

<b>PARQUES</b>	<b>CRIAÇÃO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
Parque Barreirinha	1972	275.380
Parque Barigui	1972	1.400.000
Parque São Lourenço	1972	203.918
Parque Iguaçu	1978	8.264.316
Parque General Iberê de Mattos	05/11/88	152.000
Parque das Pedreiras	30/09/90	103.500
Parque Passaúna	10/03/91	6.500.000
Passeio Público	02/05/1886	69.285
Parque dos Tropeiros	25/09/94	173.474
Parque Diadema	25/09/94	112.000
Parque Caiuá	25/09/94	46.000
Parque Tingui	01/10/94	380.000
Parque Tanguá	23/11/96	235.000
Parque Nascentes do Belém	24/11/01	11.178
Parque Linear Cajuru	29/03/03	104.000
Parque Atuba	28/03/04	173.265
Parque Cambuí	12/04/08	99.301
Parque Lago Azul	09/12/08	126.615
Parque Tulio Vargas	Não inaugurado	65.073
Parque Italiano	16/03/10	82.600
Parque Centenário da Imigração Japonesa	Em andamento	406.000

Parque Guairacá	29/03/14	118.178
<b>Total: 22</b>		<b>19.101.083</b>

TABELA 8 - RPPNM – Reserva Particular do Patrimônio Natural Municipal

<b>RPPNM – RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL MUNICIPAL</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
Barigui	4.563
Cascatinha	8.200
Ecoville	15.961
Bacacheri	5.010
Bosque da Coruja	5.407
Canela	7.371
Erva Mate	7.290
Guabiroba	7.424
Taboa	7.509
Jerivá	7.380
Cedro Rosa	7.181
Airumã	29.670
Jataí	684
Araçá	684
Umbará	6.295
<b>Total 15</b>	<b>120.629</b>

Os bosques de lazer 16 (dezesesseis) e de conservação 02 (dois), que em tese seriam unidades de conservação restritivas, totalizam 18 áreas, com 83,6 hectares, conforme a TABELA 9, 10, que representam no sistema 3,3% em conservação dos ambientes naturais protegidos de Curitiba.

Ao considerar somente as categorias municipais que podem se enquadrar nos objetivos de conservação da IUCN, a somatória destas alcança os expressivos 2005,6 hectares, o que equivale a 83 % (2005,6 de 2413 ha) de representatividade

em áreas no Sistema Municipal. Destaca-se que estas áreas (parques e bosques), são os principais referenciais de lazer dos curitibanos, que somados ao Jardim Botânico representam a melhor quantidade e provável qualidade de biodiversidade como também, de interesse de visitação, e devem ser a prioridade do poder público.

**TABELA 9** - Bosques de Lazer – Curitiba

<b>BOSQUES DE LAZER</b>	<b>CRIAÇÃO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
Bosque Dr. Martim Lutero (Boa Vista)	1974	11.682
Bosque João Paulo II	05/07/1980	48.000
Bosque Pilarzinho		33.932
Bosque do Capão da Imbuia	1981	42.417
Bosque Gutierrez	12/09/86	35.586
Bosque Reinhard Maack	04/11/89	78.000
Bosque Zaninelli	15/06/92	47.416
Bosque Sambaqui	12/2011	60.769
Bosque de Portugal	19/03/94	20.850
Bosque da Fazendinha	09/12/95	72.851
Bosque Alemão	13/04/96	40.000
Bosque do Trabalhador	1996	210.015
Bosque São Nicolau	04/06/2000	20.520
Bosque Irmã Clementina	29/03/2008	19.144
Bosque Professor Erwin Gröger	03/07/2010	3.000
Bosque Copa do Mundo 2014		8.640
Total 16		752.822

**TABELA – 10** Bosques de Conservação – Curitiba

<b>BOSQUES DE CONSERVAÇÃO</b>	<b>CRIAÇÃO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
Biodiversidade Urbana Santa Paula	08/01/2010	11.000
Biodiversidade Urbana Mercúrio	-	73.181
Total 02		84.181

FONTE: Secretaria Municipal do Meio Ambiente / Departamento de Parques e Praças - Maio/2014

### As Áreas Verdes

A cidade de Curitiba está situada no domínio fitoecológico da Floresta Ombrófila Mista, ocorrendo originalmente os campos naturais e as formações de várzeas, que são ecossistemas associados. Todavia, a vegetação denominada “Campos de Curitiba”, provavelmente encontra-se extinta no município ou próximo deste quadro, fato confirmado pelos levantamentos realizados pelo CONBIO/SPVS/SMMA (2012), e nas análises de imagens e estudos de campo deste trabalho.

Por tanto, há uma compreensão equivocada de que os ecossistemas originais, desprovidos de árvores, não tem o mesmo nível de importância, e assim, são áreas passíveis integralmente de substituição por atividades antrópicas. Paralelamente, o poder público também não engajou esforços até o presente momento, para sua inclusão e proteção no Sistema Municipal de Unidades de Conservação, deste fragilizado ecossistema em ambiente urbano.

Segundo os levantamentos e estudos realizados pelo CONBIO/SPVS/SMMA (2012), 18% do território curitibano é recoberto por fragmentos de Mata das Araucárias, distribuídos em 15% de áreas públicas e 75% em propriedades particulares. Atualmente, segundo o mesmo estudo, o município possui 77.786.020,60 m<sup>2</sup> (7.779 ha) de remanescentes florestais.

Em acordo com estes dados coletados, Curitiba com uma população estimada de 1.776.761 habitantes (IBGE, 2012), e desta forma atingiria 43,7 m<sup>2</sup> de

área verde por cidadão, número expressivo quando comparado a cidade de São Paulo que teria 2,6 m<sup>2</sup> (ESTADÃO, 2012).

Conforme Santos (2007), ocorrem diferentes linhas de análise de áreas verdes que podem ser resumidas em três tipos principais de abordagem: paisagem voltada ao lazer, à conservação ambiental e à educação. Como princípio é comum adotar um índice que quantifica a porcentagem mínima de área verde destinada a determinado local. Desde a década de 1980 se questiona o uso das estimativas de m<sup>2</sup>/habitante (CAMARGO, 1995), uma vez que esses índices podem contabilizar todo tipo de área livre, incluindo terrenos completamente inadequados.

Embora atribuído às instituições, como a Organização das Nações Unidas (ONU), a Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) e a Organização Mundial para Saúde (OMS), valores ideais de áreas verdes para cidades, como 12 ou 18 m<sup>2</sup>/hab (Rigolin-Sá et al., 2002), de acordo com levantamentos realizados por Cavalheiro & Del Picchia apud Guzzo (2005) esses parâmetros não encontram citação em qualquer documento atribuído a estes organismos.

Em Curitiba, os dados atualmente divulgados pelo poder público são de 52 m<sup>2</sup> por habitante (CURITIBA, 2015). Segundo MIGUEZ (2001), seria sem arredondamento o valor de 51,5 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante, todavia destaca o autor, que para o cálculo deste índice não há metodologia ou mesmo definição conceitual acordada nacionalmente, podendo municípios, incluir ou excluir parâmetros conforme suas intenções técnicas ou políticas. Esta confiabilidade pode ser questionada, conforme noticiado em 24 de janeiro de 2012, pelo periódico da GAZETA DO POVO, após divulgação pelo portal de notícias da prefeitura, o índice de 64,5 m<sup>2</sup>, ainda que a população tenha aumentado e os números tenderiam a ser menores, os novos e maiores valores são justificados pelo uso de moderna tecnologia de imagens de satélite, todavia sem verificação amostral em campo.

O índice de área verde em Curitiba, que já era bom em 51,5 metros quadrados por habitante, ficou ainda melhor. O novo mapa de maciços florestais, feito pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente, mostra que o índice é 64,5 metros quadrados por pessoa. Isso porque o índice de área verde aumentou e também os métodos de medição melhoraram em relação a 2000, ano do último levantamento feito por fotografia aérea." A ONU recomenda que as cidades tenham, no mínimo, 18 metros quadrados de área verde por habitante. A apuração precisa dos dados, com o uso de

tecnologia de ponta, permitiu o aumento dos índices de cobertura vegetal. As áreas de cobertura vegetal da cidade passaram nos últimos dez anos de 18% para 26%. A manutenção dos índices de Curitiba se explica por vários fatores. Basta ver o número de parques e bosques na cidade nos últimos anos. Em 1988 eram cinco parques e cinco bosques. Hoje são 21 parques, 15 bosques, 451 praças e 444 jardinetes, entre outras áreas.

Para SANTOS (2007), as áreas verdes deveriam ser avaliadas dentro de um processo lógico de planejamento ambiental, no mínimo em três etapas. A primeira etapa é a definição de objetivos e metas que orientem as ações a serem implantadas, esclarecendo as funções e destino de tais áreas (Souza, 1990; Cavalheiro, 1995). Na segunda definir as informações relevantes sobre o estado do ambiente; as potencialidades ou restrições às áreas verdes; e as ações humanas que afetam ou são afetadas pelo meio. Definir os indicadores hierarquizados de acordo com os objetivos ambientais que, permitam a formulação de um diagnóstico para a tomada de decisão. Na terceira é necessário conhecer a distribuição desses indicadores no espaço e analisá-los de forma integrada com ferramentas tecnológicas adequadas e confirmadas em campo.

Na análise dos números oficiais divulgados para Curitiba (PMC, 2012), deverá verificar a correção de possíveis distorções na construção do seu cálculo. Por exemplo, a inclusão de lagos em parques municipais ou outras uc, praças, jardinetes, canchas de areia, entre outros possíveis desvios, a somatória integral da APA Estadual do Passaúna (possui áreas em outros municípios), a Apa do Iguaçu, e a sobreposição com o Parque do Iguaçu.

Como também, a adoção de parâmetros sucessionais de vegetação definidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2007) e a LEI FEDERAL Nº 11.428/06 que estabelece a Lei da Mata Atlântica, no auxílio e na identificação por imagem de satélite campo. No entanto, a SMMA adotou a seguinte classificação para os fragmentos vegetacionais ocorrentes em Curitiba, em acordo com cinco diferentes tipos de cobertura vegetal:

- ✓ **Mata nativa com araucária** – tipologia predominante em Curitiba, caracterizada por áreas com grande densidade de *Araucaria angustifolia*, presente em 70,22% dos maciços vegetais do município.

- ✓ **Mata nativa sem araucária** – vegetação nativa constituída principalmente de árvores de relativo porte, encontrada em 14,04% dos maciços vegetacionais, podendo ter inclusos exemplares de Araucária, mas sem abundância e frequência significativas.
- ✓ **Mata secundária em regeneração (capoeira)** – área com vegetação de altura pouco significativa, podendo apresentar poucas árvores de maior porte. Perfaz 3,46% dos maciços vegetais.
- ✓ **Bracatingal** – área com grande densidade de árvores nativas dominantes, denominada bracatingal, que ocorre em 2,95% do total de maciços vegetais.
- ✓ **Reflorestamento** – áreas de arvores exóticas, evidenciadas pela cor e forma, com plantio regular e espaçado diferenciadas na organização das áreas verdes nativas. Estas áreas representam 6,58% dos maciços vegetais.
- ✓ **Mata ciliar** – áreas que circundam rios e fundos de vale, as matas ciliares compõem 2,75% do total de maciços vegetais de Curitiba.

Nesta classificação, a ausência de adoção das classes sucessionais de vegetação arbórea, para caracterização de herbáceas, ou formações de várzeas, fragilizando os resultados obtidos. Destaca-se, a necessidade de metodologia e padronização para o cálculo de áreas verdes, onde a discussão de critérios nacionais para este estabelecimento poderá auxiliar Curitiba e outros municípios na obtenção e publicação de seus indices com maior confiabilidade e relevância como instrumento no planejamento e adoção de políticas públicas.

Como necessidade de análise para o cumprimento da política ambiental está também o organograma da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (PMC, 2014). Ao verificar a sua estrutura que é composta por duas superintendências (Obras e Serviços e Controle Ambiental) e nove Departamentos: de Parques e Praças, de Pesquisa e Monitoramento, de Recursos Hídricos e Saneamento, de Limpeza Pública, de Produção Vegetal, de Serviços Especiais, de Pesquisa e Conservação da Fauna, de Gestão de Riscos, e Educação para a Sustentabilidade (FIGURA 16).

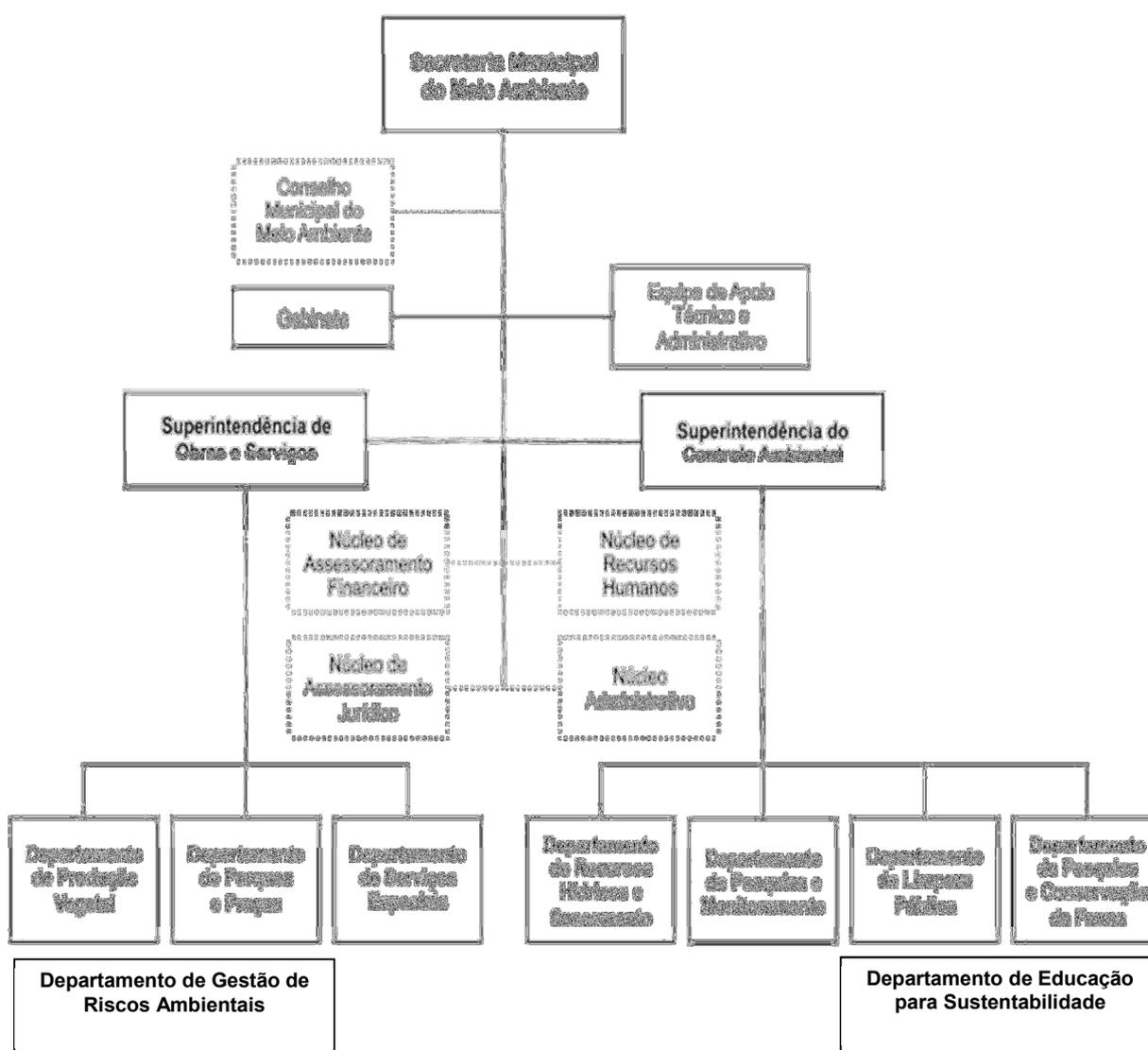


FIGURA 16 Organograma da Secretaria Municipal do Meio Ambiente

Nesta estrutura, verifica-se que não consta departamento para a conservação da biodiversidade e o seu manejo, ainda que parte destes atributos possam ser atribuídos a outros setores, a ausência deste campo de conhecimento,

fragiliza a elaboração e execução de políticas ambientais em conservação da natureza. Tornando-se fragmentário no cotidiano institucional está atribuição. Como, não há corpo técnico específico para a conservação da biodiversidade, ocorre a dificuldade de internalização dos fundamentos e avanços científicos e técnicos sobre o conhecimento do manejo da diversidade biológica no âmbito municipal.

Uma das estruturas administrativas que é questionável pela sua pertinência como atribuição da SMMA, é o departamento de serviços especiais, que se responsabiliza pelos cemitérios públicos, ainda que este exerça um potencial de poluição significativo, há necessidade de emprego de energia administrativa e recursos para a sua adequada gestão. O departamento de Parques e Praças, que historicamente se constituiu no principal cerne ambiental da Secretaria, e é reconhecidamente destacado pelas obras em UC (edificações, ciclovias, paisagismos, lagos), como, pela tradição e o nível de sua equipe técnica, estruturada em profissionais de arquitetura, preponderando-se sobre outras áreas do conhecimento ambiental, e desta forma, acaba secundarizando a conservação da natureza.

Na temática correlacionada à conservação da biodiversidade, um notório desvio institucional é a situação das RPPNMs, que recebeu especial atenção do poder público através do repasse do potencial construtivo (pagamento por serviços ambientais), após o seu reconhecimento com categoria de UC de uso sustentável. Todavia, como exemplo de conflito atual da execução de política ambiental, o trâmite para o seu reconhecimento e estabelecimento se desenvolve no ambiente do departamento responsável pela fiscalização e licenciamento ambiental (DMPM), ou seja, ainda que não se busque, há uma visão de caráter fiscalizatório e autorizativo em vigor, maior que a compreensão do seu manejo voltado para a construção de um sistema municipal de unidades de conservação.

Nas políticas de controle e erradicação de espécies invasoras, serviços ambientais, educação ambiental em unidades de conservação, atividades interpretativas do ambiente natural, aprimoramento e fundamentação nos conceitos de conservação, pesquisa e manejo da biodiversidade, também podem ser citados como exemplos de estratégias que são atreladas a conservação da diversidade biológica. Entretanto, ressaltam-se nos profissionais de elevado nível técnico que permitem Curitiba usufruir do status a ela conferido, como aqueles que atuam no Museu Botânico Municipal (MBM) e do Museu de História Natural do Capão Imbuia

(MHNCI), nos demais departamentos também se encontram profissionais, e que são referenciais em diferentes aspectos do conhecimento.

Na construção do organograma, como na adoção do arcabouço legal participativo na área ambiental, observam-se frágeis instrumentos de participação social, tanto na formulação, como na execução da Política Pública Municipal de Meio Ambiente. O principal meio é o Conselho Municipal do Meio Ambiente, no entanto, contempla atualmente apenas uma vaga para organizações não governamentais e nenhuma para a comunidade acadêmica. Outras formas de participação social como os Conselhos Consultivos de Unidades de Conservação, forma estabelecida em acordo com a Lei nº9985/00 (SNUC); até o momento nenhum foi implantado. Nesta temática, outra ferramenta que não é executada são as consultas públicas para a criação de UC, o não estabelecimento destas, representa uma grave fragilidade, tanto técnica, quanto legal. Este atributo legal foi adotado exclusivamente, e de forma inédita, nas recentes consultas públicas para a criação da unidade de conservação de manejo indireto (Refúgio de Vida Silvestre da Foz do Barigui/Iguaçu).

Em relação à gestão de UC, destaca-se a necessidade da efetivação de gestores e equipes para o gerenciamento e manejo. No intuito de oferecer, promover, e garantir no seu cotidiano a participação de outros segmentos da sociedade, além do governamental garantir o cumprimento dos objetivos de criação das unidades de conservação.

Outra ferramenta rara é o Plano de Manejo (apenas cinco, no universo minimamente necessário de mais de trinta e três), instrumento estratégico para assegurar o correto manejo das funções ecológicas, científicas e sociais, fundamentado em princípios de planejamento atualizados e dinâmicos, porém poucas unidades de conservação do município estão contempladas.

O Plano de Manejo é considerado instrumento de organização de processos futuros que permite aperfeiçoar as ações destinadas a alcançar os objetivos propostos, contendo as orientações e informações ao adequado desenvolvimento das atividades previstas. O Plano de Manejo é um processo contínuo de planejamento, onde são previstas revisões periódicas, no entanto em Curitiba, é mais buscado para sinalizar normatizações para as proibições junto a interesses conflitantes, que propriamente para do seu objetivo de manejo e conservação (PÁDUA, 2002).

## Floresta Ombrófila Mista de Curitiba

As áreas protegidas sozinhas não são “salvadoras” para a conservação da natureza, mas constitui o principal fundamento de proteção à natureza, sobre a qual as estratégias regionais são construídas. O planejamento da conservação sistemática requer estratégias de gestão das paisagens como um todo, incluindo as áreas alocadas para produção e para proteção.

Os objetivos mais amplos de conservação – representatividade e persistência – devem ser traduzidos em objetivos mais específicos para uso operacional, reconhecendo-se que os parques e as reservas devem ser complementados pela gestão das demais áreas. Este trabalho tenciona ao apresentar o rumo do mudar, no atual paradigma da conservação da biodiversidade de “ilhas biológicas” para “corredores e mosaicos biológicos” distribuídos por todo o município com a devida inclusão do debate e participação social.

Neste sentido, ao avaliar metodologicamente as áreas protegidas em diferentes contextos curitibanos, o planejamento do sistema de unidades de conservação, demonstra fragilidades na sua inserção e gestão como instrumento ambiental e social de conservação da natureza. Por tanto, as avaliações dos benefícios das UC, através das ferramentas complementares aqui adotadas com a “Análise Comparativa da Relação da Densidade Demográfica e Concentração de Renda com a Distribuição dos Parques e Bosques Públicos, podem ser utilizadas para a correção e proposição na gestão das atuais e criação de novas unidades de conservação nas diferentes regiões dos municípios em melhor distribuição espacial”.

Os remanescentes vegetacionais não protegidos, ou a arborização urbana, também são espaços naturais de convívio, conforto ambiental e lazer, que passaram a fazer parte da cultura local. Estes espaços junto às unidades de conservação permitem que cada cidadão se sinta conectado aos ciclos naturais, oferecendo um contraste com a paisagem artificial, decorrente da urbanização do espaço ao longo do tempo. Também resgatam a essência da formação das cidades que é oferecer a oportunidade do encontro entre pessoas. Constituem-se, em nível local, indicadores dos processos naturais que possibilitam a continuidade e qualidade da vida em suas diversas manifestações.

Atualmente Curitiba, apresenta um conjunto de diferentes áreas naturais que compõem um sistema mais amplo que o de unidades de conservação, que compreendem espaços e outros meios naturais (árvores e rios...) que devem ser geridos como um todo, sendo imprescindível que novos espaços venham a ser oferecidos e criados.

Para compreender o direcionamento da construção dos índices que referendaram Curitiba, como cidade ecológica, é necessária apoderar-se dos critérios utilizados e que em parte ainda são empregados. O exemplo de que áreas verdes são todos os tipos de praças e jardinetes, inclusive terrenos baldios, corpos de água entre outros, é justificado exatamente nos documentos antigos acima relatados, como não havia uma definição regulamentada pela prefeitura do que seriam “áreas verdes”, são inclusas nesta definição as áreas equipadas para recreação ativa, como canchas de areia, terrenos sem nenhuma vegetação, áreas de lagos e *playgrounds* (ANDRADE, 2001).

Contudo, Curitiba é uma cidade historicamente diferenciada por ser identificada culturalmente com o seu ambiente, tanto em sua denominação original, como na construção cultural com a Floresta de Araucárias, de onde deriva seu nome, a sua pujança econômica e organização política e social (FIGURA 17).

No entanto, a análise da efetividade do papel do poder público na interface ambiental de unidades de conservação, contribui para desmistificar o mito mercadológico como “Curitiba, cidade ecológica”, ainda que os dados ambientais em parte sejam significativos, a busca pela qualidade de vida e a participação da sociedade devem estar conectados. O povo deve ser o responsável direto pelos rumos da cidade que deseja construir, grupos políticos e econômicos são passageiros, mas que compõem e interagem o complexo espectro social, todavia, as pessoas, a história e sua cultura as diferenciam.



FIGURA 17 Araucária do Paraná  
FONTE: ZIG KOCH, 2010.

#### 4.1 DISTRIBUIÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E A COMPARAÇÃO COM A DENSIDADE DEMOGRÁFICA

Na avaliação do planejamento ambiental em relação ao sistema municipal de unidades de conservação e sua configuração com a ocupação do espaço urbano em relação à distribuição espacial de áreas verdes, o confronto comparativo com o crescimento populacional, a renda e a distribuição de unidades de conservação públicas demonstrou a concentração histórica de áreas na região central de Curitiba.

Esta situação é agravada no município, pelo esgotamento das áreas desocupadas por moradias ou outras edificações. Situação, que se torna agravada pelo constante aumento populacional, o que ocasiona o fenômeno denominado de crescimento na taxa de densidade (medida pela relação habitante pela área, em hectare). Segundo o Censo 2010, a densidade média na cidade é 40,30 habitantes por hectare. Este índice é variável de acordo com o bairro e é maior nas regiões onde há verticalização apresenta-se mais acentuada (AGÊNCIA CURITIBA, 2010).

A distribuição e ocupação do espaço de Curitiba devem ser compreendidas a partir do seu marco inicial de povoamento localizado próximo à Praça Tiradentes, localizada na região denominada “Centro Histórico”. Sendo necessário explanar, conforme descrito nos procedimentos metodológicos neste trabalho, o “centro” é o termo da área original de onde a cidade iniciou seu irradiação populacional, localizado originalmente próximo ao norte e noroeste do perímetro de Curitiba.

A partir desta região central, encontra-se a série histórica de ocupação dos dez bairros mais populosos nos censos 1970 e 1980, onde a maioria populacional, estava localizada no Centro, e esta área continuará a ser a mais densa da cidade. Este fenômeno que se mantém, é também denominado como setor estrutural em equipamentos públicos, onde este panorama começa a se modificar gradualmente a partir da década de 1990 conforme FIGURA 18 (IPPUC, 2013).

Já, o Sítio Cercado que é de ocupação territorial recente (início dos anos 1990), torna-se o resultado de ação direta do Poder Público Municipal com os empreendimentos chamados Bairro Novo. O Sítio Cercado tem, predominantemente, uma ocupação horizontal e está localizado em área definida na Lei de Zoneamento e Uso do Solo, como, Setor Especial de Habitação de Interesse Social destinada a regularização fundiária e/ou a programas

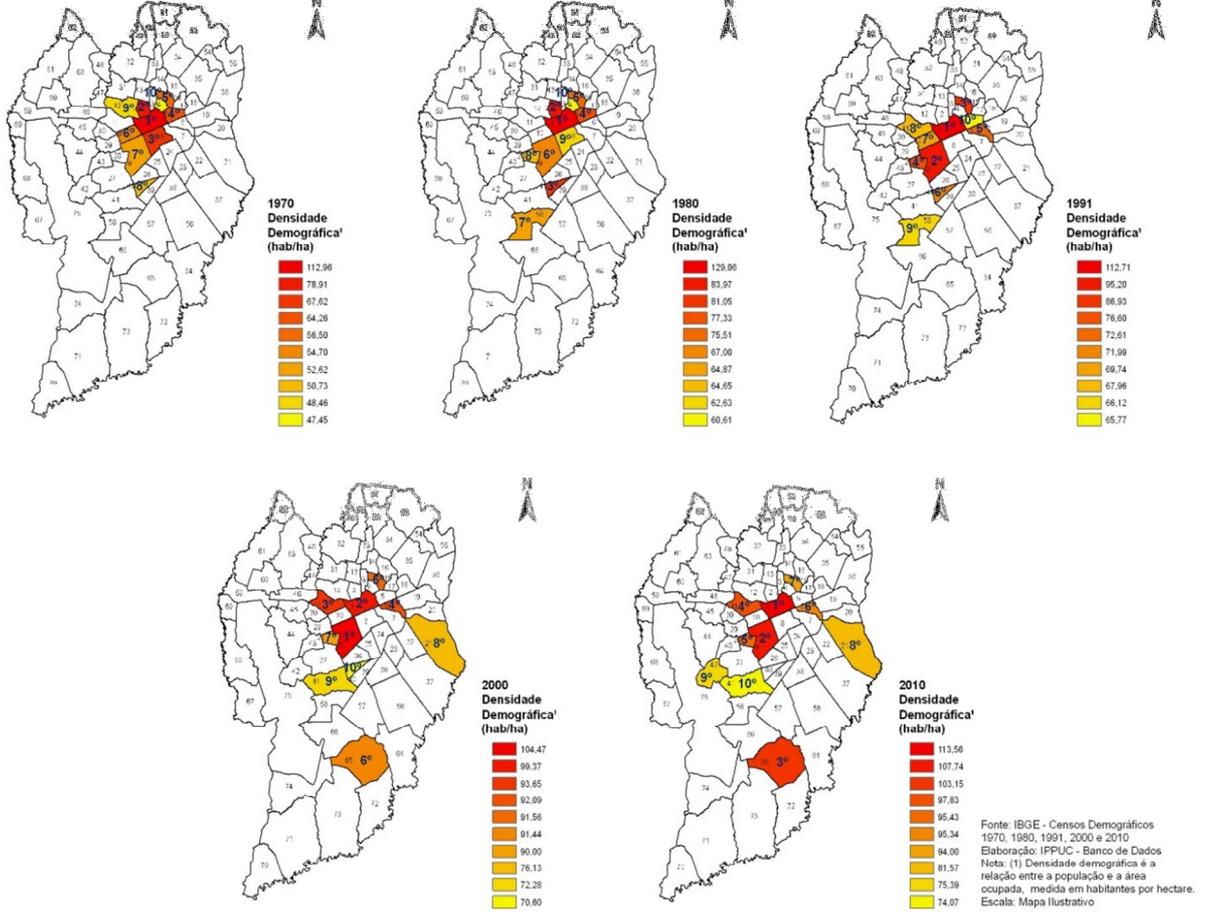
habitacionais de interesse social Em compensação, alguns bairros tradicionais e mais centrais como: Rebouças, São Francisco, Alto da Rua XV e Mercês, que estavam entre os mais populosos em adensamento na década de 70, foram perdendo posições gradativamente FIGURA 19.

A Cidade Industrial, é o maior bairro em extensão, é também o mais populoso. Esta posição foi conquistada em 1991 e se mantém. O Centro, que era o bairro com maior população em 1970, declina acentuadamente. A partir do Censo de 1991 se evidencia o crescimento populacional dos bairros mais ao sul, onde ocorre as últimas áreas significativas para expansão urbana (IPPUC, 2013).

FIGURA 18 Os Dez bairros com maior densidade demográfica em Curitiba segundo o Censos demográficos – 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010

- BAIRROS**
- 01 - Centro
  - 02 - São Francisco
  - 03 - Castelo Branco
  - 04 - Alto da Glória
  - 05 - Alto da Ressaca
  - 06 - Cidade Real
  - 07 - Jardim Botânico
  - 08 - Rebouças
  - 09 - Água Verde
  - 10 - Batel
  - 11 - Bigorrinho
  - 12 - Mercês
  - 13 - Bom Retiro
  - 14 - Ahu
  - 15 - Juvevê
  - 16 - Cabral
  - 17 - Hugo Lange
  - 18 - Jardim Social
  - 19 - Tanumã
  - 20 - Capão da Imbuva
  - 21 - Cajuçu
  - 22 - Jardim das Américas
  - 23 - Guabirota
  - 24 - Prado Velho
  - 25 - Parolin
  - 26 - Guaira
  - 27 - Portão
  - 28 - Vila Isabel
  - 29 - Seminário
  - 30 - Campina do Siqueira
  - 31 - Vista Alegre
  - 32 - Piaçinho
  - 33 - São Lourenço
  - 34 - Boa Vista
  - 35 - Bacacheri
  - 36 - Bairro Alto
  - 37 - Uberaba
  - 38 - Hauer
  - 39 - Fanny
  - 40 - Lindóia
  - 41 - Novo Mundo
  - 42 - Fazendinha
  - 43 - Baixo Gudiolá
  - 44 - Campo Curupira
  - 45 - Residencial
  - 46 - Basílio Haidis
  - 47 - Caputzele
  - 48 - São João
  - 49 - Taboão
  - 50 - Abranches
  - 51 - Cachoira
  - 52 - Barreirinha
  - 53 - Santa Cândida
  - 54 - Tingua
  - 55 - Atuba
  - 56 - Boqueirão
  - 57 - Xaxim
  - 58 - Capão Raso
  - 59 - Orleans
  - 60 - São Braz
  - 61 - Butatuvinha
  - 62 - Lamenha Pequena
  - 63 - Santa Felicidade
  - 64 - Alto Boqueirão
  - 65 - Sítio Cercado
  - 66 - Pinheirinho
  - 67 - São Miguel
  - 68 - Augusta
  - 69 - Riviera
  - 70 - Casimira
  - 71 - Campo de Santana
  - 72 - Gardênio
  - 73 - Umbara
  - 74 - Tatuquara
  - 75 - Cidade Industrial

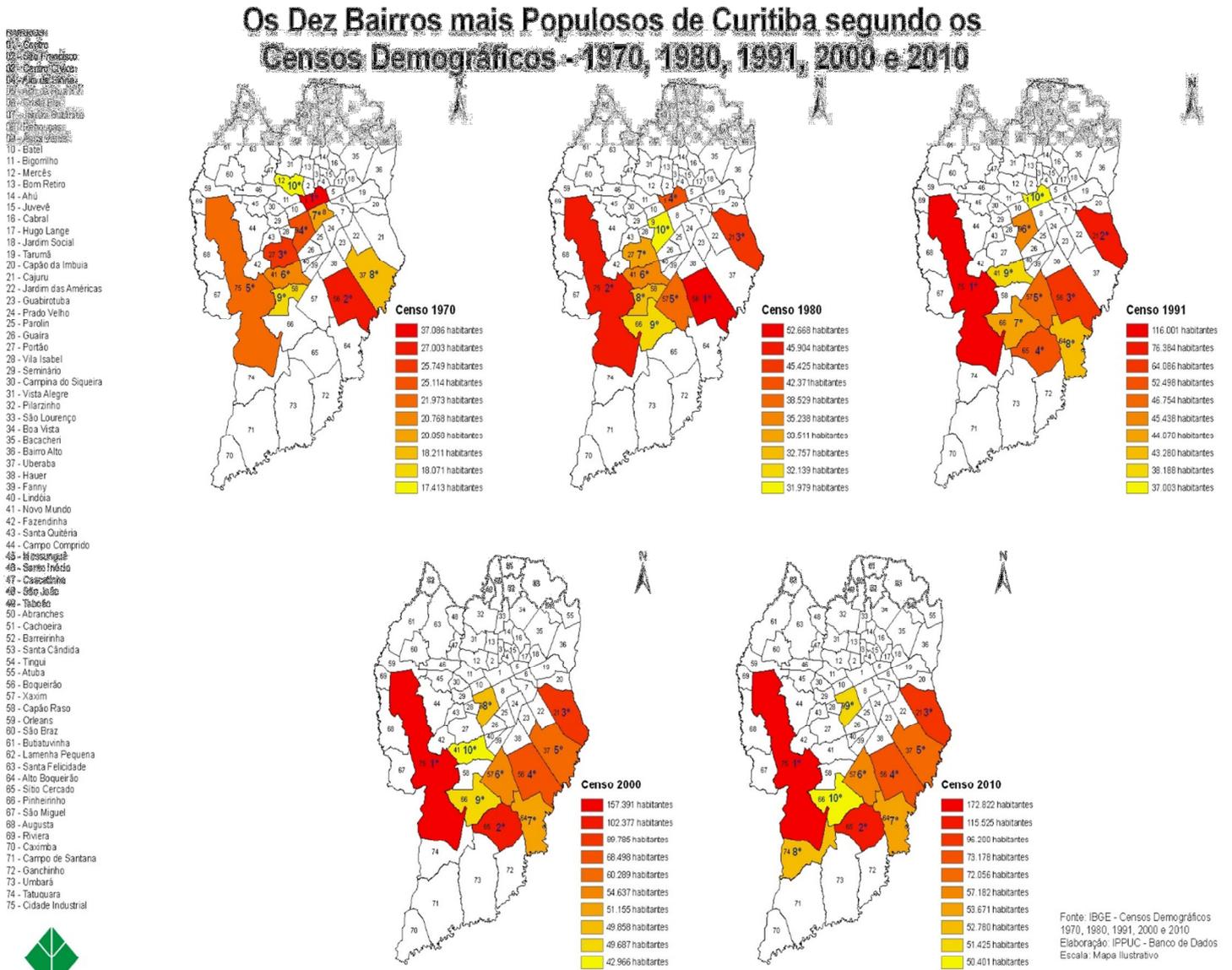
### Os Dez Bairros com Maior Densidade Demográfica em Curitiba segundo os Censos Demográficos - 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010



Fonte: IBGE - Censos Demográficos 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010  
 Elaboração: IPPUC - Banco de Dados  
 Nota: (1) Densidade demográfica é a relação entre a população e a área ocupada, medida em habitantes por hectare.  
 Escala: Mapa Ilustrativo



FIGURA 19 Os Dez bairros mais populosos de Curitiba segundo o Censos demográficos – 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010



No período de 1970 a 1980, Curitiba registrava num raio de cinco quilômetros (5 km) a partir de sua área “central” (Marco Histórico de fundação da Cidade) a ocorrência de sete Parques ou Bosques Naturais Municipais (TABELA 11), com destacada vocação para o lazer de seus cidadãos.

Situação compreensível, devida concentração populacional preteritamente estabelecida destas regiões, definidas e incentivadas conforme as descrições realizadas no Plano Diretor, conseqüentemente em acordo com o órgão de planejamento e sintonizada com a elite da sociedade Curitibana, que preferencialmente ocupava estes espaços (IPPUC, 2013).

Em outra região da cidade, em direção sudeste, destaca-se uma significativa região de ecossistemas de formações pioneiras, as várzeas, distantes da área central, e que passa a ser parcialmente protegida com a criação do Parque Natural Municipal do Iguaçu em 1980, na região do município que neste período, encontrava-se pouco adensada populacionalmente.

A sua criação foi direcionada para aspectos conservacionistas relativos ao ambiente que resguarda (áreas úmidas inundáveis, com vegetação baixa ou em transição, caracterizados por solos hidromórficos), ou seja, região com menor potencial vocacional para empreendimentos imobiliários devido a sua fragilidade ambiental e localização, e que naturalmente serve como meio para a contenção de cheias ou inundações nesta porção da cidade (FIGURA 20).

O Parque Natural do Iguaçu, é o maior parque municipal em área territorial, com 826 hectares. No entanto, apresenta entraves de domínio fundiário relevantes, tanto em relação a sua dominialidade pública, como também pelas ocupações irregulares que caracterizam esta região da cidade. Destaca-se, o conflito pelo seu objetivo de criação e manejo e enquadramento legal, com a inclusão em seu perímetro do zoológico de Curitiba.

Desta forma é rompida a época, o paradigma de criação de unidades de conservação exclusivamente em áreas consideradas “mais nobres da cidade”, e justamente nesta área agora abrigando o Zoológico Municipal, que se converterá numa das áreas de maior visitação e apreço dos cidadãos curitibanos moradores da região sul, resguardando parte das estratégias de conservação da biodiversidade *ex situ* e também considerada como importante para as ações de turismo.

TABELA 11 - Parques e Bosques – 1970 / 1980 – Curitiba

<b>Unidade de Conservação</b>	<b>Bairro</b>	<b>Região</b>	<b>Ano</b>
Parque M. da Barreirinha	Barreirinha	Norte	1972
Parque M. São Lourenço	São Lourenço	Norte	1972
Parque M. Barigui	Mercês - Bigorriho	Norte	1972
Parque M. do Iguaçu	Cajuru, Boqueirão e Alto Boqueirão	SUL	1978
Bosque do Boa Vista	Boa vista	Norte	1974
*Bosque Joao Paulo II	Centro Cívico	Norte	1980
**Passeio Público	Centro	Norte	

\*Unidade de conservação estadual gerida e pela Prefeitura Municipal de Curitiba.

\*\* Passeio Público já existia anteriormente a década de 1970.

Nas discussões sobre o processo da relação do ser-humano e o ambiente natural, o componente crescimento demográfico era e é uma preocupação constante que referenciais como Malthus ou Darwin teceram discussões sobre o tema em 1800 A.P. Como exemplo, quando Malthus publica a sua obra o “Ensaio sobre a população”, ele consolida seus argumentos que permeiam a ideologia com a filosofia. Fatores compreensíveis por ter sido redigida no cerne inicial do que a história marca como Revolução Industrial na Inglaterra, a qual vinha ocasionando dramáticas consequências para o sistema produtivo e para as relações sociais na produção.

Notadamente a produção de alimentos é baseada em serviços da natureza, tanto nos processos relacionados ao equilíbrio climático, ao hidrológico ou no ciclo de nutrientes do solo. Com esta compreensão o prognóstico para uma iminente crise ecológica, torna-se constante para cientistas e ambientalistas. Os dados sobre

crescimento populacional, seja ou não por meio de progressões geométrica ou aritmética, comprovam que há discrepância entre o aumento populacional e a produção de recursos naturais, ainda que o manejo correto dos recursos venha a ser empregada a reversibilidade do impacto ambiental parece inevitável.

Muitos acreditam que a explosão demográfica é uma das principais causas da degradação ambiental como Lovelock (2006) descreve na obra “Teoria de Gaia”. O crescimento demográfico descontrolado é questão iniludível sob o enfoque da sustentabilidade, afirma Leff (2001).

Para reverter ou assegurar um quadro de melhor equilíbrio ambiental a Estratégia Mundial para a Conservação da Biodiversidade (WORLD RESOURCES INSTITUTE *et al.*, 1992) estabelece como prioridade a conservação *in situ*, estruturalmente formada por áreas protegidas. Contudo, a pressão antrópica e a consequente fragilização ambiental das áreas naturais nos meios urbanos revelam a escassez de políticas públicas voltadas ao planejamento territorial, consorciadas à conservação da biodiversidade nas cidades, inclusive em Curitiba.

O comprometimento de áreas naturais implica na falência dos processos ecológicos e dos serviços ambientais, como o fornecimento de água, do ar, do equilíbrio climático, a paisagem, a contenção de enchentes, a prevenção dos deslizamentos, dos espaços de lazer, entre outros. Desta maneira, a conservação de áreas naturais, almeja a manutenção do equilíbrio ecológico e dos seus serviços socioambientais nos centros urbanos e todas estas carências são evidenciadas atualmente.

Segundo Hardt (1994), o sistema de áreas verdes urbanas compreende um conjunto devidamente organizado de áreas selecionadas, podendo ser enquadradas como áreas públicas ou privadas, destinadas a conservação e ao lazer entre outros fatores. Em acordo com Senna (1995), os grandes centros e as zonas mais densamente habitadas são os que mais necessitam dos benefícios proporcionados pelos ambientes naturais. Além da quantidade de áreas verdes disponíveis à população, é de grande importância a sua distribuição. Para propiciar os benefícios, faz-se necessário à sua coordenação e dispersão espacial equilibrada.

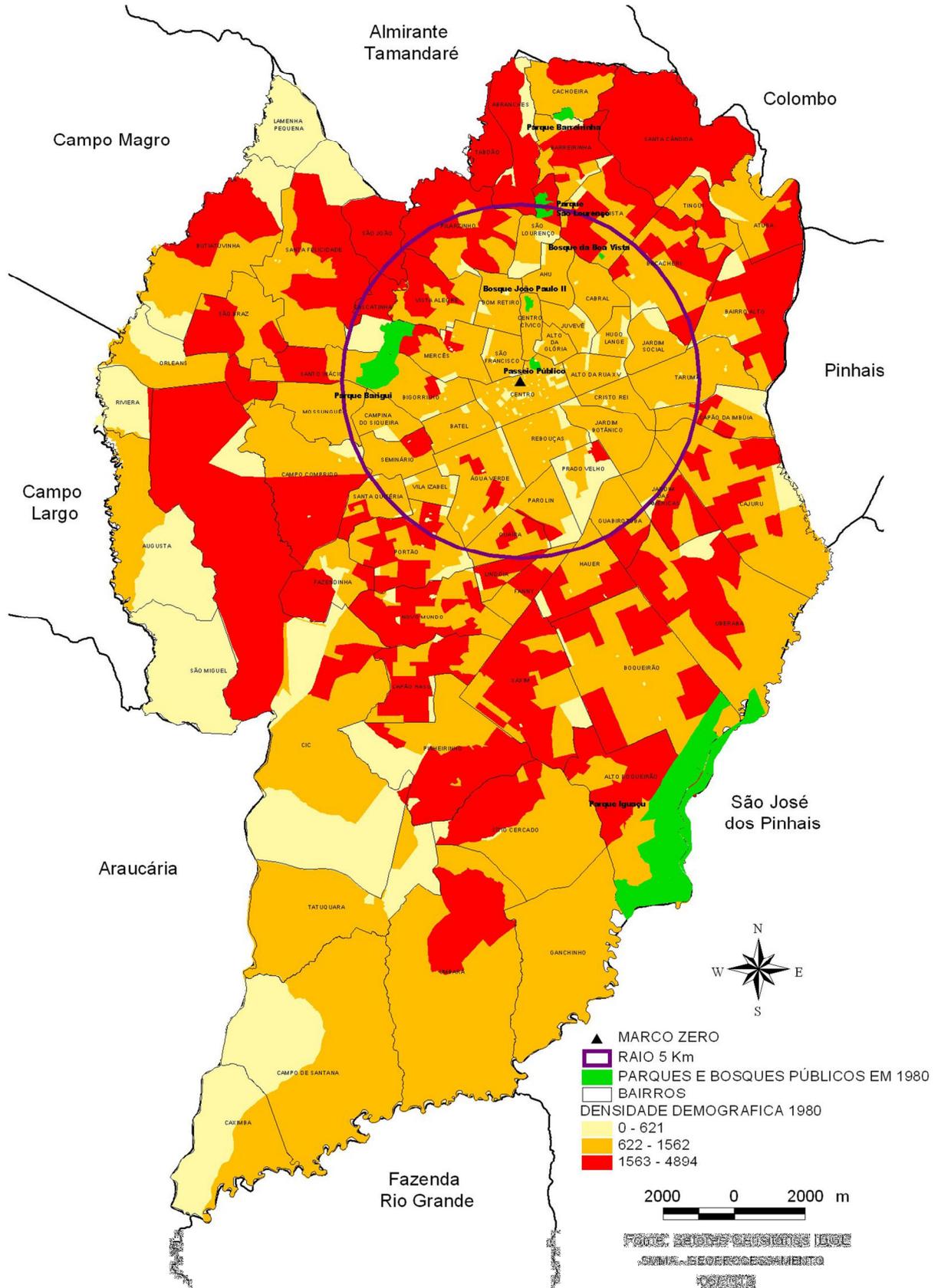


FIGURA 20 Área Central (raio 5 km) e os sete Parques / Bosques Naturais Municipais - 1980

#### 4.1.1 Análise da distribuição das Unidades de Conservação – 1990

Esta década foi a que mais contribuiu para a construção da imagem de “Curitiba, Cidade Ecológica”. Neste momento, duas situações são destacadas, a eleição num processo democrático de um grupo político que estabelece novas práticas relacionadas ao meio ambiente, e que serão consideradas inovadoras nacionalmente, como a separação de resíduos recicláveis dos orgânicos e a recuperação de ambientes degradados urbanos e os convertendo para áreas de conservação, turismo e lazer.

Todavia as práticas ambientais são direcionadas para elite curitibana, que recebe os maiores esforços do poder público. A partir de 1990 surge nas regiões consideradas “periféricas” uma expressiva demanda de ocupação populacional, sendo que essas áreas mais lindeiras passam a abrigar os bairros mais populosos de Curitiba (IPPUC, 2013).

Verificando o censo de 1991, evidencia-se o crescimento populacional dos bairros mais ao sul, O poder público municipal paralelamente também utiliza esta região para estabelecer assentamentos populares, longe das áreas consideradas mais estruturadas, pela empresa encarregada desta política, a Companhia Habitacional (COHAB).

A COHAB assentou mais de 10 mil famílias no Sítio Cercado numa área que poderia ser classificada como de exclusão social na cidade. Além de o primeiro conjunto habitacional ter sido construído no meio do nada em área considerada na prática desvinculada da cidade, uma zona com características de rural, e que se encontrava distante e desintegrada dos serviços urbanos de Curitiba.

Atualmente esta região é a que apresenta um dos maiores índices de crescimento demográfico. Os bairros mais populosos são: Cidade Industrial, Sítio Cercado e Cajuru formam um anel que abrange as regiões sul e leste, são os mesmos que aparecem nesta posição no Censo de 2000 do IBGE (IPPUC, 2013). O crescimento dos três, foi intensificado a partir da década de 1990, com estímulo de assentamentos regulares como também o movimento de invasões de terrenos, considerados irregulares, o que tornou esta região um problema para a segurança pública.

Todavia, os esforços públicos das gestões da cidade de proporcionar novas áreas de conservação ou de lazer para população que passa residir nestas áreas são poucos significativos. Esta região abriga as últimas áreas naturais relevantes dos remanescentes naturais do município, devido a sua tardia ocupação.

No entanto, apesar da expressiva ocupação e representatividade ambiental, é na região norte ou a mais central que recebe os maiores esforços e investimentos com novas unidades de conservação, destacando-se o Parque Municipal do Bacacheri, P.M. das Pedreiras, os Bosques de Lazer do Capão da Imbuía, Gutierrez, e Reinhard Maack.

O município a esta época, passa a contar com 12 áreas de UC na sua região territorial (TABELA 12). Todas situadas num raio ou próximas a cinco quilômetros da área central, permanecendo nas demais regiões de Curitiba a pretérita realidade na distribuição e criação de espaços protegidos públicos. A exceção é o Bosque Reinhard Maack, situado ao sul do limite do raio central (FIGURA 21).

TABELA 12 - Parques e Bosques – 1990 – Curitiba

<b>Parques e Bosques – 1990</b>			
<b>Unidade de Conservação</b>	<b>Bairro</b>	<b>Região</b>	<b>Ano</b>
Parque M. Bacacheri	Bacacheri	Norte	1988
Parque das Pedreiras	Pilarzinho	Norte	1990
Bosque Capão da Imbuía	Capão da Imbuía	Leste	1981
Bosque Gutierrez	Vista Alegre	Norte	1986
Bosque Reinhard Maack	Vila Hauer	Sul	1989

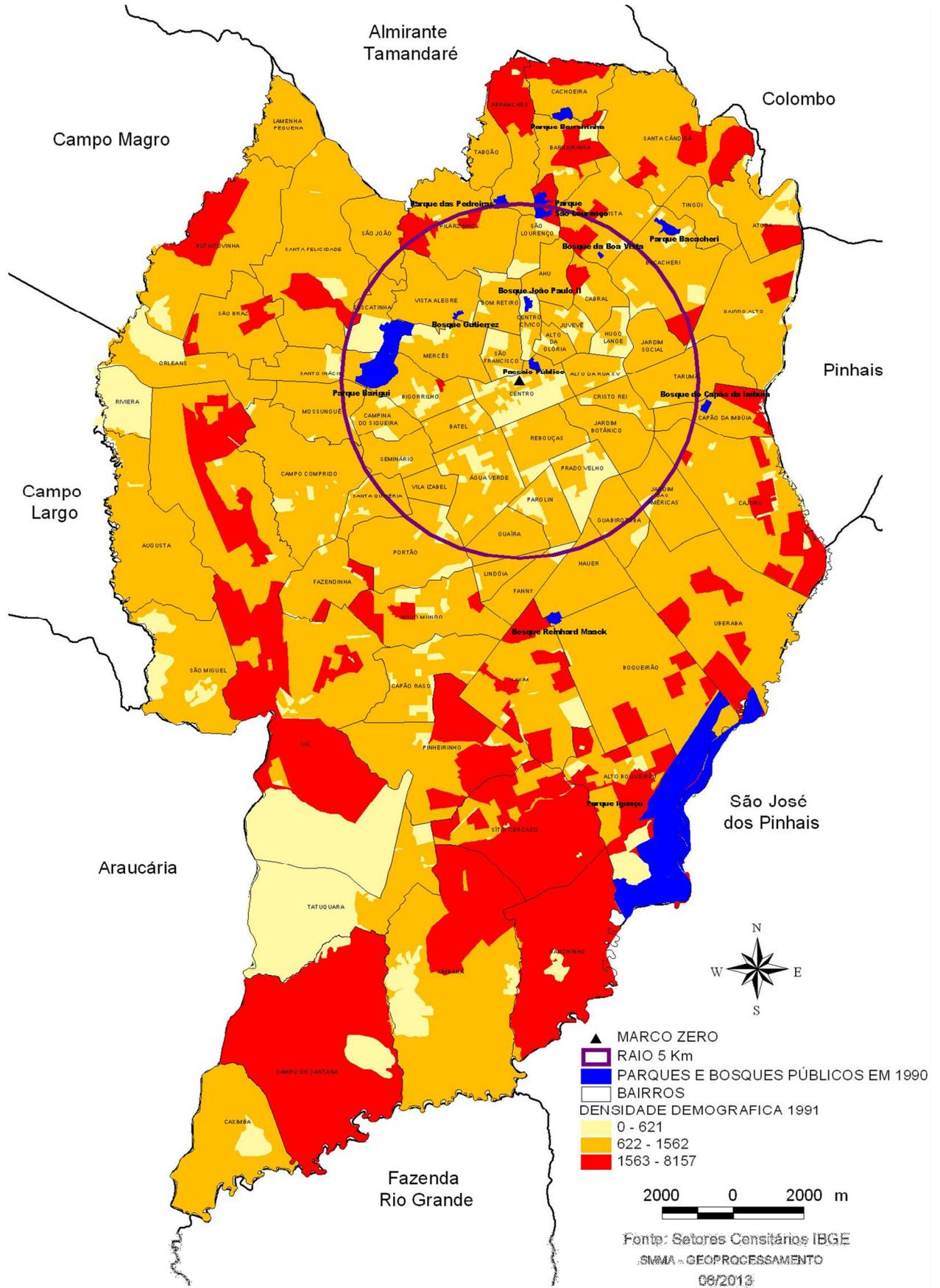


FIGURA 21 Distribuição das Unidades de Conservação – 1990

#### 4.1.2 Análise da distribuição das Unidades de Conservação - 2000 e 2010

No período analisado de 1991 a 2000, ocorre um significativo aumento de unidades de conservação municipais, sendo que somente no ano de 1994, acrescenta-se a Sistema Municipal (SMUC), diversos novos Parques Municipais de relevância para a visitação pública, como os do: Caiuá, Tingui, Diadema e o dos Tropeiros. Em 1996, é criado um dos mais importantes parques do município o do Tanguá. Na categoria “Bosques” são incorporadas ao sistema a partir de 1996 até 2000 as cinco novas áreas protegidas, os Bosques de: Portugal, do Alemão, da Fazendinha, São Nicolau e do Trabalhador (TABELA 13).

Neste esforço e nesta linha de execução de política pública, passa o município a contar com 26 unidades de conservação de uso indireto e de manejo restritivo. Durante este período, os bairros da região sudoeste recebem áreas protegidas fora do eixo central, o considerado “mais nobre” da capital paranaense, iniciando uma mudança em relação a outras regiões mais centrais do município (FIGURA 22).

Destaca-se neste momento o bairro Campo de Santana, a região que mais cresceu no período 2000 a 2010. Sua taxa de crescimento anual foi 13,77%, superior à taxa da cidade no mesmo período, que ficou em 0,99% ao ano. O bairro Campo de Santana tem o maior crescimento na década com 263%; segue-se o bairro Augusta, com 82%; e o Mossunguê, com 71%. As taxas de crescimento anual demonstram que o bairro periférico onde é possível a expansão da ocupação, foram os que obtiveram taxas de crescimento maiores que as de Curitiba (IPPUC, 2013).

O bairro Campo do Santana representa com expressividade a tendência de ocupação da periferia curitibana. Analisando os demais bairros e suas modificações históricas do período da década de 1980 até 2010, constata-se a diminuição da densidade de ocupação nos bairros considerados mais caros e nobres e também se observa o início de movimentos migratórios endógenos no município, buscando alternativas em áreas consideradas de menor valor e, conseqüentemente com menor pressão do setor imobiliário.

Neste período o Brasil, passa por um período de crescimento econômico, onde linhas e novas taxas de crédito são estabelecidas para programas de

habitação, fatores que influenciaram a ocupação e a distribuição da população em Curitiba.

TABELA 13 - Parques e Bosques - 1990 – 2000 – Curitiba

<b>Parques e Bosques 1990 - 2000</b>			
<b>Unidade de Conservação</b>	<b>Bairro</b>	<b>Região</b>	<b>Ano</b>
Parque M. Caiuá	São Miguel	Sudoeste	1994
Parque M. Tingui	Taboão	Norte	1994
Parque M. Tropeiros	CIC	Sudoeste	1994
Parque M. Diadema	CIC	Sudoeste	1994
Parque M. Tanguá	São João	Norte	1996
Bosque Portugal	Jardim Social	Norte	1994
Bosque Fazendinha	Fazendinha	Sudoeste	1995
Bosque Alemão	Vista Alegre	Norte	1996
Bosque do Trabalhador	CIC	Sudoeste	1996
Bosque São Nicolau	CIC	Sudoeste	2000

No entanto no período de 2000 a 2010, o necessário planejamento ambiental urbano, não chega a região sul. Somente uma única unidade de conservação é criada nesta porção do território que apresenta o maior crescimento demográfico dos últimos 25 anos, o Parque Municipal do Lago Azul situado entre os bairros do Umbará e Ganchinho. Novamente é a região norte que recebe o maior reforço e atenção com três novas unidades de conservação, o Parque Municipal

Italiano, os Bosques de Lazer Erwin Groeger, irmã Clementina e o Bosque de Conservação Santa Paula. E na região leste, o Parque Linear do Cajuru e a sudoeste o Parque Municipal do Cambuí (TABELA 14).

O sistema municipal de unidades de conservação passa contar como 37 áreas protegidas (FIGURA 23). Mas desta forma, as lacunas ambientais na região são evidentes, e o conseqüente não aproveitamento para a proteção dos seus remanescentes naturais com a criação de novas unidades de conservação, acaba servindo como uma espécie de área “reserva” para os futuros empreendimentos de interesse do setor imobiliário, onde a área de proteção ambiental (APA do Iguaçu) situada nesta região torna-se o entrave e alvo de constantes questionamentos dos setores de habitação, tanto o público quanto os privados.

Neste cenário estas regiões com ocupação demográfica significativa, começam a ser “colonizadas” e disputadas por novas lideranças políticas. A percepção óbvia de que estas comunidades, ali situadas mais ao sul, careciam de toda e qualquer atenção dos poderes públicos, ocasionando assim, candidaturas de diversos vereadores. Sendo que alguns, fazem a junção do seu nome pessoal e ou apelido como referência de um bairro ou uma localidade, como estratégia de demonstração de compromisso e pertencimento a esta parcela do município. Também, não sendo raros que estes estimulem ou participem de invasões e de loteamentos irregulares, que marcam está recente década.

Destaca-se que a região sul, apresenta algumas características ambientais que são pouco favoráveis para empreendimentos imobiliários. Principalmente para aqueles considerados de médio a elevado padrão. A ocorrência de solos hidromórficos, de várzeas, e que estão associados a maior retenção de água, recebendo diversas enchentes e inundações sazonais ao longo do ano, serve como entrave para uma ocupação mais esbranquiçada, como a desejada na década de 60, para parte da população curitibana.

A paisagem natural com cotas consideradas baixas em relação aos rios, agravadas pela significativa exploração de minerais como: a argila e areia junto ao rio Iguaçu, como também a presença do aterro sanitário da Caximba (encerrado em 2010), torna o ambiente menos atrativo para quem tem o poder econômico da escolha.

TABELA 14 - Parques e Bosques - 2000 – 2010 - Curitiba

<b>Parques e Bosques 2000 - 2010</b>			
<b>Unidade de Conservação</b>	<b>Bairro</b>	<b>Região</b>	<b>Ano</b>
Parque Linear do Cajuru	Cajuru	Leste	2003
Parque M. Cambuí	CIC	Sudoeste	2008
Parque M. Lago Azul	Ganchinho	Sul	2008
Parque M. Italiano	Botiatuvinha	Norte	2010
Bosque Santa Paula	Santo Inácio	Norte	2010
Bosque Erwin Goeger	Abranches	Norte	2010
Bosque Irmã Clementina	Bairro Alto	Norte	2010

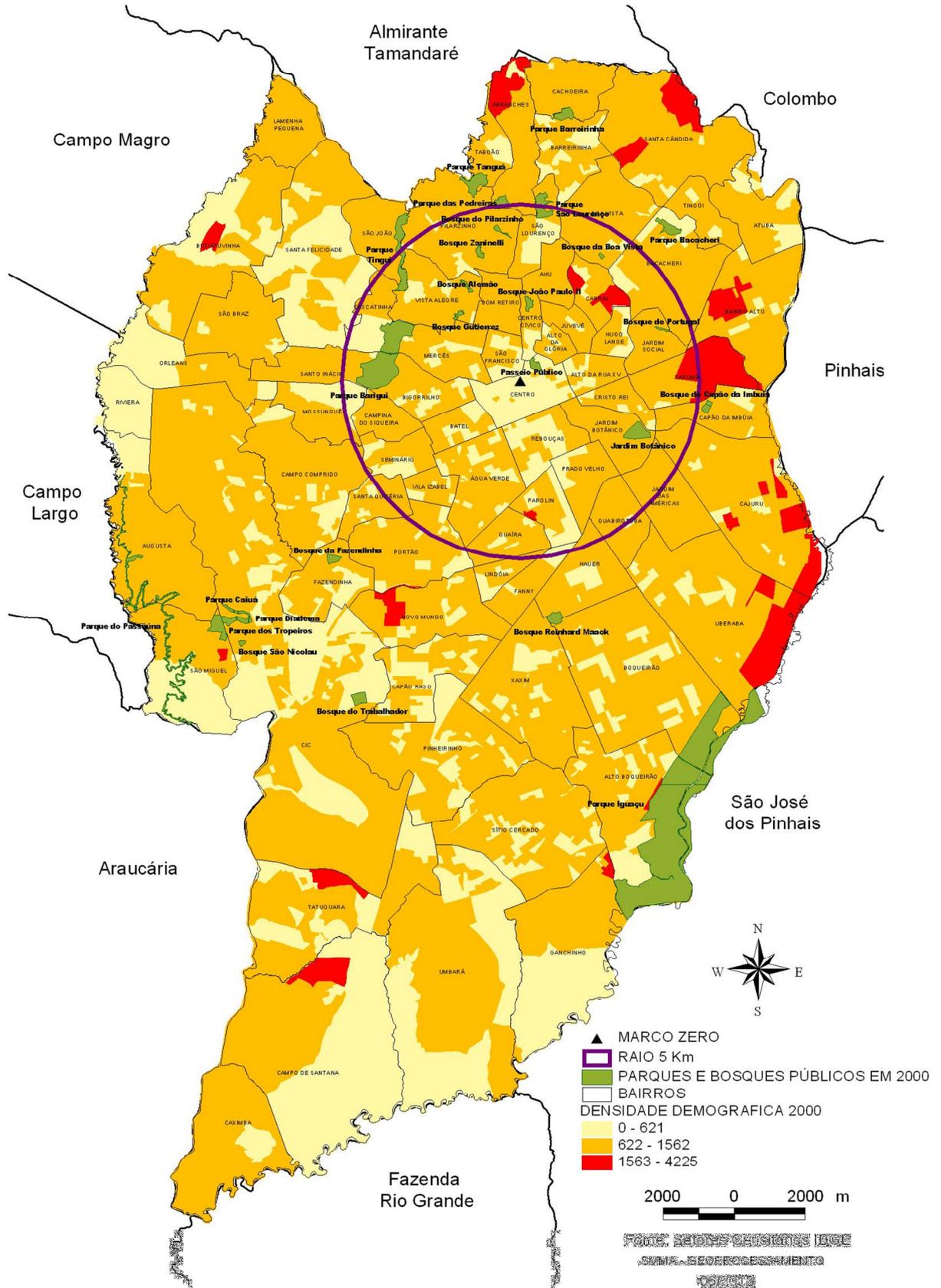


FIGURA 22 Distribuição das Unidades de Conservação – 2000

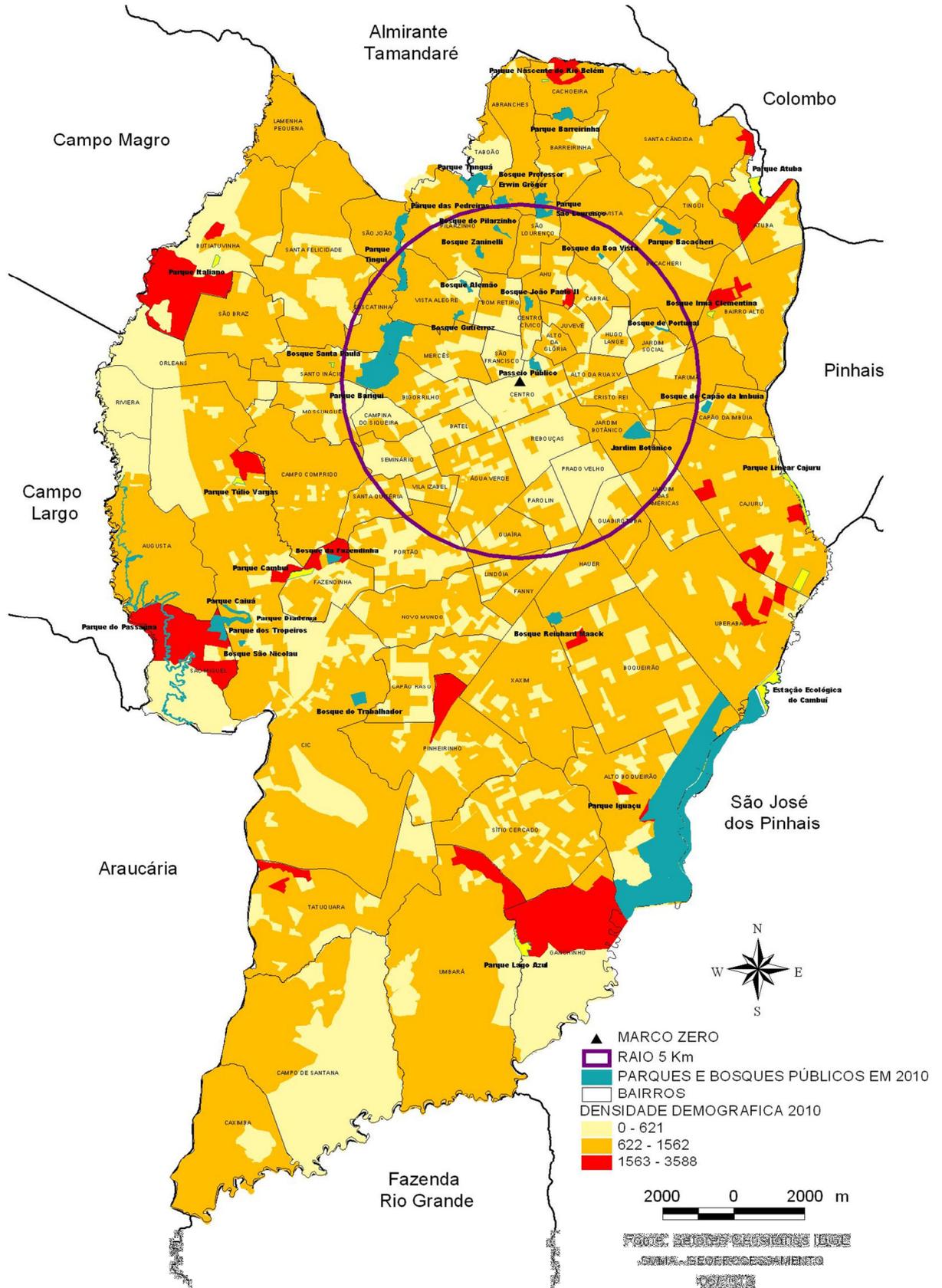


FIGURA 23 Distribuição das Unidades de Conservação - 2010

#### 4.2 DISTRIBUIÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E RENDA POR BAIRROS

Em uma análise a partir do conceito da Geografia Crítica, como sendo o espaço geográfico produto da sociedade, a estrutura e a dinâmica desta são refletidas na conformação deste espaço. Neste sentido, sua compreensão é a partir da sociedade que lhe dá a forma e conteúdo.

Assim, a cidade de Curitiba situada como proposta de modelo de qualidade de vida, dentre outros motivos elencados pelo poder público são: o seu planejamento urbano, as unidades de conservação em destaque os parques e os bosques, e seu sistema de transporte. Para compreender a produção do espaço geográfico curitibano em relação às áreas verdes municipais, é necessário contextualizar o histórico do planejamento de uso e ocupação da cidade. Sendo que o espaço reflete a sociedade que o modela, e se relaciona.

Ao analisar as distribuições históricas dos bosques e parques e demais unidades de conservação do período de 2000 e 2010, com sobreposição das informações relativas à distribuição de renda, percebe-se que a área com maior poder aquisitivo se situa no perímetro ou próximo aos cinco quilômetros do centro histórico. Esta situação, onde os bairros que recebem e usufruem das áreas protegidas para a conservação e lazer de Curitiba, coincide com os esforços públicos no oferecimento de demais serviços, transporte, equipamentos públicos, entre outros (FIGURA 24).

Todavia, há uma tendência de provável valorização dos imóveis, principalmente nas áreas de entorno ou zona de amortecimento das uc. Onde é estabelecida a concentração e ocorrência da maior renda. Talvez, pelo interesse na prestação de serviços ligados ao ramo do comércio, estas regiões privilegiadas começam a disputar o espaço entre moradias e pontos lojeiros. Esta migração de uso, relacionada à área de maior concentração de renda, é um fenômeno recente, no entanto a “crise” também afeta a elite, e novas regiões de Curitiba começam a receber parte da sociedade com melhor poder aquisitivo. Destaca-se que a região sul de Curitiba passa a receber significativo aporte de renda per capita conjuntamente a este cenário (FIGURA 25).

O Poder Público e o seu planejamento adotado, não acompanharam em esforços atuais a tendência da distribuição da população em Curitiba. A distribuição

de parques e bosques atende a região historicamente de maior concentração de renda. Desta forma, fragiliza a conseqüente oferta de serviços ambientais e a necessidade de satisfação dos munícipes com novas unidades de conservação, especialmente a região sul, priva parte desta sociedade do desenvolvimento de senso educativo conservacionista, do pertencimento igualitário, dos benefícios urbanos próximas a essas áreas.

O sistema de unidades de conservação de Curitiba atende apenas parte do planejamento urbano. A atual exigência da sociedade demonstra a necessidade de uma melhor distribuição espacial e maior homogeneidade de áreas verdes, com o objetivo de contemplar todos os ecossistemas e serviços ambientais naturais e as diferentes regiões inclusas nos limites de Curitiba. As cidades exercem papel estratégico na conservação da biodiversidade. As decisões políticas tomadas nas cidades representam o avanço rápido dos processos de desenvolvimento convencional pressionando e isolando o que resta de áreas naturais.

No caso de Curitiba, a articulação da municipalidade com os principais grupos econômicos da cidade possui elaboradas políticas que visam atender, principalmente, aos interesses de promoção política do grupo no poder, aos interesses econômicos dos setores imobiliários e de transporte e à pequena parcela de urbanistas. Talvez poucas administrações públicas tenham conseguido articular com maestria um projeto político que atende aos anseios das elites e, simultaneamente, tem apoio da população. Tem-se, em Curitiba, um processo de produção do espaço geográfico onde os agentes produtores pouco conflitam entre si, tendo de um lado as elites que se beneficiam com as políticas de valorização imobiliária e de outro, a população civil que, sem perceber é prejudicada, ao perpetuar no poder os grupos que bem articulam estas relações. (ANDRADE, 2001).

As análises da cidade de Curitiba, tal como é apresentada enquanto modelo de planejamento e qualidade de vida, o é apenas para parte da população, qual seja: aquela com maior poder aquisitivo. Em outras palavras, a desigualdade social e ambiental em Curitiba, mais facilmente reconhecida a partir de dados como nível de renda e valorização imobiliária, é também expressada na negação ao direito de acesso a benefícios proporcionados por áreas verdes de parques e bosques municipais: os bairros mais populosos são os menos atendidos por estes espaços.

O sistema de áreas naturais como parte do planejamento urbano assume, diante da exigência da sociedade, a necessidade de distribuição espacial mais

homogênea, contemplando-se todos os ecossistemas e serviços ambientais naturais dos limites de Curitiba e resguardando áreas significativas para criação de novas unidades de conservação.

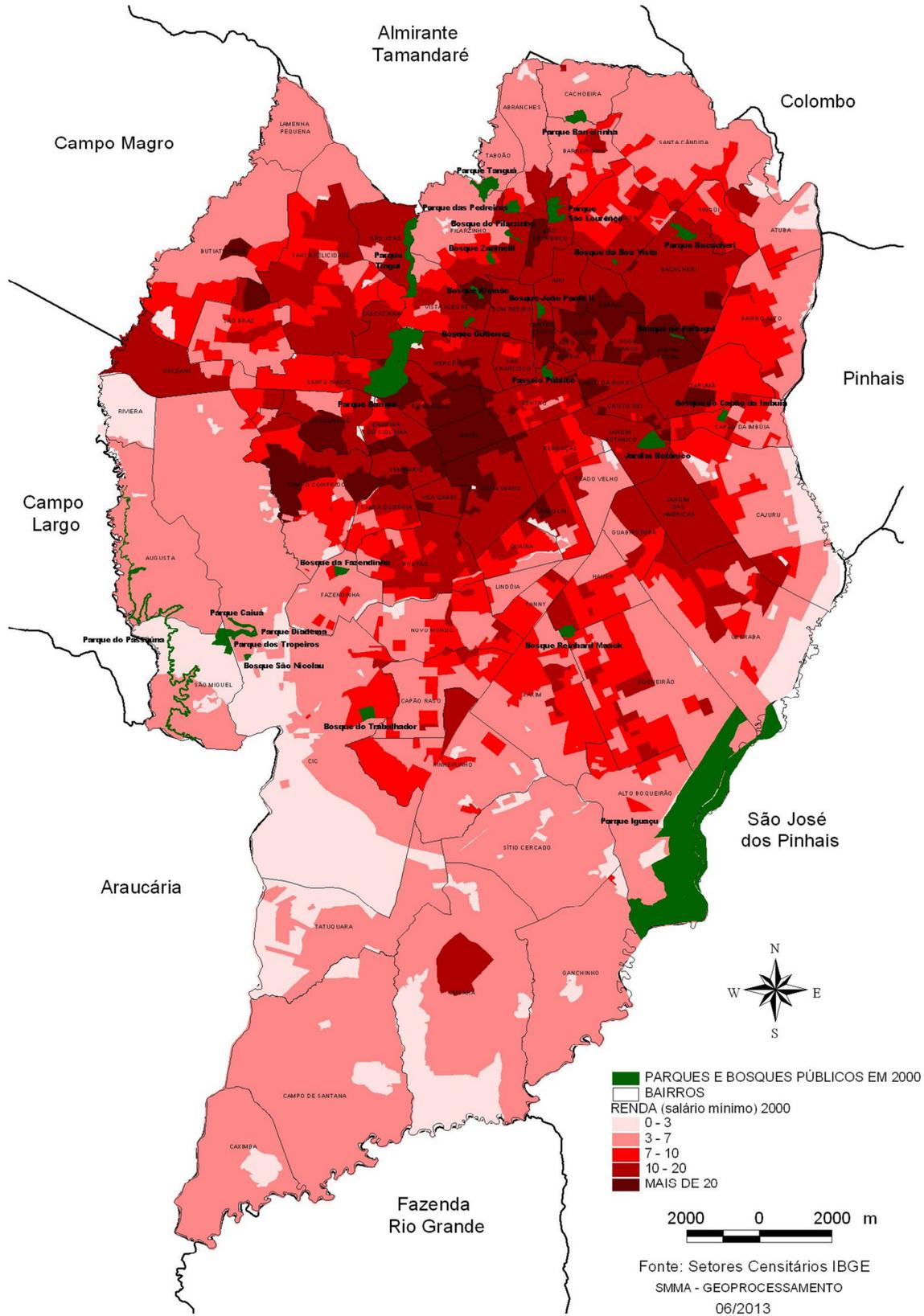


FIGURA 24 – Distribuição de Unidades de Conservação e Concentração de Renda - 2000

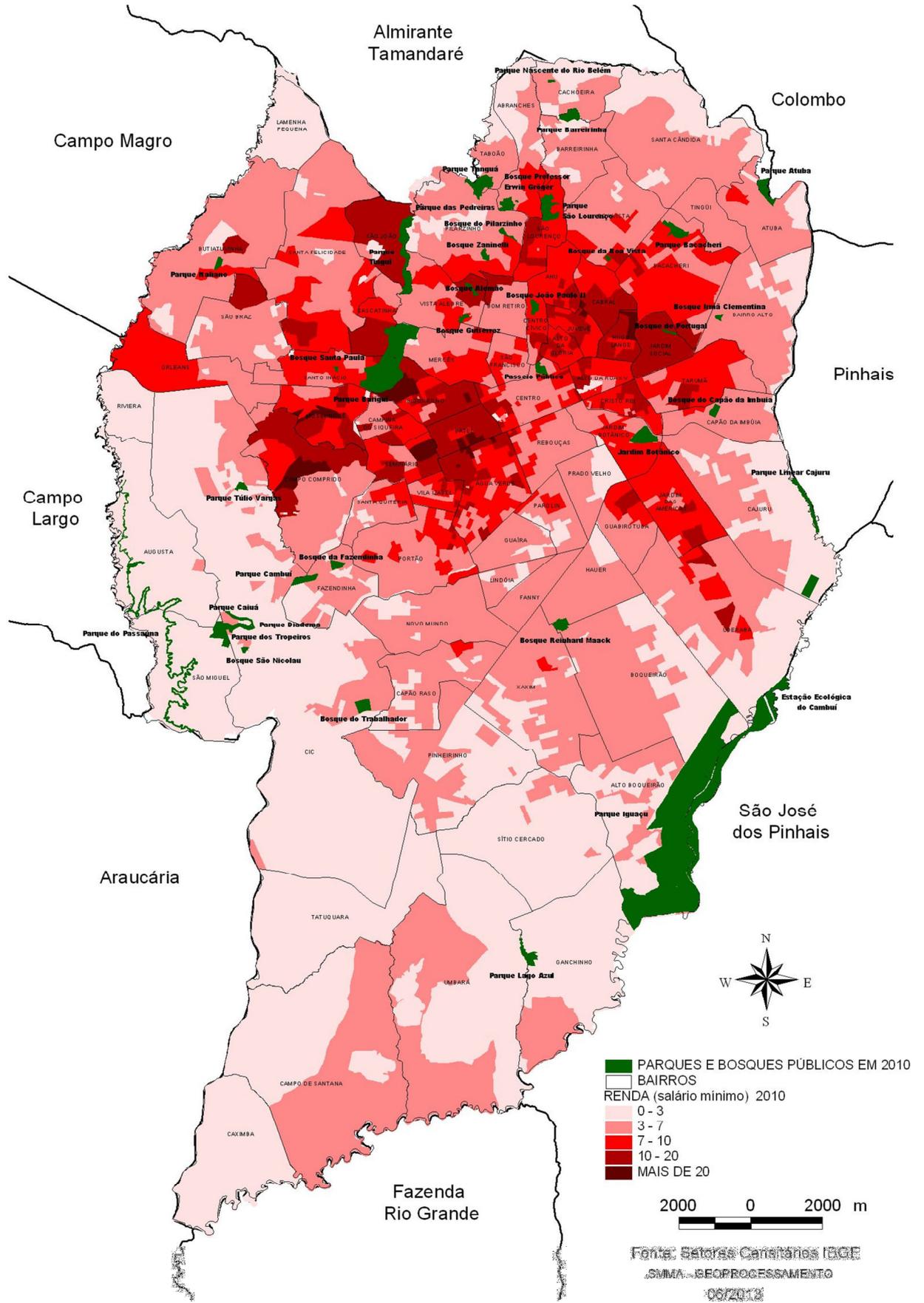


FIGURA 25 – Distribuição de Unidades de Conservação e Concentração de Renda - 2010

#### 4.3 PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE CURITIBA.

Ao avaliar o Sistema de Unidades de Conservação de Curitiba, este deverá prioritariamente se adequar conceitual e legalmente, aos objetivos da CDB (92), as categorias de conservação da IUCN, e compor o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC, 2000), afinal, Curitiba como as demais cidades e estados brasileiros, devem planejar e manejar as áreas de forma que elas atendam os objetivos nacionais de conservação da natureza (FUNATURA, 1989, SNUC, 2000).

Neste sentido, o Brasil é Estado signatário da CDB (1992), que estabelece as estratégias para a conservação da biodiversidade *in situ*. Notoriamente, integra o esforço global e audacioso para a conservação da natureza nos diferentes ecossistemas do planeta. A criação e o estabelecimento de áreas protegidas, ou como denominado no Brasil, “unidades de conservação”, deve compor uma estratégia maior para formar um “sistema”.

Nesta política global conservacionista, atualmente há mais de 209 mil áreas protegidas, cobrindo 15,4% das terras e de 3,4% dos oceanos enquadradas nas seis categorias existentes (WWF, 2014, IUCN, 2014). Além disso, ainda que a aquisição de terras por si só não assegure a preservação da biodiversidade, não se pode deixar de ressaltar que representam um importante ponto de partida (PRIMACK E RODRIGUES, 2001).

Em acordo com biologia da conservação, devem ser seguidos objetivos na formação de qualquer sistema de áreas protegidas, primeiro, representatividade biológica para que áreas protegidas possam garantir a proteção de amostra substancial da biodiversidade e segundo, condições para persistência e viabilidade das populações protegidas em longo prazo (FIGUEIREDO *et al.* 2006).

Para BRIDGEWATER (1992), a efetiva conservação da biodiversidade visa compor um Sistema de Conservação, incluindo: duas ou mais amostras de cada um dos tipos de ecossistemas; habitats que contenham populações viáveis de recursos genéticos economicamente importantes; zonas de transição (ecótonos) de todos os ecossistemas, como também gradientes altitudinais, de umidade, salinidade e de outras paisagens; uma matriz de áreas protegidas, corredores ecológicos e terras particulares que garantam a sobrevivência de espécies

indicadoras e espécies-chave para o ecossistema e lugares com espécies localmente endêmicas.

A importância da recategorização das unidades de conservação de Curitiba, é que esta ação corretiva, poderá oportunizar ao Sistema Nacional, um panorama local, que associado as informações de outros entes do estado Brasileiro, explicitará o panorama dos esforços para a conservação de biomas e dos ecossistemas no país.

A cidade de Curitiba, encontra-se integralmente sob o domínio do Bioma da Mata Atlântica (IBGE,2007), em unidade fitogeográfica da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucárias), os dados municipais de unidades de conservação, devem ser corrigidos e incluídos no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), em conformidade com o artigo 50 da Lei Federal Nº 9.985/00, que é mantido pelo MMA (2014).

Destacando, que além da conformidade conceitual e técnica com o SNUC, também se adequará legalmente para receber e aplicar os recursos provenientes de compensação ambiental. Em acordo, com o Artigo. 11 da Resolução CONAMA Nº 371/2006, somente serão destinados recursos financeiros de compensação, para unidades de conservação reconhecidas pelo CNUC, como pertencentes ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

As informações deste cadastro são organizadas através da colaboração dos órgãos gestores federal, estaduais e municipais. Seu principal objetivo é disponibilizar informações oficiais do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, das ações de proteção do patrimônio biológico nacional.

Em relação a proteção da Floresta com Araucárias, as diversas unidades de conservação municipais, protegem e abrigam parcialmente remanescentes florestais deste ecossistema singular. No entanto, Curitiba possui bons fragmentos de áreas de várzeas (formação pioneira), associados a Floresta Ombrófila Mista aluvial (matas ciliares ou de galeria) conforme os levantamentos realizados (CONBIO, 2012), situados principalmente na região sul do município, que diferentemente da região norte, necessita em maior brevidade a criação de novas áreas protegidas.

Desta forma, e devido o sistema municipal de unidades de conservação, necessitar melhor homogeneidade em sua distribuição espacial. As novas áreas protegidas a serem criadas, deverão resguardar diferentes ambientes naturais como

várzeas e se possível campo naturais, neste esforço, o poder público poderá se consorciar a outros municípios limítrofes. Esta política de integração ambiental, torna-se estratégica e essencial para os objetivos de conservação da natureza, como proteção de rios, dos mananciais, da vegetação, das espécies da fauna, do controle e uso do solo, do lazer, entre outros aspectos.

#### 4.3.1 Corredor Ecológico Urbano e o Mosaico Curitibano de Unidades de Conservação - Região Sul

Como contraposição a distribuição atual das unidades de conservação no município, e buscando o planejamento da conservação que deve abrigar diferentes categorias de áreas protegidas, assegurando a representatividade de diferentes ecossistema e paisagens, incluindo a participação social nos processos para o estabelecimento de um novo cenário para o sistema de unidades de conservação.

Buscou-se, através dos estudos realizados, subsídios técnicos, científicos e sociais, para justificar a proposição de criação de novas unidades de conservação na região sul de Curitiba e municípios situados juntos a sua divisa política. Ainda que, outras regiões não devam ser relegadas, é no setor sul que apresenta a maior lacuna e o potencial ambiental de remanescentes vegetacionais para o estabelecimento de novas estratégias de proteção à natureza.

A cidade de Curitiba, enfrenta uma abordagem histórica que tem levado a um conjunto ou arquipélago de parques e reservas isolados e espalhados próximos à sua região central. Estas UC, frequentemente cercadas por empreendimentos imobiliários e equipamentos urbanos, tornam este modelo inadequado para garantir a proteção em longo prazo das espécies da fauna e flora que contêm. Agravadas pela desconsideração dos mecanismos e as normas para a definição de zonas de entorno ou de amortecimento.

Neste sentido, propõem-se a criação da categoria de unidade de conservação – Refúgio de Vida Silvestre – para a região sul, que terá a sua concepção em “Mosaico Metropolitano”, (FIGURA 26) abrigando áreas de Curitiba, Araucária e Fazenda Rio Grande conjuntamente, e desta forma estabelece um “Corredor Ecológico Urbano”.

A concepção de conservação metropolitana, envolve além da proteção de áreas marginais de parte do rio Barigui em direção a sua foz, que encontra o rio Iguaçu, como também, abranger diferentes composições da Floresta Ombrófila Mista, do rio Mauricio (Fazenda Rio Grande) e conectar fisicamente outras unidades de conservação municipais, devendo estas vir a serem geridas conjuntamente.

Em Curitiba, o Refúgio de Vida Silvestre, com o seu perímetro de 827 hectares, representa 41,5 % de incremento para a proteção da natureza, comparativamente as unidades de conservação já existentes de proteção integral (Parques e Bosques Municipais com o total de 1993 hectares).

Como Mosaico Metropolitano, contabilizando a área de Curitiba, somando os 603 hectares do município de Fazenda Rio Grande, os 334 hectares da cidade de Araucária, estes Refúgios, formam um grande corredor ecológico de proteção à natureza, com 1764 hectares. Estas áreas, quando comparadas aos 1993 hectares de Parques e Bosques de Curitiba, equivalem a 88,5% de novas áreas de manejo integral, e 74,6% do total geral no Sistema Municipal de Curitiba atual.

O mosaico como instrumento legal deve ser reconhecido por meio de ato do poder público, que institui um conselho consultivo para promover a integração entre as unidades de conservação que o compõem em forma definida na Lei Federal N° 9985/00. Atualmente o Instituto Chico Mendes (ICMBIO) publicou a Portaria n° 482, de 14 de dezembro de 2010, que institui os procedimentos necessários para o reconhecimento dos mosaicos (ICMBIO, 2014).

#### Objetivos de Criação do Refúgio de Vida Silvestre:

As ações visando a criação de novas uc na região sul de Curitiba são baseadas no expressivo aumento demográfico da área, na proteção dos últimos remanescentes significativos de Curitiba, e nas premissas de que as múltiplas e crescentes ameaças à proteção da biodiversidade requerem atividades de desenvolvimento a pesquisas e manejo apropriado em unidades de conservação.

A proposta de uma nova unidade de conservação de proteção integral na Foz do Barigui/ Iguaçu, teve como objetivo a conservação da paisagem, de porção das áreas da planície de inundação, dos ecossistemas envolvidos em destaque as

áreas denominadas “várzeas”, bem como os demais aspectos bióticos e seus serviços ambientais inclusos, como a qualidade da água e prevenção para desastres ambientais como os alagamentos e enchentes.

Desta forma se propõem a reversão do quadro histórico do isolamento ambiental da região sul curitibana e o esforço para a criação de unidades de conservação em áreas próximas dos rios Barigui e Iguaçu que contemplem fragmentos vegetacionais inclusos nestas bacias, assegurando a melhora na qualidade ambiental da sociedade residente nas regiões das áreas selecionadas.

A criação do Refúgio da Vida Silvestre do Rio Barigui/ Iguaçu inova ao ampliar a gestão da biodiversidade urbana, pois possibilitara a conexão de diferentes unidades de conservação e possui o potencial para estimular a outros municípios limítrofes, como Araucária e Fazenda Rio Grandes, a promoverem a conservação em seus territórios dos ecossistemas compartilhados ou não, podendo ainda, a RVS induzir e exemplificar outras iniciativas de conservação na região metropolitana de Curitiba e outras capitais.

A RVS deverá servir como unidade de planejamento e indutora para promover e adotar alternativas ambientais para a revitalização do rio Barigui e Iguaçu em ambientes urbanos. Ser elo transformador para a finalização dos processos de exploração minerária em Curitiba, promovendo o seu adequado e necessário incentivo à preservação de áreas naturais particulares na área de abrangência, a conservação dos remanescentes vegetacionais, resguardar e proteger os ambientes de várzeas, estabelecer critérios para a recuperação das áreas degradadas, contribuir para a manutenção ou ampliação dos habitats da fauna e flora ocorrentes, estabelecer a conexão entre os fragmentos vegetacionais, incentivar a participação social, colaborar para o estabelecimento do turismo ecológico e científico, possibilitando de fato, exercer o papel de corredor ecológico urbano para a biodiversidade.

Pode-se destacar como objetivos correlatos:

- ✓ Proteger a mata residual representativa da vegetação da Floresta com Araucária, os campos úmidos ou de inundação e as florestas de galeria ao longo das várzeas dos cursos d'água;

- ✓ Proteger e recuperar as áreas de preservação permanente (APP) ao longo do leito principal do rio Barigui e parte do Iguaçu e seus afluentes;
- ✓ Recuperar a vegetação das margens com plantas nativas para evitar o assoreamento, impedindo o estabelecimento de processos erosivos e conseqüentemente o carreamento de sedimentos em direção ao fundo dos vales adjacentes;
- ✓ Combater o estabelecimento e a propagação de espécies exóticas;
- ✓ Regular as atividades antrópicas na área visando à sustentabilidade ambiental, social e econômica;
- ✓ Propiciar as condições necessárias para a preservação de espécies vegetais e animais ocorrentes e representativos nesta área;
- ✓ Regular o uso dos recursos naturais no interior desta área;
- ✓ Preservar e promover a beleza cênica da área;
- ✓ Proteger ecossistemas com potencial para oferecer oportunidades de visitação, aprendizagem, interpretação, educação, pesquisa e recreação, compatíveis com a conservação da natureza;
- ✓ Estimular o turismo e a geração de emprego e renda;
- ✓ Proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora e da fauna residente ou migratória;
- ✓ Realizar o monitoramento ambiental permanente e pesquisas científicas.

- ✓ Fomentar a formação de um Corredor Ecológico Urbano, em Curitiba e região metropolitana limítrofe ao Refúgio de Vida Silvestre;
- ✓ Estabelecer vínculos sociais e alianças de gestão com a sociedade envolvida.

### Da Seleção da Categoria de Conservação

A criação de novas unidades de conservação é uma necessidade para atender as regiões de maior pressão demográfica e escassez de áreas e equipamentos ambientais no município, ofertando a proteção para diferentes ecossistemas, associados a serviços ambientais que inferem na melhoria da qualidade de vida.

O desafio de selecionar a categoria para conservação dos ambientes em foco ensejou análises quanto à extensão, o perímetro possível, a dominialidade territorial, a averiguação de espaços públicos e privados, a localização e a qualidade das áreas de preservação permanentes e outros remanescentes naturais, as espécies ocorrentes, os possíveis conflitos imobiliários, o uso e ocupação do solo, o mapeamento das explorações minerárias entre outros.

Através destes estudos realizados, a categoria considerada apropriada e adequada, enquadra-se como nível III da UICN (2014), tendo a denominação no Sistema Nacional de Unidades de Conservação estabelecido pela Lei 8985/00 como pertencente ao grupo de manejo integral, denominada de “**Refúgio de Vida Silvestre**”.

Esta categoria de manejo tem como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória, como determinadas nas normativas estabelecidas na LEI (SNUC, 2000).

Desta forma possibilita que:

- ✓ O Refúgio de Vida Silvestre pode ser constituído por áreas públicas e particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários;
- ✓ Havendo incompatibilidade entre os objetivos da área e as atividades privadas ou não havendo aquiescência do proprietário às condições propostas pelo órgão responsável pela administração da unidade para a coexistência do Refúgio de Vida Silvestre com o uso da propriedade, a área deve ser desapropriada, de acordo com o que dispõe a lei;
- ✓ A visita pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento;
- ✓ A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

Para a região e devido à extensão da unidade de conservação, a RVS poderá propiciar meios de pagamentos de serviços ambientais, como o potencial construtivo, para transformar e incorporar áreas particulares em públicas em seu perímetro, que justifiquem preceitos de manejo, ou quando solicitadas pelos proprietários.

#### Dos Limites da Área

Todavia localizar áreas e definir formas de conservação em ambientes urbanos fortemente pressionados não é tarefa simples. A pressão imobiliária, o valor dos imóveis, a necessidade de assentamentos, as invasões e ocupações em áreas ou próximas de preservação permanente, a exploração de recursos naturais,

principalmente o minerários e outros interesses, conflitam diretamente com a conservação de áreas naturais remanescentes.

A região selecionada para o Refúgio de Vida Silvestre (FIGURA 27) que tem a responsabilidade de proteger uma das últimas áreas naturais urbanas relevantes do município. A área de abrangência compreende como marco inicial para a sua localização, parte da Rodovia do Xisto (BR-476; Km 143, ponte sobre o rio Barigui), onde segue o leito principal do rio Barigui até a confluência com o rio Iguaçu, incorporando afluentes próximos, e diversos fragmentos vegetacionais que foram analisados quanto a sua continuidade, porte e sucessão, representatividade na paisagem, sendo o principal e mais significativo, localizado ao lado do antigo aterro sanitário da Caximba.

Na estratégia metropolitana, também se inclui os remanescentes naturais e corpos da água próximos as divisas dos municípios de Fazenda Rio Grande e Araucária. Para o traçado do perímetro proposto foram consideradas áreas naturais como os fragmentos florestais ou não (várzeas), outras unidades de conservação especialmente as zonas mais restritivas da Área de Proteção Ambiental do Iguaçu (APA), as áreas com cavas oriundas da exploração mineral, a ocorrência de fauna e flora ameaçada de extinção e excluindo as áreas com significativa ocupação antrópica, como estradas, ruas e edificações diversas. Estes estudos tiveram complementarmente, o subsídio da pesquisa de dominialidade para identificação das áreas particulares e públicas ocorrentes na área proposta, conforme a seguir.

#### Estudos da Dominialidade Territorial da RVS

O levantamento dominial da área foi analisada e permite através do cadastro municipal, que contém os títulos de propriedades e seus respectivos números de matrículas fiscais, viabilizando o georreferenciamento e a determinação do tamanho, da localização e da denominação dos proprietários da área de abrangência do Refúgio de Vida Silvestre (FIGURA 28).

Em relação à dominialidade, pôde-se visualizar e locar em mapa, as áreas públicas ou áreas privadas, e ainda destacando as com restrições ambientais devido a sua localização, onde um dos fatores que colaborou para a criação da RVS foi à

aplicação da Lei Municipal nº 9.805/2000, que estabelece o Anel de Conservação Sanitário Ambiental, que serviu como importante instrumento para assegurar a conservação das matas ciliares (200 metros) em trechos ao longo do rio Barigui, além daquelas estabelecidas pelo Código Florestal, sendo que neste trecho a política ambiental empregada pelo município para a compra e compensação de áreas próximas ao Rio Barigui, assegurou relevante porção de áreas públicas na proposta de perímetro do Refúgio de Vida Silvestre. Como resultado dos estudos da dominialidade e do traçado perimetral, realizou-se o memorial descritivo com coordenadas geográficas, para a delimitação dos limites e perímetro da unidade de conservação em questão.

### Consultas Públicas

As consultas públicas são processos democráticos para construção conjunta de políticas públicas entre governo e sociedade. Com a colaboração dos cidadãos, empresas, movimentos e organizações da sociedade as ações e programas do governo poderão atingir seus objetivos e ser aprimorados de acordo com as demandas coletivas.

No caso da criação de UC, o SNUC exige que se realizem Consultas Públicas para a maioria das categorias, exceto para as Estações Ecológicas e para as Reservas Biológicas. A consulta também é obrigatória para ampliar e para mudar a categoria das UC. Conforme a lei do SNUC, as Consultas Públicas têm caráter “consultivo” (não deliberativo) e servem para que a população seja informada sobre os propósitos da criação das UC e contribua com informações e sugestões. Apesar de obrigatórias, não há um procedimento definido em lei para realizar as Consultas Públicas. Esse fato tem gerado questionamentos legais sobre a validade de algumas consultas realizadas nos últimos anos.

Para evitar desdobramentos desnecessários, foi adotado o protocolo empregado no Ministério do Meio Ambiente para Consultas Públicas como também as orientações do ICMBIO, que constam do chamamento em veículo de comunicação, publicação da data e local em Diário Oficial, gravação da consulta, ata assinada pelas autoridades, livro de registro de participantes, materiais explicativos

de linguagem acessível, explanação pública, promoção de questionamentos e debate público.

Destacam-se, que as consultas públicas que foram realizadas pelo corpo técnico da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA), para a população em geral, com a apresentação da proposta de criação da Unidade de Conservação denominada Refúgio de Vida Silvestre do Rio Iguaçu/Rio Barigui (RVSRI/RB), sendo que nos municípios de Fazenda Rio Grande e Araucária, ocorreram consultas por iniciativa de suas secretarias de meio ambiente.

As consultas públicas foram realizadas em conformidade com o disposto no artigo 22º, parágrafo 2º, da Lei Federal Nº 9985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e com a Instrução Normativa do Instituto Chico Mendes (ICMBio) nº05/2008, que dispõe sobre o procedimento administrativo para a realização de estudos técnicos e consulta pública para a criação de unidade de conservação federal. Na primeira consulta pública, realizada em 20/12/2013, mais de 85 participantes referendaram a nova UC conforme a ata desta consulta documenta e, na segunda consulta pública com mais de 300 participantes que ocorreu em 12/02/2014, os presentes também a, referendaram.

Ainda ocorreu uma tentativa de consulta pública com moradores de um assentamento irregular, convocada por um vereador ligado a esta região. No entanto, por motivos de segurança, não foi realizado nenhuma documentação oficial do evento, mas as autoridades do poder público prestaram as informações e esclarecimentos. Este evento serviu como uma grande reunião que desmistificou temores infundados e esclareceu que diversas solicitações de demandas públicas, não eram atribuições da secretaria municipal do meio ambiente.

Destaca-se que os proprietários de áreas com exploração mineral, como também, os detentores do direito de exploração de lavras pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), se constituiu no principal grupo de oposição ao Refúgio de Vida Silvestre. No entanto, estes foram recebidos em diferentes reuniões na SMMA, para suas manifestações e esclarecimentos em relação ao processo de criação. Ainda que este grupo social exerça influência política na região sul, a necessidade de proteção e recuperação do rio Iguaçu foi soberana.

Justifica-se a proposição de Corredor Ecológico, compreendo-o como instrumento de gestão e ordenamento territorial, definido pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (Lei 9.985/00), com o objetivo de garantir a manutenção dos processos ecológicos nas áreas de conexão entre Unidades de Conservação, permitindo a dispersão de espécies, a recolonização de áreas degradadas, o fluxo gênico e a viabilidade de populações que demandam mais do que o território de uma unidade de conservação para sobreviver.

A implementação de um Corredor Ecológico nesta região de Curitiba, depende da pactuação entre os órgãos governamentais responsáveis pela preservação do meio ambiente e outras instituições parceiras que possam atuar em conjunto para fortalecer a gestão das Unidades de Conservação, elaborando estudos, suporte aos proprietários e aos representantes de comunidades quanto ao planejamento e o melhor uso do solo e dos recursos naturais, auxiliando no processo de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APP, entre outros.

O propósito maior desta estratégia de integração é buscar o ordenamento uso do solo e mitigar os passivos ambientais. Através dos mecanismos de participação social é desejo proporcionar a integração entre as comunidades e as Unidades de Conservação, compatibilizando a presença da biodiversidade, a valorização da sociedade e as práticas de desenvolvimento sustentável.

Para possibilitar a sua administração propõem-se o estabelecimento de mosaico curitibano de conservação (parques municipais, o refúgio de vida silvestre, a APA e futuras RPPNs) envolvendo assim, diferentes UC, formando um mosaico de categorias de áreas naturais, que por sua integração busca através deste instrumento a gestão integrada (FIGURA 29). A finalidade deste modelo de gerenciamento é de ampliar as ações de conservação para além dos limites das UC, compatibilizando a presença da biodiversidade, e a valorização social (art. 26; SNUC).

Para construção da área de mosaico e a consequente gestão deste espaço natural protegido, propõe-se a ligação do Refúgio de Vida Silvestre da Foz do Barigui / Iguaçu com o assegurado Parque Municipal do Campo Santana (FIGURA 30), além disso, sugere-se a inclusão e recategorização da área da Caximba em

Parque Municipal, criação de corredores de fauna e pôr fim a efetiva aplicação do zoneamento da Apa do Iguaçu.

Desta forma, acredita-se que a região sul se tornará em uma área com possibilidade efetiva de lazer, educação ambiental, turismo e serviços ambientais, assegurando à Curitiba e em consequência ao Sistema Municipal de Unidades de Conservação, o incremento real em proteção de áreas ameaçadas da Floresta Ombrófila Mista.

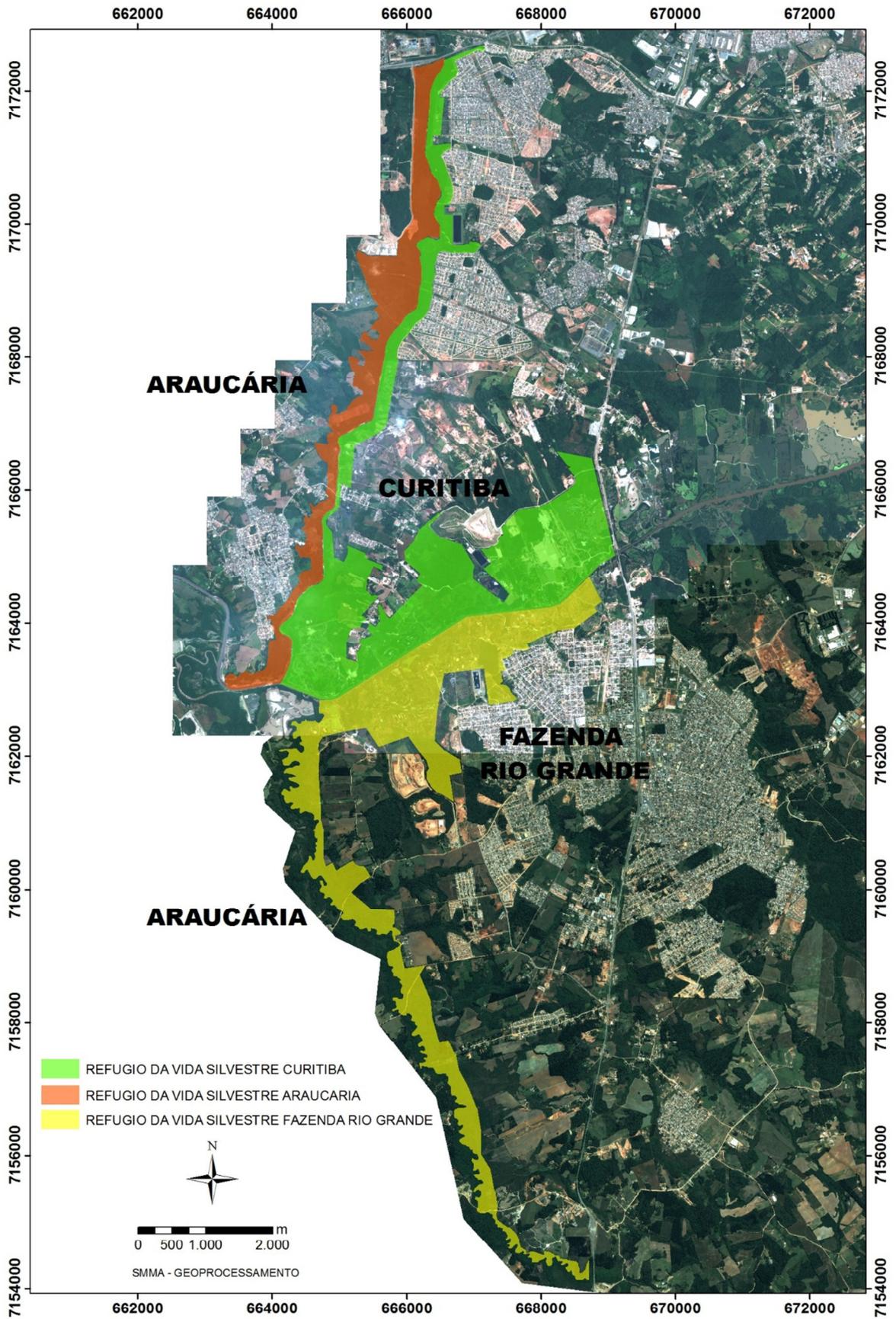


FIGURA 26 Mosaico Metropolitano de Conservação

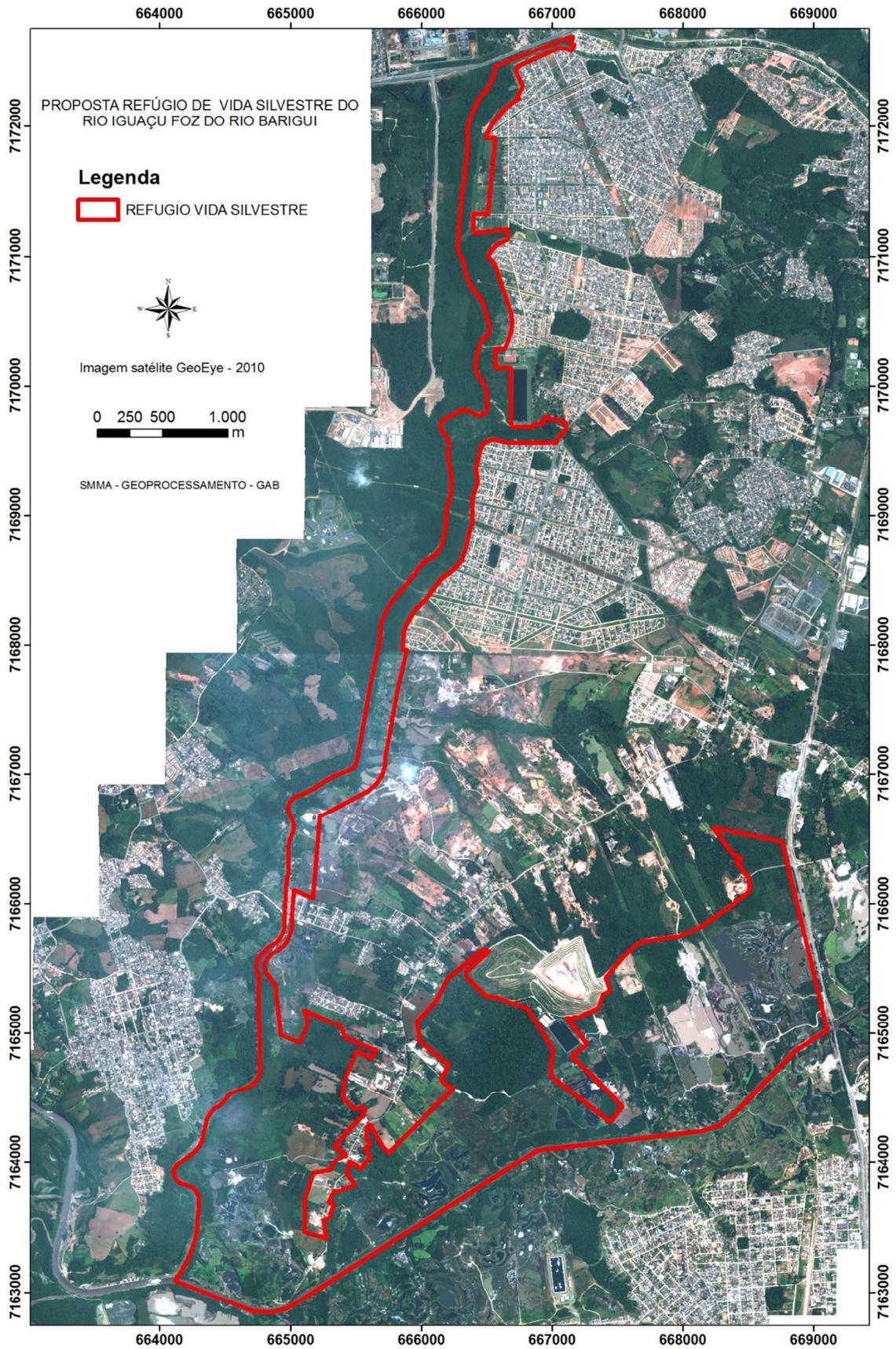


FIGURA 27 Perímetro proposto para o Refúgio de Vida Silvestre.

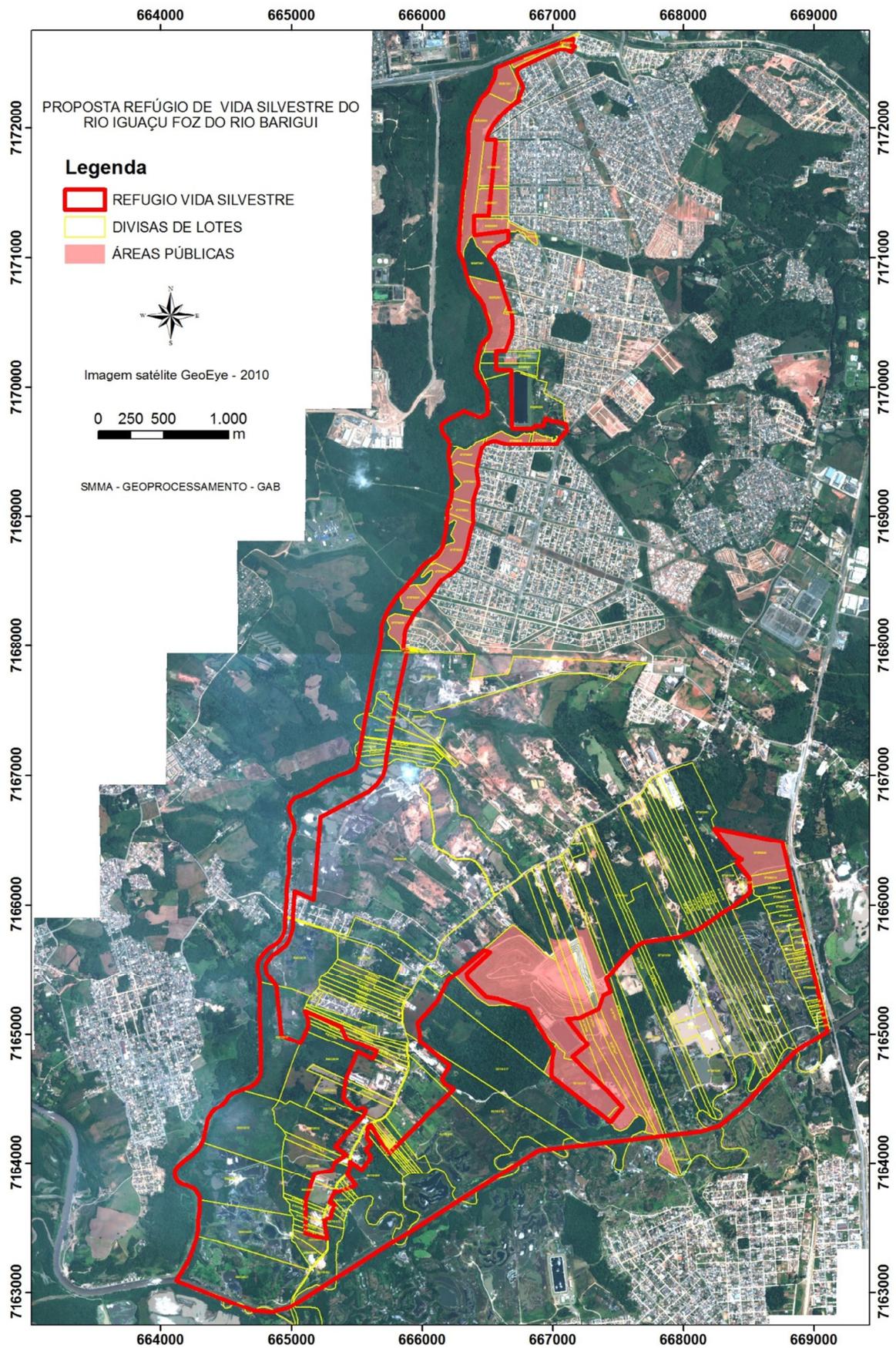


FIGURA 28 Mapeamento Dominial - Limites dos Lotes Públicos e Privados da RVS

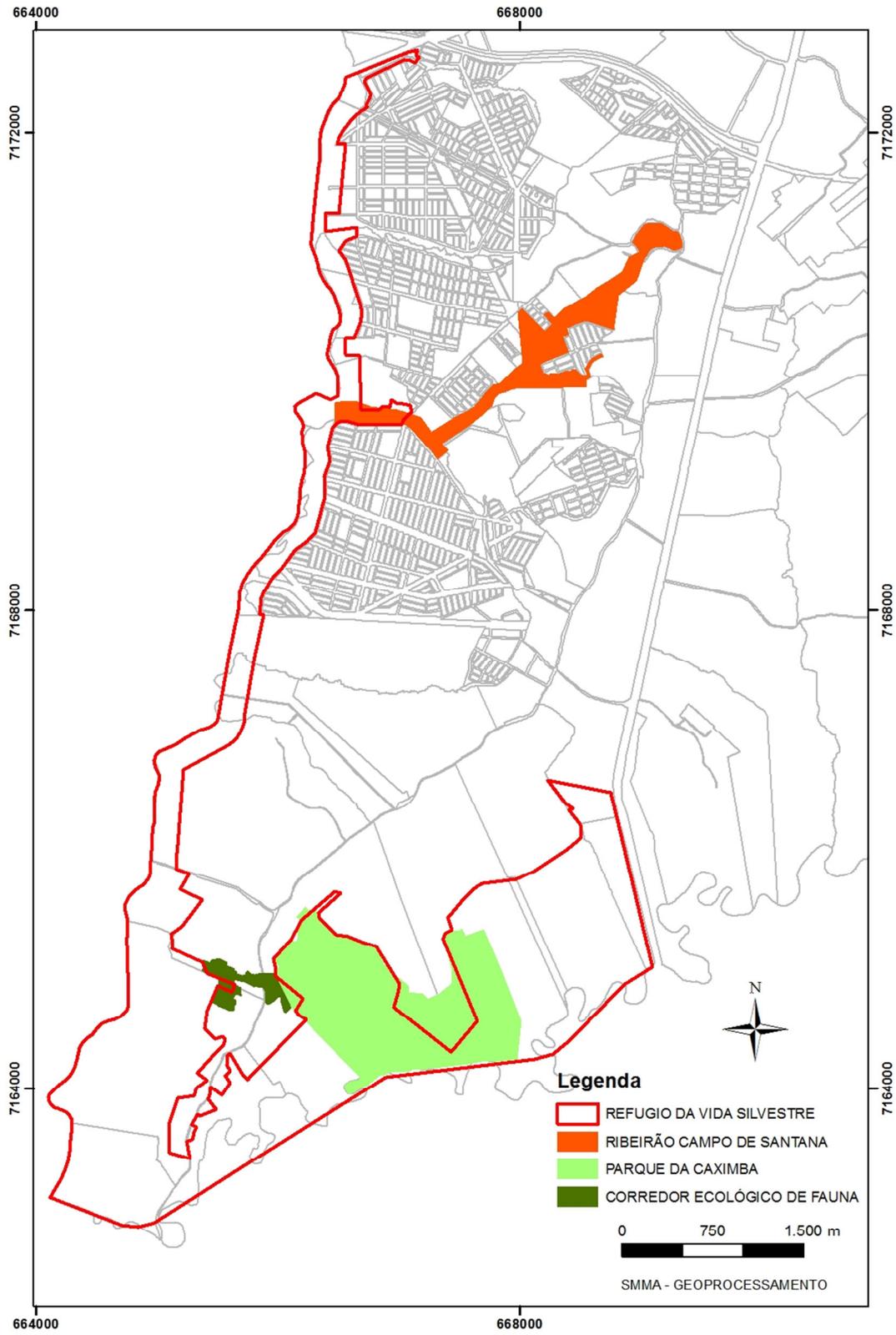


FIGURA 29 Mosaico de Conservação – Curitiba/ Região Sul

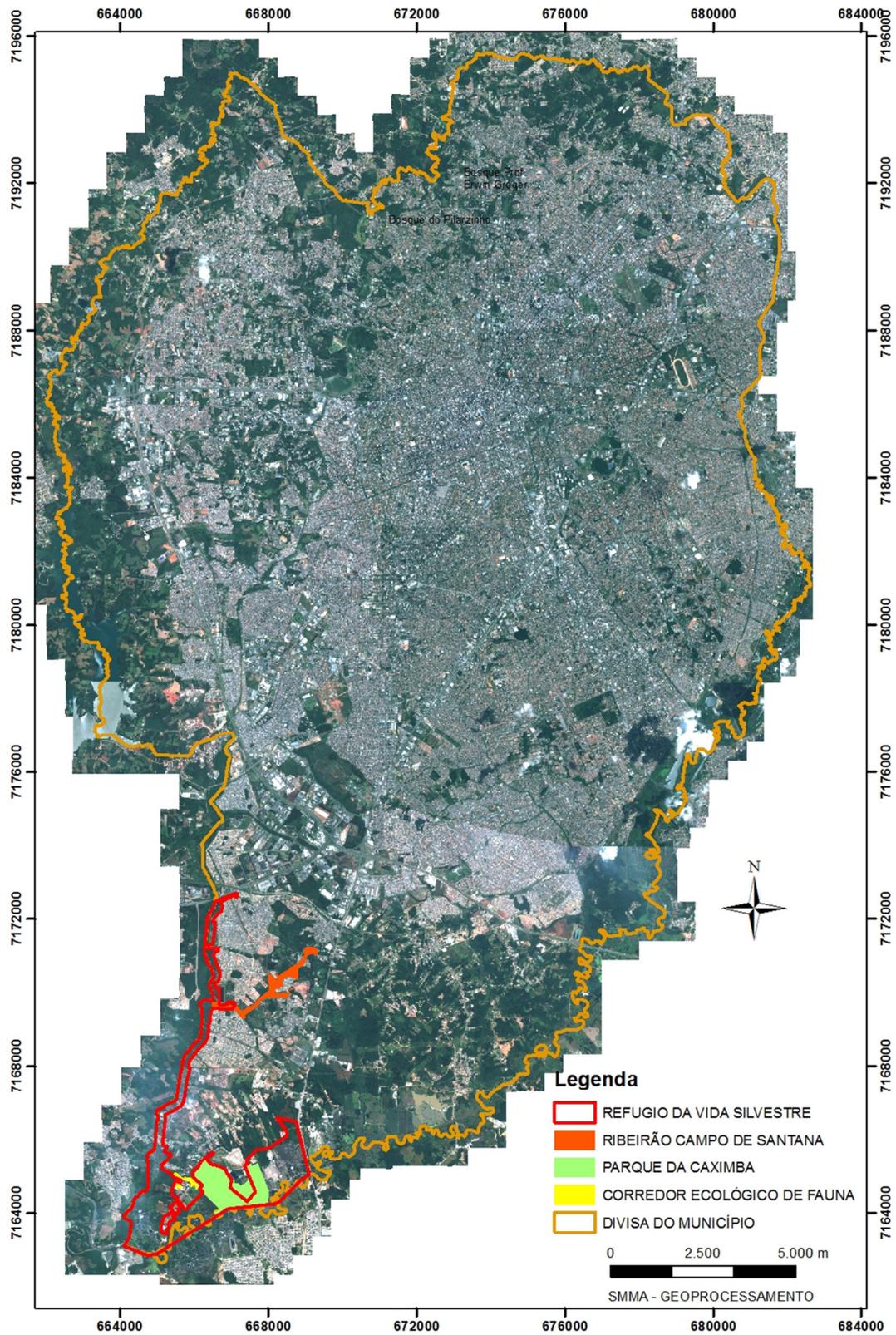


FIGURA 30 Mosaico e Corredor Ecológico Urbano - Região Sul

## 5 CONCLUSÃO

A cidade de Curitiba possui o reconhecimento nacional e internacional por seu histórico planejamento urbano. Todavia, também é a cidade com maior crescimento demográfico entre as capitais brasileiras. A partir de 1990, apresentou 2,6% ano e entre 2000 e 2010, um total de 10,05% de incremento demográfico. Nestes sentidos, e ao analisar a distribuição espacial das unidades de conservação com o necessário esforço de o contínuo planejar, constatou-se que as UC tradicionais, como também, as novas áreas naturais protegidas municipais, concentram-se na região central do município (raio aproximado de 5 km do marco inicial da Praça Tiradentes) e desta forma as UC e seus benefícios não atendem principalmente a expressiva parcela da sociedade situada nas regiões ao sul da cidade e que atualmente crescem 13% ano.

Os remanescentes naturais significativos localizados nestas áreas, e que são classificadas e ocupadas economicamente como mais “pobres” (sul, sudeste e sudoeste), foram social e ambientalmente relegados. Mesmo após as expressivas ocupações demográficas destas regiões, estas zonas consideradas menos “nobres”, não obtiveram esforços públicos com a criação e implantação de unidades de conservação. O atraso na adoção destas políticas ocasionou que diversas áreas com potencial biológico, tiveram e terão outros destinos diferentes da conservação da natureza, principalmente para o estabelecimento de empreendimentos imobiliários e exploração de recursos naturais.

A ausência no organograma do meio ambiente municipal de estrutura encarregada da biodiversidade e conservação fragiliza tecnicamente a execução de políticas públicas, limita a adoção de mecanismos de vanguarda nestes temas, como também na construção de um sistema de unidades de conservação de fato. Como exemplos destacam-se: Curitiba possui somente 05 planos de manejo das suas unidades de conservação, não foram criados ou implantados os seus conselhos consultivos; não há responsáveis específicos para gerenciar e manejar estes espaços, como também a criação de UC privilegiou uma única região urbana.

A centralização das unidades de conservação colaborou para a valorização imobiliária da região, para a concentração de renda nestas áreas ou adjacentes, e

provavelmente para fragmentação de remanescentes vegetacionais e a provável extinção dos campos naturais de Curitiba.

As UC ao ofertarem serviços ambientais como proteger remanescentes ameaçados das Florestas com araucárias (FOM), possibilitar o lazer numa cidade desprovida de praias, resguardar a paisagem, a qualidade do ar, auxiliar no controle de enchentes, entre outros, favoreceu que habitações de parcela da elite curitibana fossem indiretamente estimuladas para que povoassem o entorno destes espaços. No entanto, atualmente estes imóveis residenciais passam a receber um perfil comercial e seus habitantes migram para residir em outras partes da cidade, principalmente mais ao norte de Curitiba.

Os desafios são expressivos, todavia, as ações em curso destinadas a reversão do quadro, merecem menção, o mapeamento dos remanescentes considerados “prioritários” acompanhados de sua avaliação biológica (75% áreas particulares, 15% públicos) permite o planejamento para a implantação de diversos unidades de conservação e em especial, a adoção de políticas para criação e apoio para as RPPNM.

O estabelecimento do Refúgio de Vida Silvestre da Foz do Barigui – Iguaçu incrementa em 827 hectares de área, o que significa um acréscimo de 41,5% a mais em relação ao total de UC de proteção integral. Esta área protegida, de manejo indireto, se constitui na maior área de conservação restritiva da história do município, como também a maior nacionalmente em área urbana desta categoria.

No RVS, a presença de espécies da fauna como o Bugio (*Alouatta guariba*) que está classificado em acordo com Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008), como criticamente em perigo, e a Lontra (*Lontra longicaudis*) como quase ameaçada de extinção, indicam a sua importância para a conservação em ambiente urbano. No entanto é decisivo para a sua criação e gestão o enfrentamento da exploração mineral e a especulação imobiliária na região.

A sua criação e posterior implantação como “Corredor Ecológico”, somado a outras UC contíguas, permitirá sua gestão como mosaico de conservação, e desta forma, possibilitará que Curitiba e em especial a região Sul do município, receba e passe a pertencer como área de relevância no sistema municipal de unidades de conservação, colaborando de forma destacada no auxílio de resguardar recursos hídricos estratégicos, ecossistemas da Floresta Ombrófila Mista e a prestação de serviços ambientais para suas comunidades.

Espera-se que Curitiba, avalie e formule critérios participativos para melhor formular e executar suas políticas públicas ambientais. Devendo para tanto, estabelecer critérios para construir e permitir a aferição dos seus indices relativos aos recursos naturais (áreas verdes, rios, etc.).

O Sistema Municipal de Unidades de Conservação deverá receber estudos para a sua adequação e recategorização das unidades de conservação de Curitiba. Esta ação corretiva, juntamente com o seu cadastramento nacional, proporcionara, um panorama local, que associado as informações de outros entes do estado Brasileiro, colabora com os esforços para a conservação de biomas e dos ecossistemas no país.

Deseja-se que Curitiba, influencie e auxilie a sua Região Metropolitana, no estabelecimento de novas UC e áreas estratégicas para conservação ambiental, principalmente nos esforços de salvaguardar os remanescentes da Floresta Ombrófila Mista, os mananciais e demais recursos hídricos, e passe a integrar e formar um sistema maior de conservação, o sistema metropolitano de unidades de conservação, com a devida distribuição, organização e gestão de áreas protegidas.

Neste sentido, a criação dos Refúgios de Vida Silvestre, como “Mosaico Metropolitano”, abrigando áreas de Curitiba, Araucária e Fazenda Rio Grande conjuntamente, envolve além da proteção de áreas marginais de parte do rio Barigui em direção a sua foz, que encontra o rio Iguaçu, como também, abranger diferentes composições da Floresta Ombrófila Mista, do rio Mauricio (Fazenda Rio Grande) e conectar fisicamente outras unidades de conservação municipais, devendo estas virem a ser geridas conjuntamente.

Como Mosaico Metropolitano, contabilizando a área de Curitiba, somando os 603 hectares do município de Fazenda Rio Grande, os 334 hectares da cidade de Araucária, estes Refúgios, formam um grande corredor ecológico de proteção à natureza, com mais de 1760 hectares. Estas áreas, quando comparadas aos 1993 hectares de Parques e Bosques de Curitiba, equivalem a 88,5% de novas áreas de manejo integral, e 74,6% do total geral no Sistema Municipal de Curitiba atual.

Demonstrando de fato, que estes espaços não são apenas estímulos para o lazer e o bem viver de elites, e sim o direito constitucional de a todos servir e ofertar um ambiente ecologicamente equilibrado em acordo a Carta Magna brasileira, e cumprindo assim o seu papel constitucional de poder público para atual e futuras gerações.

## REFERÊNCIAS

- AB´SABER, A.N. **Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- AGÊNCIA CURITIBA, Agência Curitiba de Desenvolvimento S/A. Disponível em <<http://www.agencia.curitiba.pr.gov.br>>. Acesso em 04/07/2013.
- ANDRADE, R. V. DE. **O processo de produção dos parques e bosques públicos de Curitiba-PR**. Dissertação (Mestrado em Geografia) UFPR, 2001.
- AULER, N. M. F.; REIS, M. S.; GUERRA, M. P. NODARI, R. O. **The genetics and conservation os *Araucaria angustifolia***: I. Genetic structure and diversity of natural populations by means of non-adaptative variation in the state of Santa Catarina, Brazil. *Genetics Molecular Biology*, 25, 3. 2002.
- AUER, A.M. **Avaliação das Unidades de Conservação do Estado do Paraná e da viabilidade de um sistema de unidade de conservação**. Curitiba, 1995. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná.
- AZEVEDO, C. M. DO A. **BIOPROSPECÇÃO Coleta de Material Biológico com a finalidade de explorar os recursos genéticos**. Caderno nº 17 CONSELHO NACIONAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA, 2003.
- BEHLING, H. Investigations into the Late Pleistocene and Holocene history of vegetation and climate in Santa Catarina (South Brazil). **Vegetation History and Archeobotany**, Berlin, v.4, p.127-152, 1995.
- BEHLING, H. Late quaternary vegetation, climate and fire history of the Araucaria forest and campos region from Serra Campos Gerais, Paraná State (South Brazil). **Review of Palaeobotany and Palynology**, Amsterdam, v.97, p.109-121, 1997.
- BENSON, W.B. **Ecologia Teórica**. Inter Fácies escritos e documentos. Inst. de Biociências, Letras e Ciências Exatas. UEP "Julio Mesquita Filho". São José do Rio Preto. 1980. 22p.
- BIGARELLA, J.J. **"Variações Climáticas do Quaternário e suas Implicações no Revestimento Florístico do Paraná"**. Boletim Paranaense de Geografia. Curitiba, 1964.
- BITTENCOURT, J.V.M. **Proposta para conservação genética da *Araucária angustifolia***. Pesquisa Florística Brasileira. 2007.
- BITTENCOURT, J.V.M. Tese de Doutorado. University of Reading. 2000.
- BRIDGEWATER, P. **Fortalecimento das Áreas Protegidas**. In: World RESOURCES Institute - WRI, The World Conservation Union - UICN e United Nations Environment Programme - PNUMA. 1992.

BRASIL. **Inventário florestal do pinheiro no Sul do Brasil**. Curitiba : FUPEF, 1978. 327p.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC – Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2000.

BRASIL. **DECRETO Nº 750, de 10 de fevereiro de 1993**. Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração de Mata Atlântica, e dá outras providências. 1993.

BRASIL. **Lei Nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. 2006.

BOFF, L. E HATHAWAY, M. **O Tao da Libertação: explorando a ecologia da transformação**. Vozes, 2012.

CALDECOTT, J.O. Priorities for conserving global species richness and endemism. **Biodiversity and Conservation**, London, v.5, p. 699-727. 1996.

CÂMARA, G.I. Homem, A História e a Natureza: Há Esperanças?. In: **II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. 1.: 2000: Campo Grande. Anais.... Campo grande: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 3v, p. 177-188. 2000.

CAMARGO, M.N.; KLAMT, E.; KAUFFMAN, J.H. **Classificação de solos usado em levantamentos pedológicos no Brasil**. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira do Solo, Campinas, v.12, n.1, p.11-33, 1987.

CAMPANILI, M.; PROCHNOW, M. **Mata Atlântica – uma rede pela floresta**. Brasília: RMA. p. 06, 18, 36. 2006.

CARVALHO, C.J.B.de. **Biogeografia da América do Sul: padrões e processos**. Editora Roca, 2010.

CARVALHO, M. S. CUNHA, C. M. I. PINTO, B. V. MANNIC, M. **Análise nictemeral de rios urbanos: Estudo de caso no rio Barigui – Curitiba-PR**. XX simpósio brasileiro de recurso hídricos. 2013.

CASTELLA, P.R.; BRITZ, R.M. de. **A Floresta com Araucária no Paraná: Conservação e Diagnóstico dos Remanescentes Florestais / Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná; apoio: Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

CDB, **Convenção sobre Diversidade Biológica**. Disponível em: <<http://www.cdb.gov.br/CDB>>. Acesso em: dez 2002.

CIGOLINI, A.A.; CASTELLA, P.R.; JASTER, C.B. **Atlas da Vegetação do Paraná**, 2002.

COHEN, M.P. **Entre Osos Coyotes y Glaciares**: John Muir, el hombre de los Parques Nacionales americanos. Buenos Aires: Editorial Fraternal, 1984.

CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL (CI). **Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília MMA/SBF, 2000.

CONSTANZA, R.; ARGET, R.; GROOT, de.R.; FARBERK, S.; GRASSOT, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; NEILL, R.V.; PARULEO.J.; RASKIN.R.G.; SUTTON.P.; BELT, M.V.de. **The value of the world's ecosystem services and natural capital**. Center for Environmental and Estuarine Studies, Zoology Department, and Institute for Ecological Economics, University of Maryland, Box 38, Solomons, Maryland 20688, USA. 1997.

COX, C. B.; MOORE, P.D. **Biogeografia: uma abordagem ecológica e evolucionária**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

CRACRAFT, J. **Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism**. Ornithol. Monogr. p. 49-84. 1985.

CURCIO, G. R.; RACHWAL, M. F. G.; SILVA, G. M.; GIAROLA, N. F. B.; CARRILHO, B. F.; COMIN, J. J. Caracterização e distribuição dos solos da Serra do Mar (porção sul de tombamento – PR). In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO**. 23, 1991, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991, p. 264.

COMEC. **COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**. Disponível em: <http://www.comec.pr.gov.br/>. Acesso em: nov. 2008.

CORBETT, E. S.; LYNCH, J. A.; SOPPER, W. E. **Timber harvesting practices and water quality in the eastern United States**. Journal of Forestry. v. p. 484 – 488. 1978.

COSTANZA, R. et al. **The value of the world's ecosystem services and natural capital**. Nature, v. 387, p.253-260, 1997.

CURCIO, G. R. **Caracterização e gênese de Podzólicos Vermelho-Amarelos e Cambissolos da porção sul da Serra do Mar – PR**. Curitiba, 1992. 166 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

CURCIO, G.R. **Principais tipos de solos e sua distribuição nas paisagens circundantes entre “Passo dos Pupos” e Buraco do Padre”- Segundo Planalto Paranaense**. Curitiba, 2006. Notas de aula.

DAILY, G.C., P.A. Matson, and P.M. Vitousek. **Ecosystem services supplied by soil.** Pages 113-132 in G. Daily, editor. *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems.* Island Press, Washington, D.C. 1997.

DALARMI, O. **Utilização futura dos recursos hídricos da Região Metropolitana de Curitiba.** Sanare, Curitiba, v. 4, n.4, p.31- 43. 1995.

DARWIN, C. **A Origem das Espécies**, no meio da seleção natural ou a luta pela existência na natureza. *E-book*, baseado na tradução de Joaquim da Mesquita Paul. v. 1. 2003. PDF.

DEAN, W. **A Ferro e Fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira.** 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

DIDEROT, D. **Da Interpretação da Natureza e Outros Escritos.** Tradução Magnolia Costa Santos: ed. Iluminuras. São Paulo, 1989.

DIAS, B. **Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais.** Petrópolis: Ed. Vozes, p. 19. 2001.

DIAS, G.F. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas.** 6º ed., São Paulo: Gaia, 2000.

DORST, J. **Antes que a natureza morra.** São Paulo: Edgard Blucher. 1973. 394 p.  
DRUMOND, J.A.; FRANCO, J.L. de A.; NINIS, A.B. **O Estado das Áreas Protegidas do Brasil.** p. 25-38, 49-50. 2005. PDF.

ELLENBERG, H.; MUELLER-DUMBOIS, D. **Tentative physiognomic – ecological classification of plant formations of the earth.** Separata de Ber. Geobot. Inst. ETH, Zurich, 1965/66.

ELY, Aloísio. **Economia do meio ambiente: uma apreciação introdutória interdisciplinar da poluição ecológica e qualidade ambiental.** 3ª. Ed. Rev. Ampl. Porto Alegre, Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, 1998.

EMBRAPA. **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos.** Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro, 1981. 107 p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná – Tomo I.** Curitiba: EMBRAPA – SNLCS/SUDESUL/IAPAR, 1984. 414 p.

EMERSON, R. W. In: **50 grandes ambientalistas: de Buda a Chico Mendes.** São Paulo: contexto. p.101. 2006.

ESTADÃO. **SP tem só 2,6 metros quadrados de verde por pessoa.** Disponível em: [www.estadao.com.br](http://www.estadao.com.br). Acesso em 15 de mai de 2012.

FERNANDEZ, F. **O Poema Imperfeito: crônicas de Biologia, conservação da natureza e seus heróis.** Universidade Federal do Paraná. Curitiba. p. 73. 2000.

FELGUEIRAS, C. A. **Introdução ao Geoprocessamento**, Modelagem Numérica do Terreno, C.6, 1999. <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap7-mnt.pdf>. Acessado em: 26 de abril de 2008.

FIGUEIREDO, W.M.B.; SILVA, J.M.C. da.; SOUZA, M.A. de. Biogeografia e a Conservação da Biodiversidade. In: ROCHA, C.F.D.; BERGALHO, H.G.; SLUYS, M.V.; ALVES, M.A.S. **Biologia da Conservação: essências**. São Carlos: RiMa. p. 137. 2006.

FRANKEL, O.H.; SOULÉ, M.E. **Conservation and Evolution**. Cambridge: University Press. Cambridge, 1981.

FREEMAN, S.; HERRON, J. C. **Análise Evolutiva**. Tradução Maria Regina Borges – osório, Rivo Fischer. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRY, J. F.; STEINER, F. R.; GREEN, D. M. **Riparian evaluation and site assessment in Arizona. Landscape and Urban Planning**. Amsterdam. v. 28. 1994.

FUPEF, Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná. **Mapeamento das áreas verdes do município de Curitiba-PR**. Curitiba, 1987.

FUPEF – Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná. Conservação do Bioma Floresta com Araucária: relatório final. **Diagnóstico dos remanescentes florestais/PROBIO Araucária**. 2 v. FUPEF, Curitiba, Brasil, 2001.

FUNATURA - Fundação Pró-Natureza. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC**. Brasília: IBAMA. 1989.

GAZETA DO POVO. **Justiça condena Petrobras a pagar multa de R\$ 1,4 bi | Vida**. Disponível em: [www.gazetadopovo.com.br](http://www.gazetadopovo.com.br). Acesso em: Jan 2000.

GLASS, V. **O Lado B da Economia Verde – Roterio para uma Cobertura Jornalística Crítica da RIO+20**. Fundação Heinrich Boll Stiftung, 2012.

GREHAM, J.R. Introdução à Pan-biogeografia: método e Síntese. In: **Biogeografia da América do Sul: padrões e processos**. Editora Roca (no prelo). 2010.

GRIFFITHS, J. **La planificación del uso publico en unidades de conservacion**. In: MOORE, A. (editor). Manual para la capacitacion del personal de areas protegidas. Washington: Nacional Park Service. 1993.

GROVE, R.H. **Origins of Western environmentalism**. Scientific American. p. 267. 1992.

GUATURA, I.S. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC – Lei n ° 9.985, de 18/07/00. In: **II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. 1.: 2000: Campo Grande. Anais.... Campo Grande: Rede Nacional Pró-Unidades de conservação: Fundação O Boticário de Conservação à Natureza, 3v. p. 26-35. 2000.

GUBERT FILHO, F.A. **Proposta para criação de um sistema de unidades de conservação da *Araucaria angustifolia* no Paraná.** Curitiba: IAP, 1989. (mimeo).

GUBERT FILHO, F.A.; OLIVEIRA, J.C. de; LOUREIRO, W. & SONDA, C. **Sistema Estadual de Unidades de Conservação e Áreas de Uso Regulamentado.** Curitiba: IAP. 1995. (mimeo).

HAM, S. H. **Interpretacion Ambiental: Una Guía Práctica para Gente com Grandes Ideas y Presupuestos Pequeños.** Golden: North American Press. 1993.

HANNELIUS, S.; KUUSELA, K. Finland. **The country of evergree Forest tampere:** Forssan Kirjapaino OY, 1995. p. 193

HARDT, L. P. A. **Subsídios ao planejamento de sistemas de áreas verdes baseado em princípios de ecologia urbana: aplicação a Curitiba - PR.** 1994.

HAUPT, H. F.; KIDD JR., W. J. **Good logging practices reduce sedimentation.** *Journal of Forestry*.v.rr. p. 664 -670. 1965.

HOLDRIGE, L.R. **Determinations of world fomations from simple climatic data.**Science, New York, v.105, p.367-368, 1947.

IAP **Unidades de Conservação.** Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/meioambiente/iap/biodiver.shtml>> . Acesso em: 27 de março de 2006.

IAP **Unidades de Conservação.** Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/meioambiente/iap/biodiver.shtml>> . Acesso em: OUT de 2002.

IBGE, FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira.**Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1. Rio de Janeiro, 92 p. 1992.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomás Brasileiros.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: jun 2007.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **Censo Demográfico 2010.** Brasília, 2010.

ICH, Instituto Ciência Hoje. Revista Ciência Hoje: **“Formação dos Continentes”.** Disponível em: <<http://www.cienciahoje.uol.com.br>>. Acesso em: 10 dez. 2007.

ICMBIO **Lista das Unidades de Conservação Federais.** Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/index.php?ie=yes> Acesso em: (19/03/2014).

**Ipardes. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social –** Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/>. Acesso em: nov. de 2014.

IPPUC, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **História do planejamento em Curitiba**. Disponível em <<http://www.ippuc.org.br/default.php>>. Acesso em 16/04/2013.

IUCN - The World Conservation Union. **Parks for live: Report of the IVth World Congress on National Parks and Protected Areas**. Gland: UICN. Viii. 1993.

IUCN. **Red List of Threatened Species**. Disponível em: <<http://www.iucn.org>>. Acesso em: 02 set 2003.

IUCN, **The world conservation union**. Disponível em: <<http://www.iucn.org/>>. Acesso em: out 2010.

IUCN, **The world conservation union**. Disponível em: <<http://www.iucn.org/>>. Acesso em: out 2014.

KEAST, A. **Tropical Rainforest Avifaunas: an introductory conspectus**. ICBP. Techn, Publi. p. 3-32. 1985.

KLEIN, R. M. **O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro**. Sellowia, 12(12): 17-44. 1960.

KLEIN, R. M. Importância prática da fitossociologia para a silvicultura brasileira. **Anais do I Simpósio de reflorestamento da região da araucária**, Curitiba, Brasil, p. 1-6. 1963

KLEIN, R.M. **Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí**. Sellowia – Anais Botânicos do Herbário Barbosa Robrigues, Florianópolis, nº 32. 1979.

KLEIN, R. M. Os tipos florestais com *Araucaria* em Santa Catarina. **Anais do XXXVI Congresso Brasileiro de Botânica. Sociedade Botânica do Brasil**, Curitiba; Brasil, p. 97-100. 1984.

KLOPFER, PH & MAC ARTHUR, R. **Niche size and faunal diversity**. American.Naturalist. p. 293-300. 1960.

KOCH, Z.; CORRÊA, M. S. **Araucária: A floresta do Brasil meridional**. Olhar Brasileiro Editora, Curitiba, Brasil, 2002.

KUMLER, M. P. **An Intensive Comparison of Triangulated Irregular Networks (TINs) and Digital Elevation Models (DEMs)**, Monograph 45, Cartographica, V.31, N.2, 1994, Colorado, United States.

LANGE, R.R. Serra do Mar. In: RAVAZZANI, C.; FAGNANI, J.P.; KOCH, Z. **Mata Atlântica**. Curitiba: EDIBRAN, 2v. p. 53-67. 1995.

LARACH, J.O.I. **Usos de levantamentos de solos**. Informe agropecuário, Belo Horizonte, 9(109): 26-32, 1983.

LEAL, C.G.; CÂMARA, I. de G. **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Belo Horizonte: Conservação Internacional, Fundação SOS Mata Atlântica. p. 471. 2005.

LEITE, A.F.; SILVEIRA, C.S.; COELHO NETTO, A.L. **Hidrogeoquímica em uma bacia montanhosa florestada: uma abordagem geo-hidroecológica**. In: FORUM GEO-BIO-HIDROLOGIA, I, Curitiba (PR), 1998, Anais... Curitiba (PR): Universidade Federal do Paraná, 1994.

LAVINA E.L. & FAUTH G. Evolução geológica da América do Sul nos últimos 250 milhões de anos. In: **Biogeografia da América do Sul: padrões e processos**. Editora Roca (no prelo). 2010.

LEITCH, W. C. **Parques nacionales de sudamerica**. Buenos Aires: Emecé, 1990.

LEOPOLD, A. Lakes in relation to terrestrial life patterns. In: Kormondy, E.J. (ed). **Readings in ecology**. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. p.200. 1941

LEWINSON, T. **Avaliação do Estado de Conhecimento da Biodiversidade Brasileira**. – v. I e II; organizador. Brasília: MMA. p.52. 2005a.

LEWINSON, T.; PRADO, P.I. **Quantas espécies há no Brasil?** MEGADIVERSIDADE. V. 1, Nº 1, julho 2005b. PDF.

LEWIS, C. **Poblacion y parques en conflicto: un marco de analisis e accion**. In: MOORE, A. (editor). Manual para la capacitacion del personal de areas protegidas. Washington: Nacional Park Service. 1993.

LINO, C.F. **Reserva da Biosfera da Mata Atlântica**. São Paulo: Consórcio Mata Atlântica-Universidade Estadual de Campinas. Plano de Ação; Volume I: Referências Básicas. p. 15, 26, 32. 1992.

LINO, C.F.; DIAS, H. **Águas da Mata Atlântica** - Programa Águas e Florestas da Mata Atlântica. Programa de Cooperação Sul. Brasil: UNESCO, N ° 34, 2005.

LONGHI, S.J. **A estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, no sul do Brasil**. Curitiba: UFPr, 1980. 198 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências grárias, Universidade Federal doParaná, 1980.

LOVELOCK, J. **Gaia: cura para um planeta doente**. São Paulo: Cultrix, p.28, 50-58. 2006.

MAACK, R. Notas complementares a apresentação preliminar do mapa fitogeográfico do Estado do Paraná (Brasil). **Arquivos do Museu Paranaense**, 7: 351-361. 1950.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: J. Olympio.1968.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2a ed. José Olympio, Curitiba, 450 p. 1981.

MACKINNON, J.; MACKINNON, K.; CHILD, G.; THORSELL, J. **Integrando las áreas protegidas dentro del uso regional de la tierra**. In: MOORE, A. (editor). Manual para la capacitación del personal de áreas protegidas. Washington: Nacional Park Service. 1993.

MARTINS, C. **Biogeografia e Ecologia**. São Paulo. p 09. 1985.

MARES, C. As populações tradicionais e a proteção das florestas. In: **Código Florestal: 45 anos: estudos e reflexões**. Curitiba: Letra da Lei. p.95. 2010.

MEDEIROS, J. D. SAVI, M. **Unidades de Conservação na Floresta Ombrófila Mista: à distância entre o desejável e o possível**. Congresso brasileiro de botânica, Curitiba, 2005.

MIGUEZ, L.A.L. **Mapeamento e monitoramento dos maciços vegetais do município de Curitiba - PR**. Monografia do curso de Especialização em Administração, Monitoramento e Controle da Qualidade de Vida Urbana do Instituto de Engenharia do Paraná (IEP) em Convênio com a Faculdade de Administração e Economia do Paraná (FESP). Curitiba. 2001.

MILANO, M.S. **Curso de Manejo de Áreas Silvestres**. Curitiba: FUPEF. p. 108. 1983.

MILANO, M.S.; RIZZI, N.E.; & KANIAK, V.C. **Princípios básicos de manejo e administração de Áreas Silvestres**. Curitiba: Departamento de recursos naturais renováveis do Instituto de Terras, Cartografia e Florestas. 1986.

MILANO, M.S. Políticas de unidades de conservação no Estado do Paraná: uma análise de resultados e conseqüências. In: **Simposio Sobre Conservação e Desenvolvimento Florestal no Cone Sul**, Anais...v. 1, Foz do Iguaçu. 1990.

MILANO, M.S. Por Que Existem as Unidades de Conservação? In: **III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Atualidades e tendências. Anais...v.1, p.193-208. Fortaleza.RNPUC, FBPN, AC. 2002.

MILLER, K. Evolução do Conceito de Área de Proteção – Oportunidades para o século XX. In: **Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Anais....2V. p 03. Curitiba: IAP: UNILIVRE: Rede Nacional Pro Unidades de Conservação. 1997.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Primeiro Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica**. Brasil. Brasília. p. 11. 1998.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: MMA/SBF, 2000. 40p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **SNUC: Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.** Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/sbs\\_dap/\\_arquivos/snuc\\_lei\\_decreto.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sbs_dap/_arquivos/snuc_lei_decreto.pdf). 2000.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biodiversidade Brasileira:** avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília, DF, 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Fragmentação de Ecossistemas:** causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Editado por Denise Marçal Rambaldi, Daniela América Suarez de Oliveira. Brasília, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/55-especies-ameacadas-de-extincao>. Acesso em: nov. 2008.

MIRANDA FLOR, H. Curso de Manejo Florestal. In: SILVA, L.L.da. **Ecologia: Manejo de Áreas Silvestres.** Santa Maria: MMA, FNMA, FATEC. p. 93. 1996.

MITTERMEIER, R.A.; GIL, P.R.; MITTERMEIER, C.G., **Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations.** México: CEMEX, Agrupación Sierra Madre, 1997.  
MIZUYAMA, T.; AMADA, T.; KURIHARA, J.; KOBAYASHI, M. **Resistance and sedimentation by trees.** J. Jap. Soc. Erosion Control Eng., Tokyo, v.42, n.4, p.18-22, 1989.

MORAN, R.C. **História natural das samambaias.** Tradução: Paulo Labiak. Editora TECC. Florianópolis, 2012.

MOTTA, J.T.W. Floresta Atlântica – Vegetação. In: RAVAZZANI, C.; FAGNANI, J.P.; KOCH, Z. **Mata Atlântica.** Curitiba: EDIBRAN, 2v, p. 53-67. 1995.

MOYLE, P.B.; RANDALL, P.J. **Evaluating the biotic integrity of watersheds,** in Serra Nevada, California. Conservation Biology. 1998.

MULLER, P. **Introducción a la Zoogeografía.** Barcelona, 1979. 232p.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. da; KENT, J. **Biodiversity hotspots for conservation priorities.** Nature, v.403, p.853-858, 2000.

NASH, R. **Wilderness and the American Mind.** New Haven, Yale University Press, 3ª ed. p.20. 1992.

NOBRE, C. A. **Amazônia e o carbono atmosférico.** Scientific American – Brasil, São Paulo, ano 1, v. 6, p. 36 – 39, novembro 2002.

ODUM, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p.9. 1988.

OKA FIORI, C.; CANALI, N.E. **Geomorfologia da Área do Parque Marumbi - Serra do Mar**. Atas do III Simpósio Sul-Brasileiro de Geologia, Curitiba, 1987.

OLIVEIRA, M. M. A. **Arborização e avifauna urbana em cidades do interior paulista**. Boletim CEO 7(1):10-15. 1990.

OSBORNE, L. L. E KOVACIC, D. A. **Riparian vegetated buffer strips in the water-quality restoration and stream management**. *Freshwater Biology*, v. 29, p. 243-258. 1993

PÁDUA, M.T.J. Sistema Brasileiro de Unidades de Conservação: de onde viemos e para onde vamos? In: **Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Curitiba, v.1, p.216. 1997.

PÁDUA, M.T.J. Unidades de Conservação: muito mais que atos de criação e planos de manejo, In: **Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, III, Atualidades e tendências. Fortaleza. RNPUC, FBPN, AC, v.1, p.3-13. 2002.

PALMER, JOY. A. 50 Grandes Ambientalistas: de Buda a Chico Mendes / JOY. A. PALMER (organizadora); tradução Paulo Cezar Castanheira. São Paulo: Contexto, 2006.

PARANÁ. Coordenadoria do Patrimônio Cultural. **Tombamentoda Serra do Mar**. Curitiba: Secretaria do Estado da Cultura. p. 74, 170. 1987.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Plano de manejo do Parque Estadual Pico do Marumbi**. Curitiba: IAP. 1996.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Disponibilidade Hídrica** - Instituto das Águas do Paraná. Disponível em: [www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/.../cap06\\_disponibilidade.pdf](http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/.../cap06_disponibilidade.pdf). Acesso em: 13/11/2012.

PILLAR, V. de P., QUADROS, F.L.F. de **Grassland-forest boundaries in southern Brazil**. *Coenoses*, Gorizia, v.12, n. 2-3, p.119-126, 1997.

PIMN, S.L.; JENKINS, C. "**Sustaining The Variety of Live**". *Scientific American* 293 (September): 66-73. 2005.

PINTO, L.P.; BEDÊ, L.; PAESE, A.; FONSECA, M.; PAGLIA, A.; LAMAS, I. Mata Atlântica Brasileira: Os Desafios para Conservação da Biodiversidade de um *Hotspot* Mundial. In: ROCHA, C.F.D.; BERGALHO, H.G.; SLUYS, M.V.; ALVES, M.A.S. **Biologia da Conservação: essências**. São Carlos: RiMa. p.91-118. 2006.

PMC, CURITIBA MUNICIPAL DE CURITIBA. **Decreto Municipal nº 471 de 27 de outubro de 1988, dispõe sobre os Parques Municipais e dá outras providências**. Curitiba: 1988.

PNUD, **Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento**. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br>>. Acesso em: 30 Jan 2008.

POFF, N.L.; BAIN, J.R.; KARR, K.L.; RICHTER, B.D.P.; SPARKS, R.E.; STROMBERG, J.C. **The natural flow regime: a paradigm for river conservation and restoration**. Bioscience. p. 769. 1997.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: [s.n.], 2001. 328 p.

PROBIO. **Conservação do Bioma Floresta com Araucária: relatório final - Diagnóstico dos remanescentes florestais/PROBIO araucária**. 2 v. Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná (FUPEF). Curitiba, PR.2002.

RAMBO, B. **História da flora do planalto do riograndense**. Sellowia, Itajaí, v.5, n.5, p.182-232, 1953.

REID, L. M.; HILTON, S. **Buffering the Buffer**. USDA Forest Service. v.45. p. 71 – 80. 1998.

REIS, A. **Dispersão de Sementes do *Euterpe Edulis* em uma Floresta Ombrófila Densa Montana da Enconsta Atlântica em Blumenau, SC**. Doutorado em Biologia Vegetal. Universidade Estadual de Campinas, 1995.

RENARD, Y. **Extension hacia la comunidad**. In: MOORE, A. (editor). Manual para la capacitacion del personal de areas protegidas. Washington: Nacional Park Service. 1993.

RICKLEFS, R.E. **A Economia da Natureza**. Ed. Guanbara, Rio de Janeiro. p 02, 93-94. 2003.

RIZZI, N. E. **Hidrologia florestal e manejo de bacias hidrográficas**. DVD de Coletâneas Bibliográfica e Material Didático: textos, apresentação em “Power Point”. Capítulos. Uso restrito aos alunos do curso de engenharia florestal da UFPR. 2007 (atualizado periodicamente).

RIZZOTTI, M. (Ed.). **Defining Life: The Central Problem in Theoretical Biology**. Padova: University of Padova. 1996.

ROCHA, S.B., “**Diagnóstico das Unidades de Conservação da Amazônia**”. In: Anais do Seminário Internacional sobre Meio Ambiente, Pobreza e Desenvolvimento da Amazônia. Belém, 16 a 19 de fevereiro, p.347-360. 1992.

RODERJAN, C V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSCHBACH, G.G. **As Unidades Fitogeográficas do Estado do Paraná, Brasil**. Revista Ciência e Ambiente, Curitiba, 2005.

RODRIGUES, C.G. de O. **Os Valores Estético e Recreativo da Biodiversidade: A Dimensão Imaterial das Mercadorias Turísticas**. [2006]. No prelo.

ROUSSEAU, J. **Do contrato social: princípios do direito político**. J Tradução e comentários de J. Cretella Jr. E Agnes Cretella. 3. Ed. rev. da tradução. São Paulo: RT, 2008.

SALAMUNI, R. Fundamentos Geológicos do Paraná. In: **História do Paraná**. Curitiba, Grafipar, 2 ed, v2. p.30-32. 1969.

SANQUETTA, C. R. (ed). **As florestas e o carbono**. 1. ed. Curitiba: Imprensa Universitária da UFPR, 2002.

SANTILLI, J. **Socioambientalismo e novos direitos: proteção jurídica à diversidade biológica e cultural**. São Paulo: Peirópolis. Realização: IEB - Instituto Internacional de Educação do Brasil e ISA – Instituto Socioambiental. 2005.

SANTOS, A.J. dos. Estimativas de riqueza em espécies. In: CULLEN, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES, C. **Método de estudo em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Ed. Da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. p. 19-41. 2003.

SANTOS, R.F. MORERO, A.M. **Planejamento ambiental de áreas verdes**: estudo de caso em Campinas–SP - ftp-acd.puc-campinas.edu.br -Rev. Inst. Flor., São Paulo, v. 19, n. 1, p. 19-30, jun. 2007.

SARLET, I. W.; FERNSTERSEIFER, T. Breves considerações sobre os deveres de proteção do Estado e a garantia da proibição de retrocessos em matéria ambiental. In: **Código Florestal: 45 anos: estudos e reflexões**. Curitiba: Letra da Lei. p.31. 2010.

SAVI M. **Análise Ecológica da Serra do Mar Paranaense: Área de Especial Interesse Turístico do Marumbi**. Curitiba. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Ecologia e Conservação de Ecossistemas Vegetais, Universidade Federal do Paraná. 2008.

SCARANO, F.R, **Structure, function and floristic relationships of plants communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic rainforest**. *Annals of Botany*. p. 517-524. 2002.

SEEC, Secretaria de Cultura e Esporte. **Tombamento da Serra do Mar**. Curitiba, Cadernos de Patrimônio. Série Estudos 3. 1987. 170p.

SEMA/GTZ. **Lista Vermelha de Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: SEMA/GTZ, 1995.

SENNA, D. C. **Legislação e políticas de arborização**. In: Apostila do curso sobre arborização urbana - Universidade Livre do Meio Ambiente. Curitiba, 1995.

SERRANO, C.M.T. de. **A Invenção do Itatiaia**. Campinas, 1993. 179f. Dissertação (Mestrado). Departamento de Sociologia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas.

SILVA, L.L.da. **Ecologia: Manejo de Áreas Silvestres**. Santa Maria: MMA, FNMA, FATEC. p.22. 1996.

SILVA, R. V. **Estimativa de largura de faixa ripária vegetativa para zonas ripárias: uma revisão**. In: I Seminário de Hidrologia Florestal: Zonas ripárias. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Santa Catarina. Anais. 2003.

SILVA, S. T.da. Código Florestal e a lógica do desenvolvimento sustentável. In: **Código Florestal: 45 anos: estudos e reflexões**. Curitiba: Letra da Lei. p.263. 2010.

SPACKMAN, S. C.; HUGHES, J. W. **Assessment of minimum stream corridor width for biological conservation: Species richness and distribution along mid - order streams in Vermont, USA**. Biological Conservation. Great Britain. v. 71. p. 325 – 332. 1995

SOS Mata Atlântica. **Mata Atlântica**. Disponível em: <<http://www.sosmatatlantica.org.br/>>. Acesso em: jan 2007.

SOARES, R.V. **Meteorologia e Climatologia florestal**. Curitiba: Editor, 2004.

SOUSA. Georg – August University of Gottingan. 2000.

SOUZA, N. R. DE. **Planejamento urbano em Curitiba: saber técnico, classificação dos cidadãos e partilha da cidade**. Revista Sociologia Política, v. 16, p. 107-122, Jun. 2001.

STEFENON, V. M.; NODARI, R. O. **Marcadores moleculares no melhoramento genético de Araucária**. Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento, n. 31, 2003.

STRAUBE, F.C. **Avifauna da Área Especial de Interesse Turístico do Marumbi (Paraná, Brasil)**. Atualidades Ornitológicas. p. 113. 2003.

STRAUBE, F. C., CARRANO, E., SANTOS, R.E.F., SCHERER NETO, PEDRO, RIBAS, C.F., MEIJER, A.A.R., VALLEJOS, M.A.V., LANZER, M., KLEMMANN-JÚNIOR, L., AURÉLIO-SILVA, M., URBEN-FILHO, A., ARZUA, MÁRCIA, LIMA, A.M.X., SOBÂNIA, R.L.M., DECONTO, L.R., BISPO, A.A., JESUS, S., ABILHOA, V. **Aves de Curitiba, coletânea de registros**. Curitiba: CURITIBA Municipal de Curitiba, 2009.

SUDERHSA. **Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná**. Curitiba, 1998.

SUDERHSA. **Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná**. Curitiba, 2002.

TASSINARI, C.C.G. Tectônica Global. In: TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M.C.M. de; FAIRCHILD, T.R.; TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de textos, 2000. 2ª reimpressão. p 112. 2003.

THOREAU, H.D. **Walden, La vida en los bosques.** 1 ed. Buenos Aires: Longseller, 2004.

TSUKAMOTO, Y.; KUSAKABE, O. **Vegetative influences on debris slide occurrences on steep slopes in Japan.** Proc. Sump. Effects of Forest Land Use on Erosion and Slope Stability. Environment and Policy Institute, Honolulu, Hawaii. 1984.

TOWNSEND, C.R.; BEGON, M.; HARPER, J.L. **Fundamentos em Ecologia.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed. p. 87, 89. 2006.

TUAN, Y. **Topofilia**, um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: DIFEL. p. 05. 1974.

TUNDISI, J.G. **Água no Século 21: Enfrentando a escassez.** RiMa Artes e Textos, São Carlos - SP. 208 p. (2003).

UICN International Union for Conservation of Nature. Disponível em: <http://www.iucn.org/>. Acesso em: jan 2014.

UNESCO, Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura. **A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e sua aplicação no Estado de São Paulo.** São Paulo: Terra Vierge, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 1998.

UNESCO, Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura. **Patrimônio Mundial no Brasil.** Brasília: UNESCO, Caixa Econômica Federal, 2000. 224p.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO. Mendoza. Atlas Cibernético Del Continente Americano: **sistemas ecológicos.** Disponível em: <http://www.cricyt.edu.ar/institutos/incihusa/geografia/atlas/mendoza/ecologi.htm>. Acesso em: jan 2008.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. & LIMA, J. C. **Classificação da Vegetação Brasileira adaptada a um Sistema Universal.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 123 p. 1982.

VELOSO, H.P. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro, 124 p. 1991.

WILSON, E.O. A Estratégia da Conservação da Biodiversidade. In: UNESCO, United National Educations, Scientific and Cultural Organization. **A Estratégia Global da Biodiversidade.** World Recurses Institute. p. 19-36. 1992.

WILSON, E.O. **Diversidade da Vida.** São Paulo: Companhia das Letras p.376, 1994.

WILSON, E.O. **A Unidade do Conhecimento: CONSCILIÊNCIA**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

WILSON, E.O. **O Futuro da Vida**: um estudo da biosfera para a proteção de todas as espécies, inclusive a humana. Rio de Janeiro, p.154, 2002.

WILSON, E.O. **A Conquista Social da Terra**. Tradução Ivo Korytovski. São Paulo: Companhia das Letras, 2013.

WORLD RECOURCES INSTITUTE - WRI, THE WORLD CONSERVATIONA UNION - UICN E UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME - PNUMA. **A estratégia global da biodiversidade**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 1992.

WWF, **Word Wildlife Found**. Disponível em: <<http://www.wwf.org.br/index.cfm>>. Acesso em: out 2007.

WWF, **Word Wildlife Found**. Disponível em: <<http://www.wwf.org.br/index.cfm>>. Acesso em: out 2014.

YOUNÉS, T. Ciência da Biodiversidade. In: **Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais**. Petrópolis: Ed. Vozes. . p. 29-42. 2001.