

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS**

**CARACTERIZAÇÃO E ZONEAMENTO AMBIENTAL DO ZOOLOGICO
MUNICIPAL DE MOGI MIRIM, SP.**

Luciana Mara Ribeiro Marino

SÃO CARLOS, SP

2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

**CARACTERIZAÇÃO E ZONEAMENTO AMBIENTAL DO ZOOLOGICO
MUNICIPAL DE MOGI MIRIM-SP**

Luciana Mara Ribeiro Marino

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências, Área de Concentração em Ecologia e Recursos Naturais.

São Carlos, SP

2008

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

M339cz

Marino, Luciana Mara Ribeiro.

Caracterização e zoneamento ambiental do zoológico municipal de Mogi Mirim-SP / Luciana Mara Ribeiro Marino. - São Carlos : UFSCar, 2008. 89 f.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2008.

1. Zoneamento ambiental. 2. Zoneamento. 3. Planejamento ambiental. 4. Zoológico. I. Título.

CDD: 574.5262 (20^a)

Luciana Mara Ribeiro Marino

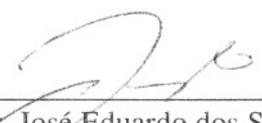
**CARACTERIZAÇÃO E ZONEAMENTO AMBIENTAL DO ZOOLOGICO
MUNICIPAL DE MOGI MIRIM, SP**

Tese apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Aprovada em 22 de fevereiro de 2008

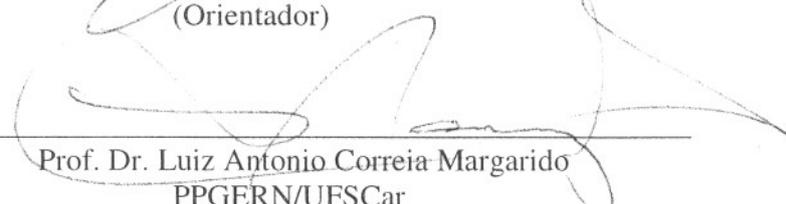
BANCA EXAMINADORA

Presidente



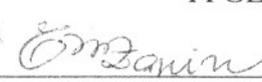
Prof. Dr. José Eduardo dos Santos
(Orientador)

1º Examinador



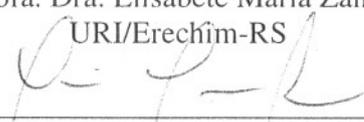
Prof. Dr. Luiz Antonio Correia Margarido
PPGERN/UFSCar

2º Examinador



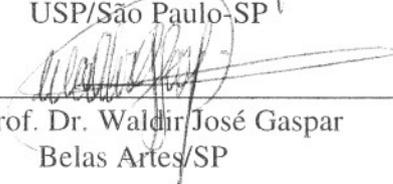
Profa. Dra. Elisabete Maria Zanin
URI/Erechim-RS

3º Examinador



Prof. Dr. Yuri Tavares Rocha
USP/São Paulo-SP

4º Examinador



Prof. Dr. Waldir José Gaspar
Belas Artes/SP



Prof. Dr. José Eduardo dos Santos

Orientador

Dedico este trabalho a Gianfranco Imperatriz Marino, que mesmo diante de todas as dificuldades e obstáculos enfrentados, nunca desistiu deste ideal que é um mundo melhor para humanos e animais.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. José Eduardo dos Santos pela confiança, paciência e pelos conceitos científicos, éticos e de vida ensinados durante toda a orientação.

Ao amigo e “orientador” Luiz Eduardo Moschini pela valiosa ajuda, pelos importantes ensinamentos e pela convivência extremamente agradável.

A Lazaro Ronaldo Puglia, Adauto Luis Veloso Nunes e Maria Cornélia Mergulhão por me apresentarem o zoológico como uma “*Sala de aula viva*”.

À Administração Municipal de Mogi Mirim, na figura do prefeito Paulo de Oliveira e Silva e sua equipe pela oportunidade, pelo aprendizado proporcionado e por sempre acreditar e incentivar o trabalho do Zoológico.

Ao corpo docente do Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos

À equipe do LAPA e do Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos

Aos docentes da banca examinadora pela disponibilidade e importante contribuição a este trabalho

Ao CNPQ e a FEI.

À Flávia Feitosa Santana, Eduardo Mazzaferro Ehlers, Lia Fernanda Sorrilha Gonsales, André Mendonça da Silva, Mariana Leite Araújo, Ana Paula Cardoso de Araújo Santos e toda a equipe da Diretoria de Pós-graduação e Pesquisa do Centro Universitário Senac, pelo constante incentivo e apoio.

À Equipe da EAD: Guilherme Guz, Paula de Paiva Domingues, Leandro José Ferreira, Luis Fernando de Moraes Angotti e Juan Paulo da Silva de Oliveira pela paciência, apoio e entusiasmo contagiante.

À Ednilse Leme pela eterna amizade, lealdade e paciência.

Aos meus primeiros e eternos orientadores Walter Barrela e Gilson Volpato.

À minha família sempre presente e paciente, especialmente a meus pais, minhas irmãs Fernanda e Juliana e avós, pela criação que sempre priorizou a ética e respeito por todas as formas de vida,

À Família Imperatriz Marino pelo constante apoio e incentivo.

A Gianfranco Imperatriz Marino por sempre acreditar, incentivar e me apoiar em todas as empreitadas desta vida.

A todos que diretamente ou indiretamente ajudaram na trajetória deste trabalho, o meu muito obrigada.

RESUMO

Os Zoológicos modernos se encontram em um estágio contínuo de aperfeiçoamento para o atendimento de suas principais funções: lazer, educação, conservação e pesquisa. A compreensão da relação existente entre a proteção (preservação, conservação e recuperação) ambiental e o uso público dos Zoológicos para atividades recreativas ou educativas tem sido o grande desafio dos administradores destas instituições. O presente trabalho teve como objetivo a caracterização e o zoneamento ambiental do Parque Zoológico Municipal de Moji Mirim e do seu entorno imediato, na perspectiva de proporcionar informações para a elaboração de seu plano de manejo. A caracterização ambiental do Zoológico e sua área circundante foram realizadas com base no uso de Sistemas de Informações Geográficas, tornando possível a elaboração de um banco de dados georreferenciados e de cartas temáticas de diversos parâmetros estruturais da unidade (limites, hidrografia, malha viária e usos da terra). Estes resultados permitiram a elaboração de uma proposta do zoneamento ambiental para o Zoológico e para sua zona de amortecimento em termos dos riscos ambientais resultantes dos tipos e intensidades dos usos da terra do entorno imediato. O zoneamento ambiental constitui o componente primário do plano de manejo, um documento de declaração pública das intenções da instituição gestora do Zoológico na perspectiva de assegurar o cumprimento das suas verdadeiras funções.

ABSTRACT

The modern Zoos are in a continuous improvement for the attendance of your principal functions - leisure, education, conservation and research. The understanding of the relationship among the environmental protection (preservation, conservation and recovery) and the public use of the Zoos for activities recreational or educational has been the administrators' of these institutions great challenge. The present work had as objective the environmental characterization and zoning of the Municipal Zoological Park of Moji Mirim and its immediate surrounding to subsidize your management plan. The Zoological Park environmental characterization was made based on the use of Geographical Information Systems, making possible the elaboration of a georeferenced database and thematic maps of several landscape structural elements (limits, hydrography, road net and land use). These results allowed the proposition of a Zoo's conceptual environmental zoning and for your buffer zone, in terms of the environmental risks resulting from the types and intensities of the immediate surrounding land uses. The environmental zoning constitutes the primary component of a management plan, a public declaration document of the institution manager's of the Zoological Park intentions in the perspective to assure the execution of your functions.

SUMÁRIO

1.Introdução	01
1.1 História dos Zoológicos do mundo.....	03
1.2 Zoológicos brasileiros	06
1.3 Legislação	09
1.4 Planejamento e gestão em Zoológicos	11
2. Objetivo	15
3. Materiais e métodos	16
3.1 Área de estudo	16
3.2 Procedimento Metodológico	24
4. Resultados e discussões	28
4.1 Caracterização ambiental do Jardim Zoológico	28
4.2 Zoneamento ambiental do Jardim Zoológico	44
5. Considerações finais.....	68
6. Referências	74

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Foto do dia da inauguração do Jardim Zoológico de São Paulo.....	7
Figura 2: Primeiros animais do Jardim Zoológico de São Paulo.....	7
Figura 3: Vista do município de Mogi Mirim (SP).....	16
Figura 4: Localização do Município de Mogi Mirim, SP, e da área de estudo Jardim Zoológico Municipal de Mogi Mirim.....	17
Figura 5: Área total do Horto Florestal no perímetro urbano da cidade de Mogi Mirim, SP.....	18
Figura 6: Capa do jornal “Impacto” com chamada para a inauguração do Jardim Zoológico da cidade de Mogi Mirim.....	20
Figura 7: Notícia do jornal referente a inauguração do Jardim Zoológico de Mogi Mirim(SP).....	20
Figura 8: Espécies da flora brasileira encontradas na área do Jardim Zoológico de Mogi Mirim (SP).....	23
Figura 9: Grupo de <i>Dendrocygna viduata</i> –existente na área do Jardim Zoológico de Mogi Mirim (SP).....	23
Figura 10: Fluxograma das etapas metodológicas do trabalho.....	27
Figura 11: Limites imediatos do Jardim Zoológico, Município de Mogi Mirim.....	28
Figura 12: Hidrografia do Jardim Zoológico de Mogi Mirim (SP).....	30
Figura 13: Vista da lagoa do Horto Florestal.....	30
Figura 14: Ilha localizada na lagoa do Horto Florestal.....	30
Figura 15: Malha Viária do entorno do Jardim Zoológico de Mogi Mirim(SP).....	31
Figura 16: Foto da Rodovia SP 147	31
Figura 17: Foto da rua Sete de setembro.....	31
Figura 18: Trilha pavimentada do Jardim Zoológico de Mogi Mirim (SP).....	32
Figura 19: Tipos de usos da terra da área do Jardim Zoológico do Município de Mogi Mirim.....	33

Figura 20: Ambiente aquático da área do Zoológico.....	34
Figura 21: Foto da lagoa do Zoológico.....	34
Figura 22: Áreas do Parque cobertas por vegetação arbórea.....	35
Figura 23: Área do Jardim Zoológico coberta por vegetação arbustiva : gramado, jardins e horta.....	37
Figura 24: Áreas onde estão localizados os recintos dos animais do Jardim Zoológico e alguns exemplos de recintos.....	40
Figura 25: Recinto de <i>Amazona aestiva</i>	40
Figura 26: Recinto de Anatídeos.....	40
Figura 27: Recinto de <i>Rhea americana</i>	40
Figura 28: Recinto de <i>Guaruba guarouba</i>	40
Figura 29: Recinto de <i>Chrysocyon brachyurus</i>	40
Figura 30: Edificações localizadas na área do jardim Zoológico de Mogi Mirim.....	42
Figura 31: Área administrativa: biotério.....	42
Figura 32: Auditório do Zôo.....	42
Figura 33: Salas de aula do Zôo.....	42
Figura 34: Trilhas internas do Jardim Zoológico.....	43
Figura 35: Proposta de Zoneamento Ambiental para o Jardim Zoológico do Município de Mogi Mirim.....	44
Figura 36: Pesquisa com <i>Atelles sp</i>	50
Figura 37: Recinto do <i>Caiman latirotris</i>	50
Figura 38: Plano de manejo da <i>Guaruba guarouba</i>	50
Figura 39: Placa de identificação dos recintos.....	50
Figura 40: Praça de descanso com equipamentos de lazer.....	53
Figura 41: Brinquedo educativo.....	53
Figura 42: Playground do Zôo	53

Figura 43: Salas de aula do Zôo.....	53
Figura 44: Área coberta por vegetação natural de acesso restrito.....	56
Figura 45: Ninho localizado na área natural 1.....	56
Figura 46: Vista da lagoa do Horto.....	58
Figura 47: Proposta Conceitual para a Zona de Amortização do Parque Zoológico do Município de Mogi Mirim.....	60
Figura 48: Detalhe da área urbana compreendida pela ZE 1.....	61
Figura 49: Rua com residências do entorno urbano do zoológico.....	61
Figura 50: Detalhe da área do Horto Florestal compreendida pela ZE 2.....	62
Figura 51: Entrada comum ao Zoológico e Horto Florestal.....	62
Figura 52: Detalhe do Terreno compreendido pela ZE 3.....	63
Figura 53: Terreno baldio de propriedade particular do entorno do Zoológico.....	63
Figura 54: Detalhe da Área do Horto Florestal compreendida pela ZE 4.....	64
Figura 55: Área do Horto utilizada pelo Zôo para trabalho com Lobo guará....	64

Lista de Quadros

Quadro 1: Alguns jardins zoológicos criados no final do século XVIII e durante o século XIX.....	04
Quadro 2: Quadro de funcionários do Jardim Zoológico de Mogi Mirim em 2004.....	22
Quadro 3: Distribuição dos usos da terra para a área do Jardim Zoológico do Município de Mogi Mirim, SP.....	32
Quadro 4: Lista de recintos dos animais do Jardim Zoológico Municipal de Mogi Mirim(2003).....	36
Quadro 5. Valores de perímetro (m) e das áreas (m ² / %) das Zonas do Jardim Zoológico do Município de Moji Mirim, SP.....	45
Quadro 6: Lista de animais ameaçados de extinção mantidos no Jardim Zoológico segundo Portaria IBAMA 1522/98 e o Decreto Estadual 42.838/98, apresentada ao IBAMA em 2001.....	46

1. INTRODUÇÃO

Os zoológicos são instituições que geram constantes discussões nos meios acadêmico, científico e na comunidade de uma forma geral. Parte desta discussão está relacionada à origem destas instituições.

O surgimento dos zoológicos no mundo está historicamente associado à manifestação de diferentes atitudes humanas em relação aos animais, e pelos diferentes papéis que estas instituições desempenharam na sociedade e na cultura ao longo da história da civilização humana (WEMMER, 2006).

Os zoológicos foram criados basicamente com o propósito de expor espécies exóticas de animais à sociedade. Estes locais tiveram sucesso pela curiosidade própria do ser humano e passaram a receber um número significativo de visitantes, tornando-se ponto rentável e turístico de muitas cidades contemporâneas (SANDERS ; FEIJÓ, 2007).

Os estudos de civilizações antigas, como as mesopotâmicas, egípcia, pré-colombiana e romana, identificaram registros da existência de coleções em cativeiro de animais selvagens para usufruto da classe hierarquicamente dominante. A partir do século XV esta prática foi adotada também pelas realezas européias, quando os zoológicos foram estabelecidos em diversas regiões da Europa Ocidental, sempre tendo como princípio apenas o entretenimento da realeza. Estes zoológicos europeus também atuavam como fonte de ostentação e poder, refletindo a expansão colonizadora dos impérios. Com o advento da revolução industrial, queda das monarquias imperiais e ascensão da burguesia urbana, os zoológicos reais começaram a passar por profundas mudanças. As propriedades de muitas coleções de animais selvagens começaram a ser transferidas para comerciantes que obtinham lucros com a exposição dos animais para visitação pública. Este conceito de zoológico, visando apenas o entretenimento e a diversão dos visitantes pelo inusitado da fauna exótica, perdurou por longos anos (DIAS, 2003).

No século XX, houve uma mudança no enfoque da função dos zoológicos, que deixaram de ser meras coleções, passando a desenvolver atividades e

funções voltadas para a conservação da fauna regional e global (BARRELLA et al., 1999).

Os Zoológicos modernos encontram-se atualmente em um estágio contínuo de aperfeiçoamento no atendimento de suas principais funções, atuando como fonte de conhecimento, centro de reprodução e sobrevivência de espécies ameaçadas, recursos para enriquecimento cultural da comunidade e local de lazer para a sociedade (WEMMER, 2006).

Atualmente, os zoológicos constituem uma importante estratégia para a conservação *ex situ* de espécies da fauna brasileira, expressa na forma de reservatórios genéticos e demográficos que possibilitam a realização de pesquisa básica em biologia populacional e em sociobiologia, além de proporcionarem o desenvolvimento de técnicas de cuidado e manejo dos animais em cativeiro ou em semi-liberdade, bem como no último recurso para as espécies que não têm mais opções de sobrevivência na natureza (GUEDES, 1998).

Embora os Zoológicos contemporâneos estejam intimamente ligados à conservação, a reprodução das espécies em perigo não é a única forma de contribuir para a conservação. O mais importante é o impacto que estas instituições produzem sobre o público, responsável por influenciar nas tomadas de decisões que definem o êxito ou fracasso das políticas públicas conservacionistas. Neste sentido, os animais expostos em zoológicos são considerados importantes recursos para programas de conservação sensibilizando a população sobre os riscos da extinção não apenas os animais, mas também dos seus habitats (COLLADOS, 2007). Como o mico-leão-dourado - *Leontopithecus rosalia* (Linnaeus, 1766) e a mata atlântica e o lobo guará- *Crhysocyon brachiurus* (Illiger, 1815) e o cerrado.

A visitação estimada em cerca de 30 milhões de pessoas/ano demonstra também a importância destas instituições não apenas em relação à preservação da fauna brasileira, mas como centros de educação ambiental e entretenimento para a população, aumentando o interesse, afeição e conhecimento do público em geral sobre a fauna silvestre (MAGNANI, 2002).

Ultimando esta nova forma de ver e pensar os zoológicos, diversas instituições em todo o mundo reformularam suas atividades também em prol do estabelecimento de programas integrados de pesquisa. Neste contexto, parques zoológicos norte americanos e europeus como o "National Zoological Park", "Zoological Society of San Diego", "Chicago Zoological Society", "Wildlife Conservation Society" e "London Royal Zoological Society" dentre muitos outros, desenvolveram, implantaram e sustentam centenas de projetos de pesquisa em uma ampla rede multidisciplinar. Tais projetos, baseados em abordagens tanto *in situ* como *ex situ*, visam contribuir de forma continuada com o incremento do conhecimento disponível sobre as espécies animais e seus ecossistemas (DIAS, 2003).

De acordo com a Associação Americana de Zoológicos, Parques e Aquários (AAZPA), os zoológicos modernos atuam como fonte de conhecimento, centro de reprodução e sobrevivência de espécies ameaçadas, recursos para enriquecimento cultural da comunidade e local de lazer para a sociedade.

1.1. Histórico dos Zoológicos no Mundo

Praticamente todas as grandes civilizações mantiveram exposições de animais como sinal de poder e riqueza, fazendo com que os governantes se sentissem ainda mais fortalecidos, quando cercados de animais perigosos e exóticos. Primeiramente os zoológicos tiveram a função de realçar o poder dos líderes e de proporcionar diversão a eles. Mais tarde esses benefícios foram estendidos para o povo (AMARAL, 2002).

Inicialmente as coleções eram agrupamentos de animais exóticos. Estes animais ficavam em jaulas pequenas e desconfortáveis que possibilitavam que os observadores pudessem ver com clareza os animais. A coleção mais antiga de animais selvagens e raros que se tem notícia foi encontrada descrita em uma tábua de pedra que data de aproximadamente 2.300 a.C. na cidade de Ur, na Suméria. Não existem informações sobre esse tipo de coleção e que animais ela continha exatamente, por isso essa informação tem sido muitas vezes desconsiderada (DIAS, 2003).

Ao redor de 1500 a.C. o Faraó Thutmose III mantinha no Egito uma coleção particular de animais. Sua exibição foi aumentada por sua madrasta, a Rainha Hatshepsut, quando ela mandou cinco navios em uma expedição caríssima em busca de novas espécies. Sua exibição foi um sucesso e retornou com vários exemplares desconhecidos como girafas, grandes felinos e vários tipos de macacos. Os únicos com acesso à coleção eram a Família Real e os súditos mais próximos. Por volta de 1.150 a.C., na China, durante a dinastia Zhou (1027-221 a.C.), o imperador Wen Wang mantinha um parque chamado “Jardim da Inteligência” onde os animais eram mantidos (AMARAL, 2002).

O primeiro zoológico organizado é considerado por alguns como sendo o do Rei Ptolomeu I do Egito. Essa coleção foi herdada de Alexandre, o Grande da Macedônia, que durante suas conquistas pelo mundo (336-323 A.C.) obteve, através de seu exercício, animais como elefantes, ursos, macacos e muitos outros. Além de Alexandre, o seu tutor, o filósofo grego Aristóteles, também apreciava os animais do zoológico, e a partir de suas observações escreveu “A história dos animais”, um dos primeiros livros da área de zoologia. Durante o Império Romano (27 a.C. – 476 d.C.), o uso de animais para o entretenimento da população e para demonstração de poder e popularidade do governante atingiu seu auge, com a chamada política do pão e circo. Durante a Idade Média o hábito de colecionar animais continuou, mas ainda com exclusividade de reis, imperadores, nobres e poderosos. Durante o século XV as coleções zoológicas aumentaram e, ao longo dos próximos séculos, vários grandes zoológicos foram fundados em países como Áustria, Alemanha e Índia (DIAS, 2003). Segundo o autor, a maioria dos zoológicos europeus e americanos se estabeleceu durante o século XIX e XX (**Quadro 1**) principalmente devido ao grande desenvolvimento das cidades e uso e ocupação extensiva de áreas naturais, fazendo com que estas instituições também tivessem importantes papéis na conservação da vida

Até o século XVIII, os animais selvagens em exposições eram vistos apenas pelos donos das coleções, seus familiares e amigos, ou seja, apenas pessoas com poder, dinheiro ou status. Porém, conforme a nobreza começou a perder seu poder e influência, as coleções se tornaram mais acessíveis a todos. Na Inglaterra, em torno de 1254, a “Royal Menagerie” não podia ser visitada

publicamente, porém, o povo pagava impostos específicos para a manutenção do zoológico. Foi apenas a partir de 1700, aproximadamente, que os ingleses puderam visitar a exibição, pagando o ingresso ou contribuindo com doação de cães e gatos para alimentação dos animais. Seguindo o mesmo processo de popularização dos zoológicos, o primeiro Jardim Zoológico foi criado a partir da Revolução Francesa, que permitiu a redistribuição de terras e tesouros dos nobres franceses. Entre seus preciosos tesouros, encontravam-se coleções particulares que foram reunidas em uma grande coleção de animais no “Jardim des Plantes”, um Jardim Botânico de Paris. Em 1794, além da utilidade pública, esta instituição era considerada também um local de estudo dos animais, tendo assim valor científico (WEMMER, 2006).

Quadro 1: Zoológicos criados no final do século XVIII e durante o século XIX.

ANO DE CRIAÇÃO	ZOOLOGICO	PAÍS
1752	Zôo de Viena	Áustria
1793	Zôo de Paris ("Jardim des Plantes")	França
1828	Zôo de Londres	Inglaterra
1844	Zôo de Berlim	Alemanha
1857	Zôo de Rotterdam	Holanda
1858	Zôo de Frankfurt	Alemanha
1865	Zôo de Breslau (atualmente Wroclaw)	Polônia
1872	Zôo de Melbourne	Austrália
1873	Zôo do Central Park, Nova Iorque	EUA
1874	Zôo de Filadélfia	EUA
1876	Zôo de Calcutta	Índia
1882	Zôo de Ueno	Japão

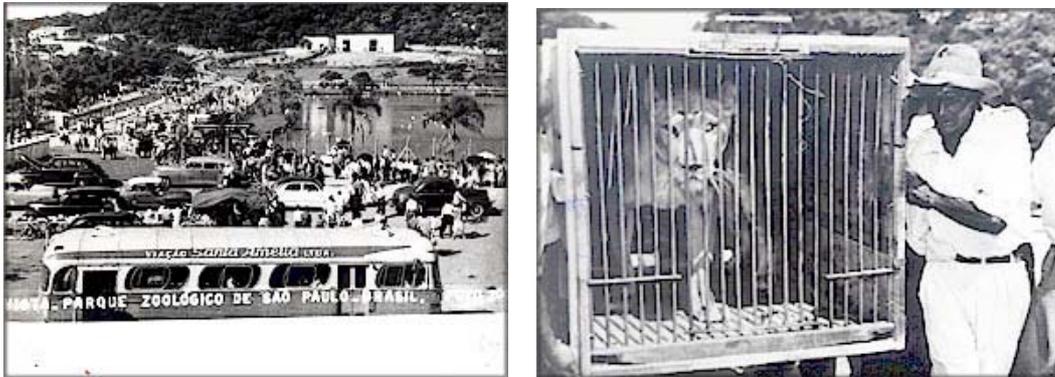
À medida que a investigação científica aumentou durante os séculos XVIII e XIX, os zoológicos passaram a ser vistos de forma como locais de estudos e pesquisas, e não apenas para diversão. No início do século XX, a perspectiva conservacionista tomou conta dos zoológicos que passaram a ter importante função na proteção da fauna.

1.2. Os Zoológicos Brasileiros

O mais antigo zoológico brasileiro é o anexo ao Museu Paranaense Emílio Goeldi em Belém do Pará, que foi criado por volta de 1882. O Zoológico do Rio de Janeiro é o segundo mais antigo, sendo que a exposição pública de animais vivos na cidade do Rio de Janeiro teve início com a inauguração de um Jardim Zoológico, pelo empresário João Batista Viana Drummond, posteriormente Barão de Drummond, após uma viagem a Paris, onde ficou impressionado com o urbanismo daquela capital à época. Amante de animais, tinha a autorização do Império para a sua importação. Possuía em sua residência exemplares de diversas espécies. Desse modo, instalou o primeiro Jardim Zoológico moderno na cidade e no país em 16 de janeiro de 1888, em um parque com riachos e lagos artificiais. Com a Proclamação da República no Brasil (1889), perdida a ajuda de custo garantida pelo Imperador, a manutenção do jardim e seus animais, entretanto, revelou-se um pesado encargo financeiro. Para solucioná-lo, o Barão concebeu uma loteria para financiá-lo. Diariamente fazia pendurar uma gaiola, coberta por um pano, ocultando um animal de pequeno porte, no alto do portão do Jardim Zoológico. Cada ingresso dava direito a um bilhete numerado - onde cada número correspondia a um animal -, para concorrer no sorteio diário do "bicho", à hora do encerramento das atividades do parque. O dinheiro assim arrecadado era revertido, parte para a aquisição de mais espécimes para o zoológico, e parte como prêmio para os apostadores. Ao longo das décadas, entretanto, com a sucessão das administrações, diante das dificuldades o antigo zoológico fechou as suas portas na década de 1940. Em 18 de março de 1945, a cidade do Rio de Janeiro ganhou um novo Jardim Zoológico, inaugurado pelo então presidente Getúlio Vargas, no parque da histórica Quinta da Boa Vista, residência da Família Real Portuguesa e da Família Imperial Brasileira, e junto ao Museu Nacional do Brasil (Wikipédia, 2007) .

Outro importante zoológico brasileiro, o Zoológico de São Paulo, foi criado em junho de 1957, (**Figuras 1 e 2**) a partir de uma instrução do então Governador Jânio da Silva Quadros ao Diretor do Departamento de Caça e Pesca da Secretaria da Agricultura, Sr. Emílio Varoli. Os primeiros animais exóticos como: leões, camelos, ursos e elefantes foram adquiridos de um pequeno circo particular

e os animais brasileiros como onças e galos da serra, foram adquiridos em Manaus.



Figuras 1 e 2: Fotos do dia da inauguração do Zôo de São Paulo e primeiros animais - Leoa Helena. Fonte: Acervo FPZSP, 2007

Em 1959 foi criada a Fundação Parque Zoológico de São Paulo que obteve personalidade jurídica e autonomia administrativa, financeira e científica. Nesta data, foram definidos os objetivos da Fundação Parque Zoológico de São Paulo: a) manter uma população de animais vivos de todas as faunas, para educação e recreação do público, bem como para pesquisas biológicas; b) instalar em sua área de abrangência uma Estação Biológica, para investigações de fauna da região e pesquisas correlatas; c) proporcionar facilidades para o trabalho de pesquisadores nacionais e estrangeiros no domínio da Zoologia, por meio de acordos, contratos ou bolsas de estudo.

A Fundação Parque Zoológico de São Paulo tornou-se a primeira instituição brasileira a propor e participar efetiva e decididamente em múltiplos programas de recuperação de espécies brasileiras criticamente ameaçadas de extinção, tais como o mico-leão, os pequenos felídeos neotropicais, as araras de lear e ararinha azul. Em 1994 o Guinness Book outorgou a Fundação Parque Zoológico de São Paulo o diploma de maior Zoológico do Brasil.

A maioria dos zoológicos atualmente funcionando no Brasil, foi criada a partir da década de 1960, quando diversas prefeituras do interior do País “aproveitaram” a crescente onda conservacionista para inaugurar pequenos zoológicos (BOKERMANN, *apud* AMARAL, 2002). Alguns zoológicos vêm se desenvolvendo e se destacando pelos programas oferecidos, como o Zoológico de Sorocaba, SP, que na década de 1970 o foi responsável pelo primeiro

programa de educação ambiental desenvolvido em zoológicos, que se tornou uma referência nacional e é desenvolvido até os dias atuais.

Atualmente, os zoológicos brasileiros são responsáveis pela manutenção de animais silvestres em cativeiro, especialmente para espécies da fauna brasileira. Atuam de várias formas na conservação das espécies, promovendo a criação em cativeiro e realizando atividades em educação ambiental. Também atuam na área da pesquisa em zoologia, muitas vezes em parceria com instituições de pesquisas nacionais e internacionais (GUEDES, 1998).

Com a evolução e amadurecimento dos zoológicos em todo o país, em 1977 foi fundada na cidade de Sorocaba, SP, a Sociedade de Zoológicos do Brasil - SZB, uma organização não governamental com as seguintes finalidades (Estatuto social, Art. 1º.): **a** - Congregar Zoológicos, através de seus diretores e técnicos, bem como pessoas interessadas na preservação e difusão da fauna brasileira, sejam veterinários, biólogos, estudantes e cientistas de outros ramos; **b** - Trabalhar pelo desenvolvimento dos Zoológicos do Brasil, em seu sentido mais amplo, através da fixação e difusão de normas mínimas de funcionamento, da divulgação de técnicas adequadas de exibição, manutenção, nutrição, reprodução e manejo, assim como da difusão das pesquisas realizadas, dos sucessos alcançados, das espécies existentes, de possibilidades e/ou interesse em permuta de animais e da livre troca de experiências e técnicos de um Zoológico; **c** - Auxiliar, na medida de seus recursos, todas as atividades que visem a melhoria e a expansão dos trabalhos, simpósios, concursos e outros processos que promovam um melhor conhecimento da fauna e a preservação das espécies, e participar de programas educacionais e conservacionistas.

Além das finalidades anteriormente descritas, o artigo 2º apresenta os seguintes objetivos para a SZB: **a** - Promover conferências públicas e círculos de estudos sobre temas de interesse dos associados; **b** - Estudar e sugerir aos órgãos e autoridades novos mecanismos que levam ao aperfeiçoamento da legislação existente voltada para solução ou regulamentação dos assuntos atinentes às finalidades da Sociedade.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA reconhece a existência de 127 zoológicos no País, sendo que destes, 95 (74,8%) são mantidos com recursos advindos do Poder Público Municipal. Esta

total dependência dos recursos municipais tem impedido através dos anos um maior desenvolvimento destas instituições, sendo inclusive fator determinante no fechamento de algumas delas (PIRES, 2007).

1.3 Legislação

Não existe um padrão mundial que determine as condições em que os animais devem ser mantidos em cativeiro. No Brasil, durante muitos anos a principal legislação referente a zoológicos foi a Lei No. 7.173, de 14 de dezembro de 1983, elaborada por técnicos com base em experiências nacionais e internacionais de sucesso em reprodução e bem estar. De acordo com a referida Lei, que dispõe sobre o estabelecimento e funcionamento dos jardins zoológicos brasileiros, “considera-se Jardim Zoológico qualquer coleção de animais silvestres mantidos vivos em cativeiro ou em semi-liberdade e expostos à visitação pública”. O artigo 2º cita que para atender a finalidade sociocultural e objetivos científicos, o Poder Público Federal poderá manter ou autorizar a instalação e o funcionamento de jardins zoológicos (IBAMA, 2005). Em seu Artigo 7º, de uma forma bastante ampla, impõe que as dimensões dos Jardins Zoológicos e das respectivas instalações atendam aos requisitos mínimos de habitabilidade, sanidade e segurança de cada espécie. O mesmo Artigo (7º) faz referência as instalações dos animais cativos, as quais devem garantir a continuidade do manejo e do tratamento indispensáveis a proteção e conforto do público visitante.

Após a promulgação desta Lei, coube ao extinto INSTITUTO BRASILEIRO DO DESENVOLVIMENTO FLORESTAL - IBDF a responsabilidade de controlar essa atividade. Com a publicação da Lei 7.735, de 22/02/89 e do Decreto nº 97.946, de 11/06/89, passou a ser atribuição do INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA, atual órgão responsável pelo licenciamento de zoológicos no Brasil.

Para regulamentar a Lei de Zoológicos, técnicos do IBAMA e da SOCIEDADE DE ZOOLOGICOS DO BRASIL (SZB) elaboraram as normas necessárias para atender essa atividade que resultaram na publicação da Portaria 283/P, de 18/05/89 e a Instrução Normativa (IN) 001/89, que estabelecem os critérios mínimos necessários para o registro dos jardins zoológicos.

A Instrução Normativa 001/89-P, de 19 de Outubro de 1989, que dispõe sobre os requisitos recomendáveis para a ocupação de alojamentos em jardins zoológicos, estabelece, de acordo com cada família de animais e com o tamanho de seus representantes, um número máximo de exemplares por recinto e algumas recomendações para o espaço físico do mesmo. Porém, no artigo 1º, esse documento oficializa que: o número de animais por jaula pode ser maior que o disposto, desde que com o endosso conjunto dos biólogos e médicos veterinários da Instituição, através de declaração escrita submetida ao Instituto, comprovando que os alojamentos estão atendendo ao bem-estar físico-psicológico dos animais que neles se encontram.

No final da década de 1990, a Portaria 283/P e a IN 001/89 foram revistas pelos técnicos do IBAMA, da SZB e por representantes da sociedade civil organizada, resultando na revogação destas, e na publicação da Instrução Normativa 04/02. Segundo esta Instrução Normativa, Art. 2º - Para atender a finalidades sócio-culturais e objetivos científicos, o Poder Público Federal poderá manter ou autorizar a instalação e o funcionamento de jardins zoológicos. Em seu Art. 4º determina que: - *será estabelecida em ato do órgão federal competente classificação hierárquica para jardins zoológicos de acordo com gabaritos de dimensões, instalações, organização, recursos médico-veterinários, capacitação financeira, disponibilidade de pessoal científico, técnico e administrativo e outras características.*

A Instrução Normativa no. 04, de 04 de março de 2002, estabelece os tamanhos e condições mínimas dos cativeiros, alimentação e segurança, de acordo com a espécie e a obrigatoriedade de se manter pessoal capacitado, sendo um médico veterinário e um biólogo, além de recomendações referentes a programas de educação ambiental e pesquisa. Esta legislação estabelece critérios mínimos necessários para registro de zoológicos. O órgão responsável por fiscalizar o cumprimento da lei é o IBAMA.

Em 20 de fevereiro de 2008, foi publicada a Instrução Normativa No. 169, que institui e normatiza as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro em território brasileiro, visando atender às finalidades socioculturais, de pesquisa científica, de conservação, de exposição, de manutenção, de criação, de reprodução, de comercialização, de abate e de beneficiamento de produtos e

subprodutos, constantes do Cadastro Técnico Federal (CTF) de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Naturais. Dentre as categorias citadas acima, se encontra o “**Jardim Zoológico**”, termo então que define um empreendimento autorizado pelo IBAMA, de pessoa física ou jurídica, constituído de coleção de animais silvestres mantidos vivos em cativeiro ou em semi-liberdade e expostos à visitação pública, para atender a finalidades científicas, conservacionistas, educativas e sócio-culturais (BRASIL, 2008).

1.4 Planejamento e gestão em zoológicos

A principal estratégia de proteção da fauna brasileira está relacionada com a criação e a manutenção de unidades de conservação, que podem ser federais, estaduais, municipais e até mesmo particulares. Cerca de 5% do território continental do Brasil constituem áreas protegidas, cobertas por unidades de conservação, distribuídas nos diversos biomas do país. As unidades de conservação constituem dois agrupamentos: Unidades de Uso Indireto e Unidades de Usos Diretos. As Unidades de Usos Indiretos são destinadas a: preservação da biodiversidade, pesquisa científica, educação ambiental e a recreação, sendo totalmente vedadas à exploração de seus recursos naturais, admitindo-se tão somente os usos indiretos das áreas protegidas (PAIVA, 1999). Estas são as mesmas funções atribuídas aos zoológicos: pesquisa, lazer, educação e conservação, deste modo o termo unidade de conservação também tem sido considerado para gestão de zoológicos.

Os zoológicos, juntamente com outros parques e reservas, são unidades de conservação enquadradas no mesmo artigo da Portaria nº 181, que data de 1987. Também definido como um espaço público com dimensões significativas e predominância de elementos naturais, principalmente cobertura vegetal, os zoológicos podem contemplar funções ecológicas de uma unidade de conservação, pois muitas vezes trata-se de uma área verde de grande relevância para a região em que está localizada. São muitas as funções atribuídas aos parques zoológicos, e a compreensão da relação existente entre a proteção (preservação, conservação, recuperação) ambiental e o uso público dos parques para atividades recreativas ou educativas tem sido o grande desafio dos

administradores destas instituições, as quais necessitam cada vez mais de instrumentos que definam claramente as diretrizes de cada instituição, que orientem a administração da área (BARRELA *et al.*, 1999).

Planejamento, em todas as atividades, é definido como um processo para racionalizar a tomada de decisões e a implementação de ações. Envolve a produção de cenários futuros desejados e a seleção e a implementação da melhor alternativa, para conduzir a situação atual para a situação pretendida (FRANZONI, 2000). No caso da conservação da diversidade biológica, o planejamento das ações é importante para garantir o seu sucesso. Contínuo, pois não há como agir sem planejar, ou seja, para toda a ação há um planejamento anterior; gradativo, por se aprofundar nas decisões à medida que se aumenta o conhecimento da área que se quer manejar; e flexível por admitir mudanças a partir de novos conhecimentos. Portanto, o desenvolvimento de uma ação depende de fatores como a profundidade do conhecimento que se tem do assunto, e seus objetivos sobre a área. Feito isso, é estabelecida uma relação de prioridades entre as ações, não deixando de considerar as linhas e diretrizes que orientaram o planejamento ao longo do tempo, da mesma forma que podem ocorrer ajustes durante a implementação das ações.

A continuidade do planejamento envolve a busca de conhecimento para manter sempre atualizadas as propostas de manejo, impedindo o seu distanciamento da realidade local, regional ou até nacional e internacional. Como ocorre em todo processo de planejamento, é durante a implementação que se faz a correção de rumos, avançando-se gradativamente para as sucessivas revisões e atualizações pelas quais o plano de manejo deve passar, de maneira a garantir o sucesso da existência de uma área de conservação.

Segundo PIRES *et al* (2000) os principais instrumentos empregados para a administração e manejo de Unidades e Conservação são o zoneamento ambiental e o plano de manejo.

REGALADO (2005) também cita que para que uma Unidade de Conservação atinja plenamente os objetivos básicos para qual foi criada, é fundamental a definição das ações a serem desenvolvidas em seu interior e na integração com o entorno.

O Decreto nº 4.340/2002, que regulamenta a Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), a chamada Lei do SNUC, determina em seu Artigo 14 ser função do IBAMA estabelecer roteiro para elaboração dos planos de manejo das diferentes categorias de UC, sendo que tais roteiros têm que compreender basicamente: a) diagnóstico; b) zoneamento; c) programas de manejo; d) prazos de avaliação e revisão e etapa de implementação.

O zoneamento ambiental passou a ser um componente primário de um instrumento maior, denominado Plano de Manejo (REGALADO, 2005). Este Plano de Manejo passa a ser um documento de declaração pública das intenções da instituição gestora de uma Unidade de Conservação. Pode-se conceituar o Plano de Manejo como um conjunto de metas, normas, critérios e diretrizes, tendo a aplicação prática desses princípios por fim a administração ou o manejo dos recursos naturais de uma determinada área (CONDURÚ; SANTOS, 1995).

O Plano de Manejo tornou-se um documento básico para administração não somente de áreas legalmente protegidas, como também de outras áreas onde se pretende trabalhar de forma sustentada, que também deveria elaborar e adotar este documento como guia para a sua administração (PIRES, 2001). Estas outras áreas incluem parques públicos e parques zoológicos que também necessitam de planejamento adequado além de diretrizes para o desenvolvimento e conciliação de suas atividades.

O plano de manejo constitui uma ferramenta fundamental para direcionar a obtenção de informações, reflexão sobre os problemas e potencialidades da área, e necessita para tanto de um grande número de variáveis (solo, vegetação, fauna, clima, geologia, geomorfologia, legislação aspectos sócio-ambientais, econômicos, histórico da unidade, entre outros), para atingir a eficácia dos seus diferentes objetivos, que atuam interativamente, e com base na coleta de informações detalhadas, nortear as diretrizes, ações e normas dos sub-programas de manejo.

As dificuldades de implementação de gestão ambiental estão fundamentadas, principalmente, na falta de caracterização ambiental detalhada dos sistemas e de análise integrada dos dados, de modo a possibilitar a interpretação, avaliação e tomada de decisões (LANNA, 1995).

O planejamento ambiental surge como uma forma de mitigar os impactos ambientais de uma determinada área ou região. Deve ser um processo flexível e dinâmico, baseado em uma descrição detalhada da área, e fundamentado em mapas recentes, essenciais à elaboração de uma infra-estrutura básica de dados para interpretação, avaliação e decisão a respeito do manejo da mesma (PIRES *et al* , 1988).

Segundo REGALADO (2005), um plano de manejo deve ser composto basicamente por um diagnóstico (caracterização e análise ambiental), um zoneamento e um conjunto de programas e ações. O diagnóstico envolve dois processos:

- 1) A caracterização ambiental, cujo objetivo consiste no levantamento e organização das informações referentes aos aspectos ambientais, sociais e econômicos da unidade e de seu entorno;
- 2) A análise ambiental, cujo principal objetivo é apresentar as potencialidades e fragilidades da unidade e áreas adjacentes. O zoneamento é a etapa seguinte ao diagnóstico e resulta no parcelamento da área em setores ou zonas, nas quais, de acordo com suas características ambientais, sociais e econômicas, e em suas potencialidades e fragilidades, são definidos os graus de interferência permitida.

Após o zoneamento ambiental da unidade e de seu entorno, e da definição da extensão da zona de amortecimento, segue-se à etapa da definição dos programas e ações voltados à proteção e utilização das zonas estabelecidas (REGALADO, 2005).

Apesar da consciência desta necessidade e dos objetivos dos planos de manejo, a maior dificuldade para elaboração e implementação dos mesmos está fundamentada na caracterização ambiental detalhada do sistema ambiental, com base em mapas recentes, essenciais à elaboração de uma infra-estrutura para a interpretação, avaliação e tomada de decisão.

MAZZA (2006) cita que diversos estudos, utilizando a abordagem da ecologia da paisagem, têm demonstrado sua aplicabilidade no planejamento e manejo sustentável dos recursos naturais (ROCHA, 1995; GROGAM, 1993); na análise de agroecossistemas (BARRET e PELES, 1994; FEDOROWICK, 1993); no manejo sustentável de florestas (DIAZ ; APOSTOL, 1993); na preservação da biodiversidade (NAVEH, 1992); no planejamento de áreas naturais protegidas

(SANTOS *et al.*, 2000; BAKER, 1989) e na recuperação de bacias hidrográficas (PAULA SOUZA *et al.*, 1992).

Muitos trabalhos de pesquisa já demonstraram a importância do plano de manejo na gestão de Unidades de Conservação e acredita-se que ele também seja um instrumento adequado para assegurar as funções de um zoológico, que em sua grande maioria está sujeito a constantes oscilações devido a inexistência de diretrizes pré-estabelecidas, além de normativas de rotina e funcionamento.

Frente a dificuldade em se administrar as diversas funções atribuídas aos Jardins Zoológicos, aliando seu papel ecológico de uma Unidade de Conservação e a interação entre a conservação e o uso público, se faz necessária a elaboração de um plano de manejo destas instituições, onde o zoneamento ambiental passa a ser seu componente primário .

2. OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo realizar a caracterização e o zoneamento ambiental conceitual do Jardim Zoológico Municipal de Mogi Mirim¹, proporcionando informações que possam subsidiar seu plano de manejo na perspectiva de que o mesmo possa cumprir minimamente suas funções de pesquisa, educação, lazer e conservação.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

¹ A grafia correta, de acordo com as normas ortográficas da língua portuguesa, em vigor desde [1943](#), é **Mojimirim**, pois prescreve-se o uso da letra "**J**" para palavras de origem [tupi-guarani](#). Todavia, há uma padronização dos documentos da cidade, onde é utilizada a grafia Mogi Mirim com "G". O mesmo padrão foi adotado neste trabalho

O Município de Mogi Mirim (**Figura 3**) com uma população de 85.390 habitantes (IBGE, 2007), está localizado na região centro-leste do Estado de São Paulo, entre as coordenadas 22°34' e 22°18' de latitude sul e 47°7' e 46°51' de longitude oeste, circundado pelos municípios de Artur Nogueira, Conchal, Engenheiro Coelho, Holambra, Itapira, Mogi Guaçu e Santo Antônio da Posse (**Figura 4**). Segundo dados da Estação Climática do Horto Florestal (2004) o clima da região é controlado por sistemas tropicais e equatoriais, que se caracterizam por alternarem períodos secos de abril a setembro, e úmidos de outubro a março. A temperatura média anual é 20,7°C, enquadrando-se no tipo climático Cwa mesotérmico, segundo classificação climática de Köppen. O período de maior precipitação pluviométrica é o de primavera-verão, enquanto que o de menor é o outono-inverno.



Figura 3: Vista do município de Mogi Mirim. Fonte: MARINO,2004

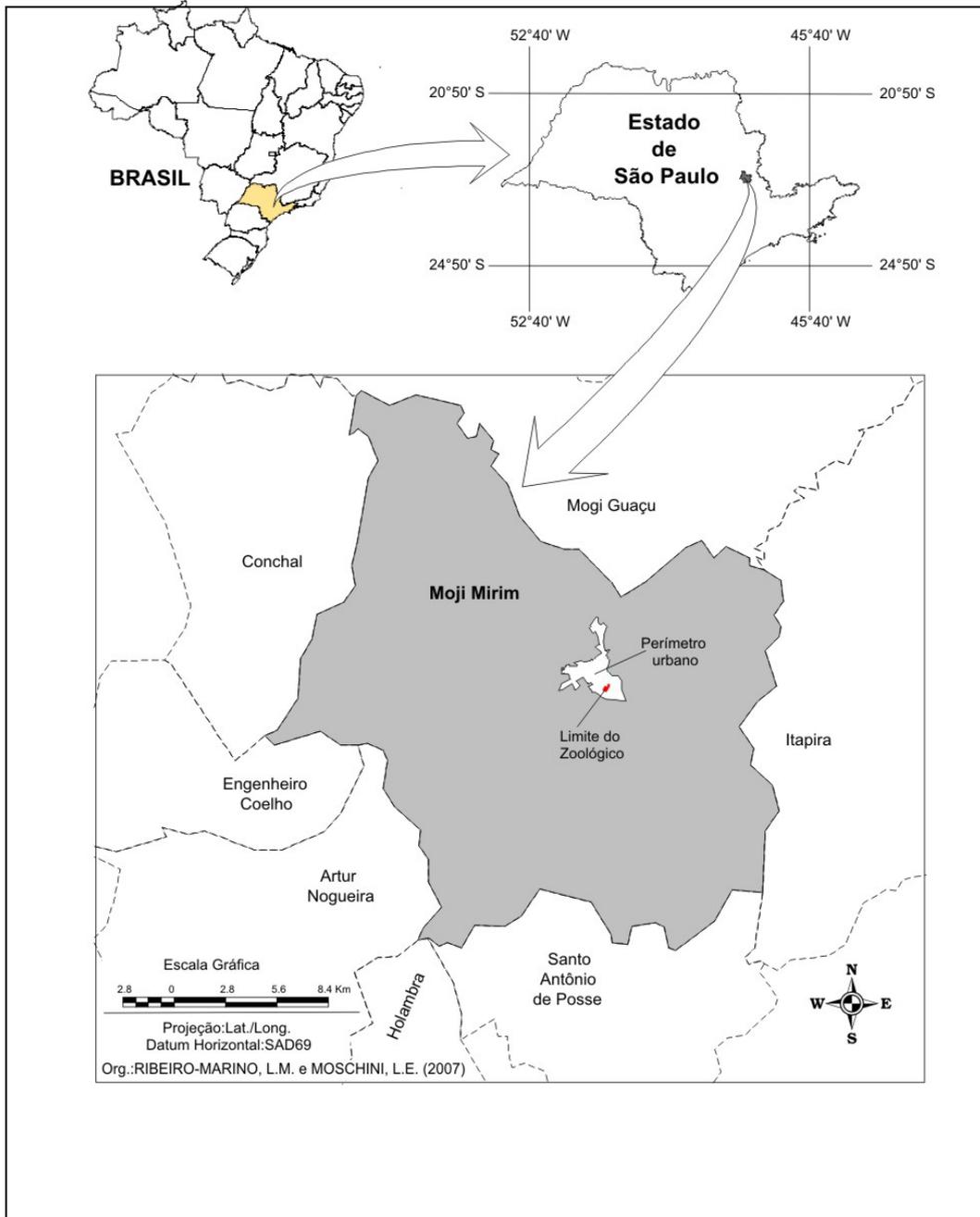


Figura 4: Localização do Município de Mogi Mirim, SP, e da área de estudo Jardim Zoológico Municipal de Mogi Mirim.

Estação Experimental de Mogi Mirim

Mogi Mirim possui em seu perímetro urbano uma área verde de extensão relevante (**Figura 5**) que contempla a Estação Experimental de Mogi Mirim e o Parque Zoológico Municipal que abrangeu a área de estudo. Segundo o acervo histórico da Estação Experimental de Mogi Mirim, o Horto Florestal foi criado em 1928 com a função de fomentar a formação de povoamentos de eucalipto na região, visando o abastecimento de lenha. Na década de 60, passou a ser dada maior importância às plantações de Pinus, com a intenção da produção de madeira mole em substituição ao pinheiro brasileiro que estava se escasseando.



Figura 5: Área total do Horto Florestal no perímetro urbano da cidade de Mogi Mirim, SP.

A partir de 1970, o Horto Florestal teve seu nome alterado para Estação Experimental de Mogi Mirim, tendo como atividade principal a pesquisa e conservação de reservas florestais. Em 1985 esta Unidade de Conservação passou a pertencer a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, subordinada diretamente ao Instituto Florestal.

O Horto Florestal é cortado pela Rodovia SP147, dividindo o parque em duas grandes áreas cobertas por Pinus, Eucalipto e Cerrado “*sensu lato*” (BIOTA, 2007).

Em 1988 um convênio entre a Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado de São Paulo e a Prefeitura Municipal de Mogi Mirim possibilitou a criação do Jardim Zoológico, transformando parte da área da Estação Experimental de Mogi Mirim como uma opção de lazer municipal e de um zoológico.

Jardim Zoológico Municipal de Mogi Mirim

O Jardim Zoológico Municipal de Mogi Mirim foi fundado em 22 de outubro 1988 com a finalidade de promoção de lazer e educação para a população do município. Quando inaugurado (**Figuras 6 e 7**), tratava-se de um mini-zoológico do Horto Florestal, administrado pelo Departamento Municipal de Meio Ambiente e Agricultura com o objetivo de atuar como uma opção de lazer e contou com um grande evento de inauguração:

... será inaugurado o sistema de recreação do Horto Florestal, que conta com uma área de lazer aberta à população e um mini-zoológico.

(...) Dotado de oito viveiros e áreas cercadas próximas dos viveiros de plantas da reserva florestal, onde foi implantado um centro de recreação através de convênio entre a Prefeitura e o Estado, o mini-zôo abriga araras, corujas-da-mata, águias, emas, papagaios, oito tigres d'água, jabotis, capivaras e uma lobo guará.

(Jornal O IMPACTO Mogi Mirim, 22 de outubro de 1988).



Figura 6: Capa do jornal “Impacto” com chamada para a inauguração do Zoológico da cidade de Mogi Mirim



Figura 7: Notícia do jornal referente a inauguração do Zoológico de Mogi Mirim.

Em dezembro de 1988, houve a inauguração da segunda etapa do “Zôo do Horto”, com a implantação de quadras e a chegada de mais animais. Em 1989, depois de vivenciar dificuldades financeiras, a administração passou a analisar estratégias para manter o parque funcionando. Após uma reestruturação administrativa em 1997, o Jardim Zoológico passou a integrar o Departamento de Educação e Cultura, tendo como principal foco a educação ambiental, conforme registrado na Lei No. 3.466, que oficializa a “Divisão de Zoológico” no organograma do Departamento Municipal de Educação. Desta forma o Jardim Zoológico passou ser administrado como uma divisão administrativa, contendo em sua estrutura organizacional duas seções: a Seção de Educação ambiental, Veterinária e Biologia, responsável pela coordenação das atividades de pesquisa, manejo e educação do Zoológico e a seção de Encarregadoria do Zoológico, responsável pelas atividades administrativas e de manutenção da instituição. Em 2006, o Zoológico foi novamente transferido, para o Departamento Municipal de Planejamento.

Com uma área de 62.068 m², e um quadro de 22 funcionários (**Quadro 2**), o Zoológico recebe anualmente cerca de 55.000 visitantes do município e região.

Quadro 2: Quadro de funcionários do Zoológico em 2004. Org. MARINO,2004

Cargo	Quantidade	Regime de trabalho
Médico Veterinário	01	Integral – 40 horas
Biólogo	01	Integral– 40 horas
Professor	01	20 horas
Monitor	01	20 horas
Estagiário	02	20 horas
Servente	01	Integral– 40 horas
Tratador	02	Integral– 40 horas
Ajudante Geral	06	Integral– 40 horas
Motorista	01	Integral– 40 horas
Vigias	06	12 x 24
TOTAL	22	

De acordo com o censo de 2003, o Zoológico contava com um plantel de cerca de 250 animais, sendo 53 espécies diferentes, onde a maior parte pertencente a fauna nacional.

Flora do Parque

A área do Jardim Zoológico Municipal apresenta uma fitofisionomia caracterizada como Cerradão com uma diversidade florística bastante acentuada. No entorno das trilhas do parque também são encontradas diversas espécies da flora brasileira (**Figura 8**) de diversas regiões.

Dentre as espécies identificadas na área do Jardim Zoológico estão angico-do-cerrado (*Anadenanthera falcata*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), pau-de-formiga (*Triplaris brasiliana*), louro-pardo (*Cordia trichotoma*), Ipê-amarelo-da-mata (*Tabebuia chrysotricha*), Jequitibá branco (*Cariniana estrellensis*) entre outras importantes espécies da flora silvestre. Na área do entorno do lago do Zoológico existem muitas espécies originadas de outros países tropicais, com destaque para o pinheiro-do-brejo (*Taxodium distichum*), liquidambar (*Liquidambar styraciflua*), guemelina (*Guemelina arborea*), chorão (*Salix babilônica*). Em levantamento florístico realizado por BRITO, & TOLEDO FILHO (2004) foram catalogadas 115 diferentes espécies, entre nativas e exóticas, incluindo uma coleção de palmeiras e arbustos que foram plantadas com enfoque estético há alguns anos no parque.



Figuras 8. Espécies da flora brasileira encontradas na área do Parque Zoológico. Fonte : MARINO, 2004

Fauna do Parque

Devido a grande diversidade de espécies arbóreas existentes na área do parque, a área do zoológico abriga também diversas espécies (**Figura 9**) da fauna de vida livre, como *Ramphastos toco*, *Forpus xanthopterygius*, *Ajaia ajaia*, *Nycticorax nycticorax*, *Colaptes melanochloros*, *Piaya cayana*, *Milvago chimachima*, *Boa constrictor*, *Tupinambis merianae*, *Oxychopus guebei*, *Myocastor coypus*, *Didelphis albiventris*, *Leopardus tigrinus*, *Euphractus sexcinctus*, entre outras espécies identificadas no levantamento faunístico realizado por NESTORI et al. (2001).

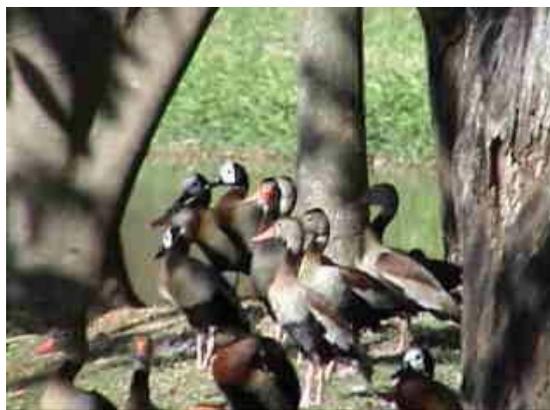


Foto 9: Grupo de *Dendrocygna viduata* – espécie da fauna de vida livre existente na área do Zoológico. Fonte: MARINO, 2002

3.2 Procedimentos metodológicos

Os procedimentos utilizados no trabalho foram adotados com base em referências de outros estudos realizados com unidades de conservação, divididos em cinco principais etapas:

- I. Caracterização ambiental
- II. Análise ambiental
- III. Análise documental
- IV. Zoneamento ambiental
- V. Elaboração de diretrizes de manejo

Caracterização ambiental

Embora longa e exaustiva, a etapa da caracterização ambiental proporciona aos administradores e aos usuários da unidade a compreensão da dinâmica dos componentes sistêmicos estruturais e funcionais, basicamente decorrente dos tipos de usos e ocupação da terra no âmbito da mesma e de seu entorno imediato (PIRES *et al.*, 2000).

A caracterização do ambiente físico do Jardim Zoológico foi elaborada com base na organização de um banco de dados georreferenciados, contendo as cartas temáticas dos seguintes elementos estruturais da paisagem: limites da área, hidrografia, malha viária e usos da terra. Estas informações foram obtidas a partir da utilização de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) MapInfo 8.5. Os limites geográficos da área de estudo foram estabelecidos com a utilização do Sistema de Posicionamento Global (GPS) *in locu*, sobreposto a uma imagem QuickBird resolução 2,53 m georreferenciada através da verdade terrestre com o auxílio do GPS. Para obtenção da hidrografia e malha viária foi utilizada uma carta topográfica do IBGE (Mogi-Guaçu SF-23-Y-A-III-3), escala 1:50.000.

A classificação das áreas de perfil natural e de ação antrópica, dentro e no entorno do Jardim Zoológico, foi realizada considerando o caráter visual da imagem QuickBird, datada de 17 de agosto de 2003, através da digitalização em tela, com a consequente atribuição de um “*pixel*” para cada categoria de uso da

terra criando-se polígonos vetoriais. A elaboração do banco de dados georeferenciados permite cumprir a fase inicial do planejamento, ao descrever e caracterizar a paisagem do Jardim Zoológico como subsídio às fases posteriores.

Análise documental e ambiental

Após a organização de um banco de dados que fundamentou a caracterização ambiental da área do Jardim Zoológico, foi realizada a análise ambiental visando identificar as potencialidades e fragilidades da unidade.

Esta análise incluiu uma investigação histórica sobre o Jardim Zoológico Municipal, realizada através de pesquisa documental que incluiu leis municipais, estaduais e federais, processos do Jardim Zoológico junto ao IBAMA, projetos, notícias dos jornais regionais e fotos do acervo da instituição. A recuperação da memória histórica da instituição, bem como do entendimento dos aspectos relacionados à sua ocupação, permitem compreender a relação do Jardim Zoológico como o desenvolvimento do município e sua população.

Zoneamento ambiental

O zoneamento ambiental é definido pelo Sistema nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (MMA/SBF, 2003) como a *“definição de setores ou zonas em uma Unidade de Conservação com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz”*. Trata-se de uma técnica de ordenamento territorial usada para atingir melhores resultados no manejo de uma UC, pois estabelece usos diferenciados para cada espaço, segundo seus objetivos, potencialidades e características encontradas no local. Identificando e agrupando áreas com as qualificações citadas, elas vão constituir zonas específicas, que terão normas próprias. Dessa forma, o zoneamento torna-se uma ferramenta que vai contribuir para uma maior efetividade na gestão de uma UC.

Para análise e definição das zonas foi considerada a caracterização ambiental da área do Jardim Zoológico (usos da terra, hidrografia, malha viária e limites), em termos das suas potencialidades e fragilidades frente à condição do entorno, bem como as funções e a legislação referentes aos Zoológicos brasileiros.

A proposta de zoneamento ambiental do Jardim Zoológico de Mogi Mirim foi fundamentada no Sistema Nacional de Unidades de Conservação propondo a definição de setores com objetivos de manejo e diretrizes específicas, com o propósito de assegurar o cumprimento das funções da unidade. A nomenclatura das zonas de manejo também foi baseada nas normas definidas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, 2000_b; 2002), com adaptações para o atendimento das funções restritas de um Jardim Zoológico.

Devido às funções diversificadas que incluem conservação e lazer, foram propostos dois cenários de zoneamento: um a curto prazo respeitando e priorizando a função principal desde a criação do Jardim Zoológico – o lazer, e outro cenário a longo prazo priorizando a função de conservação.

A zona de amortecimento, conceituada como o entorno de uma Unidade de Conservação (BRASIL, 2000_b; 2002), foi estabelecida como uma faixa com largura de 300 m do entorno do Jardim Zoológico. Esta área foi reduzida devido a caracterização do entorno em seis quilômetros se manter a mesma da faixa estabelecida, sendo que a redução permitiria uma maior possibilidade de ações.

Os principais critérios de exclusão de zonas de amortecimento estão ligados à presença de áreas urbanas já estabelecidas; e de áreas definidas ou estabelecidas como expansões urbanas pelos Planos Diretores Municipais ou equivalentes, legalmente instituídos (REGALADO, 2005).

A categorização das zonas foi efetuada com base na identificação dos tipos de usos da terra, que devem estar sujeitos a restrições de usos, configurando como extensão do próprio Jardim Zoológico, ou medidas especiais para proporcionar uma proteção adicional à unidade.

Elaboração de diretrizes de manejo

As diretrizes de manejo para as zonas estabelecidas foram elaboradas de acordo com os objetivos pré-definidos para os Zoológicos: lazer, pesquisa, educação e conservação, e em informações referentes às potencialidades e fragilidades da área e, principalmente, na capacidade institucional para a implantação das atividades sugeridas.

A **Figura 10** apresenta a descrição sumária das etapas metodológicas deste trabalho:

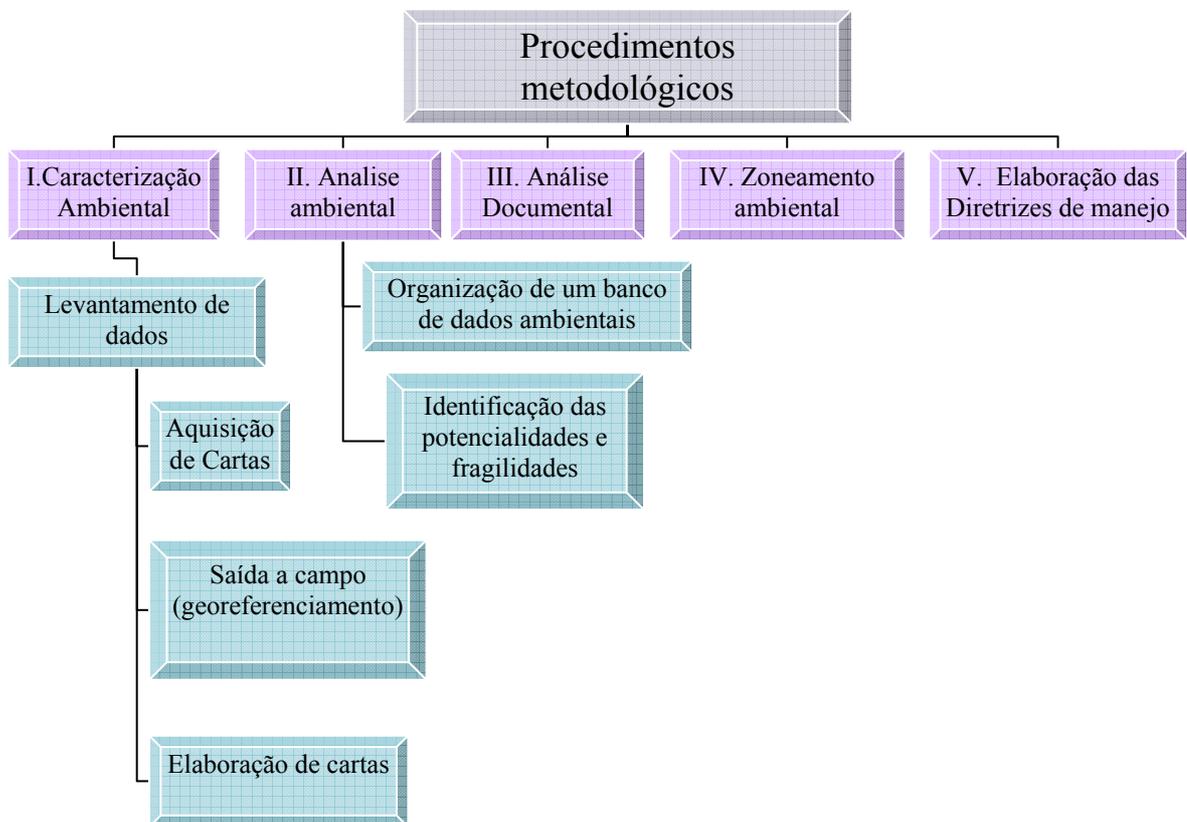


Figura 10: Fluxograma das etapas metodológicas do trabalho. Elaborado por MARINO, 2007.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização ambiental do Zoológico

O Jardim Zoológico Municipal de Mogi Mirim apresenta-se com um perímetro de 7.588,12 m e uma área de 62.073 m². Através do georeferenciamento e da imagem do Google Earth foram definidos os limites do Jardim Zoológico Municipal (**Figura 11**). Seus limites imediatos compreendem: a área urbana da cidade de Mogi Mirim; uma propriedade particular sem infraestrutura, e uma fração da área total do Horto Florestal. Esta área equivale a um perímetro de 2.931,75 m e uma extensão de área de 484.913,96 m².



Figura 11. Limites imediatos do Jardim Zoológico, Município de Mogi Mirim, SP.

Hidrografia

O Jardim Zoológico está localizado na bacia hidrográfica do Rio Mogi Guaçu. A hidrografia contempla o córrego Bela Vista que alimenta a lagoa do Horto e continua pelo Bairro Aterrado até o encontro com o Rio Mogi Mirim (**Figura 12**). A lagoa do Horto (**Figura 13**) apresenta um processo de assoreamento progressivo, que reflete na perda de sua capacidade de armazenamento de água.

Segundo estudo realizado por SANTOS *et al.* (2004), a lagoa do Horto há anos vem sofrendo com seu assoreamento. Os repetidos esforços para remoção do material assoreado apresentam pouca repercussão, pois no período das chuvas mais intensas (dezembro a fevereiro), grande quantidade de material mineral e orgânico é novamente depositada na extensão da lagoa. Uma área agrícola de safra anual apresentando erosões laminares, a ausência de vegetação ribeirinha ao longo dos afluentes da lagoa e a ocupação urbana acelerada e desorganizada foram apontadas como as principais causas do assoreamento, que gerou uma redução de cerca de 70% no volume de água do lago.

Também como consequência do assoreamento do lago, as quatro ilhas existentes foram agregadas às margens do lago (**Figura 14**).



Figura 12: Hidrografia do Jardim Zoológico, Município de Mogi Mirim, SP.

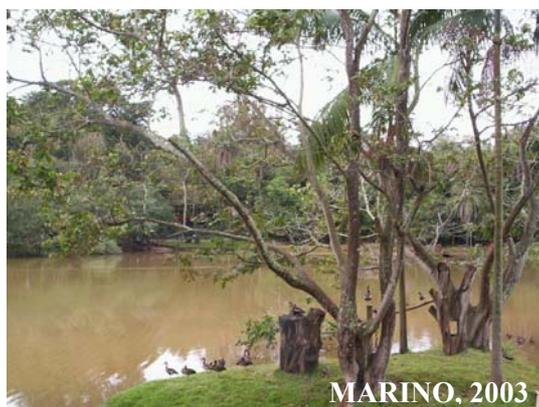
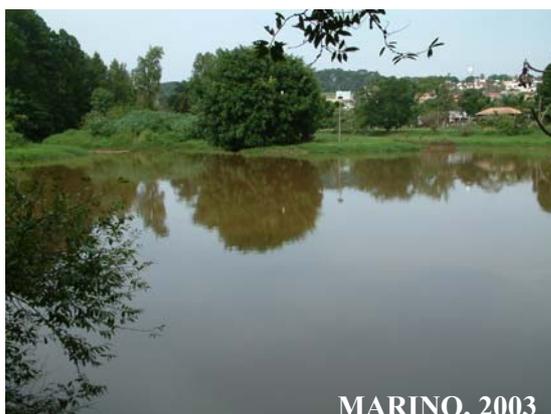


Figura 13: Vista da lagoa do Horto. **Figura 14:** Ilha localizada na lagoa do Horto.

Malha viária

A malha viária (**Figura 15**) da área onde o Jardim Zoológico está localizado contempla a Rodovia Estadual Engenheiro João Tosello (SP-147) que liga Mogi Mirim ao município de Itapira (**Figura 16**), além das ruas pavimentadas (**Figura 17**) em seu entorno imediato. A Unidade também apresenta pistas de caminhada no seu interior, utilizadas pelo público visitante (**Figura 18**).

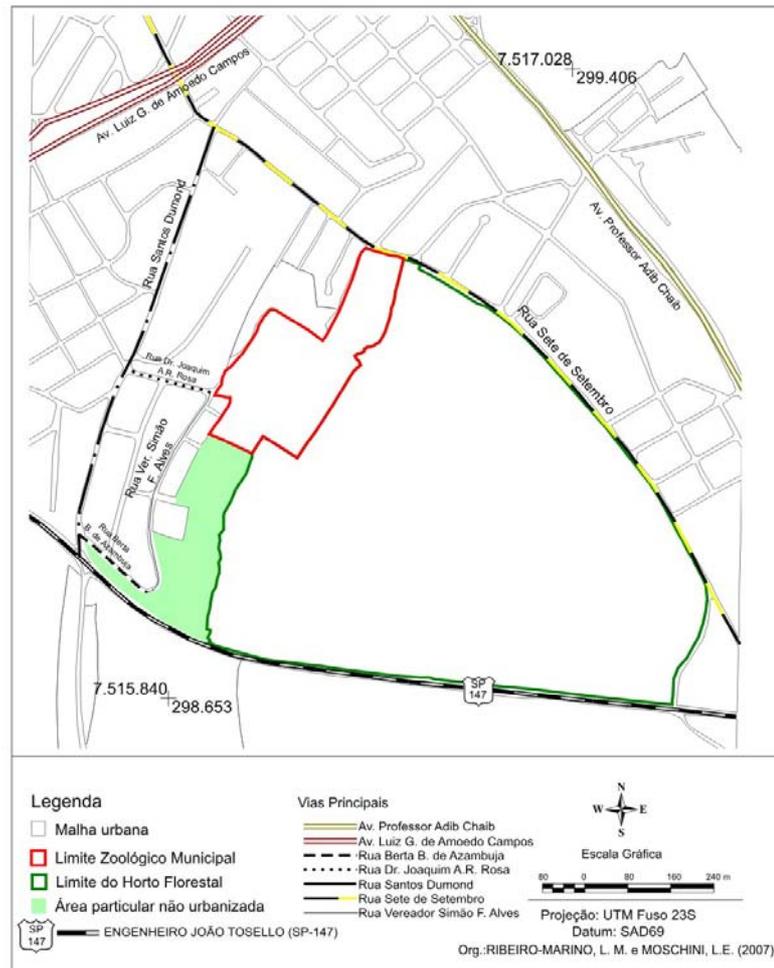


Figura 15: Malha Viária do entorno do Jardim Zoológico, Município de Mogi Mirim, SP.



Figura 16: Foto da Rodovia SP 147



Figura 17: Foto da rua Sete de setembro



Figura 18: Foto da Trilha pavimentada dentro do Jardim Zoológico de Mogi Mirim, SP.

Uso e ocupação da terra

O uso da terra é entendido como a forma pelo qual o espaço está sendo ocupado pelo homem (ZANIN, 2002).

A classificação dos tipos de cobertura do solo do Jardim Zoológico baseou-se na caracterização do ambiente e nas atividades realizadas em cada área ou setor. Assim, na área analisada, foram identificados seis diferentes tipos de usos: vegetação arbórea; vegetação arbustiva; recintos de animais; ambiente aquático; edificações e trilhas (**Figura 19**).

Esta classificação permitiu a divisão das áreas e delimitações das mesmas, conforme mostra o **quadro 3**.

Quadro 3: Distribuição dos usos da terra para a área do Jardim Zoológico do Município de Mogi Mirim, SP.

Tipos de uso e ocupação da terra	Área (m ²)	Área (%)
Ambiente Aquático	13.208,85	21,28
Edificações	1.537,87	2,48
Recintos de Animais	11.707,12	18,86
Trilhas	9.617,28	15,49
Vegetação Arbórea	18.750,85	30,21
Vegetação Arbustiva	7.251,03	11,68
TOTAL	62.073,00	100,00

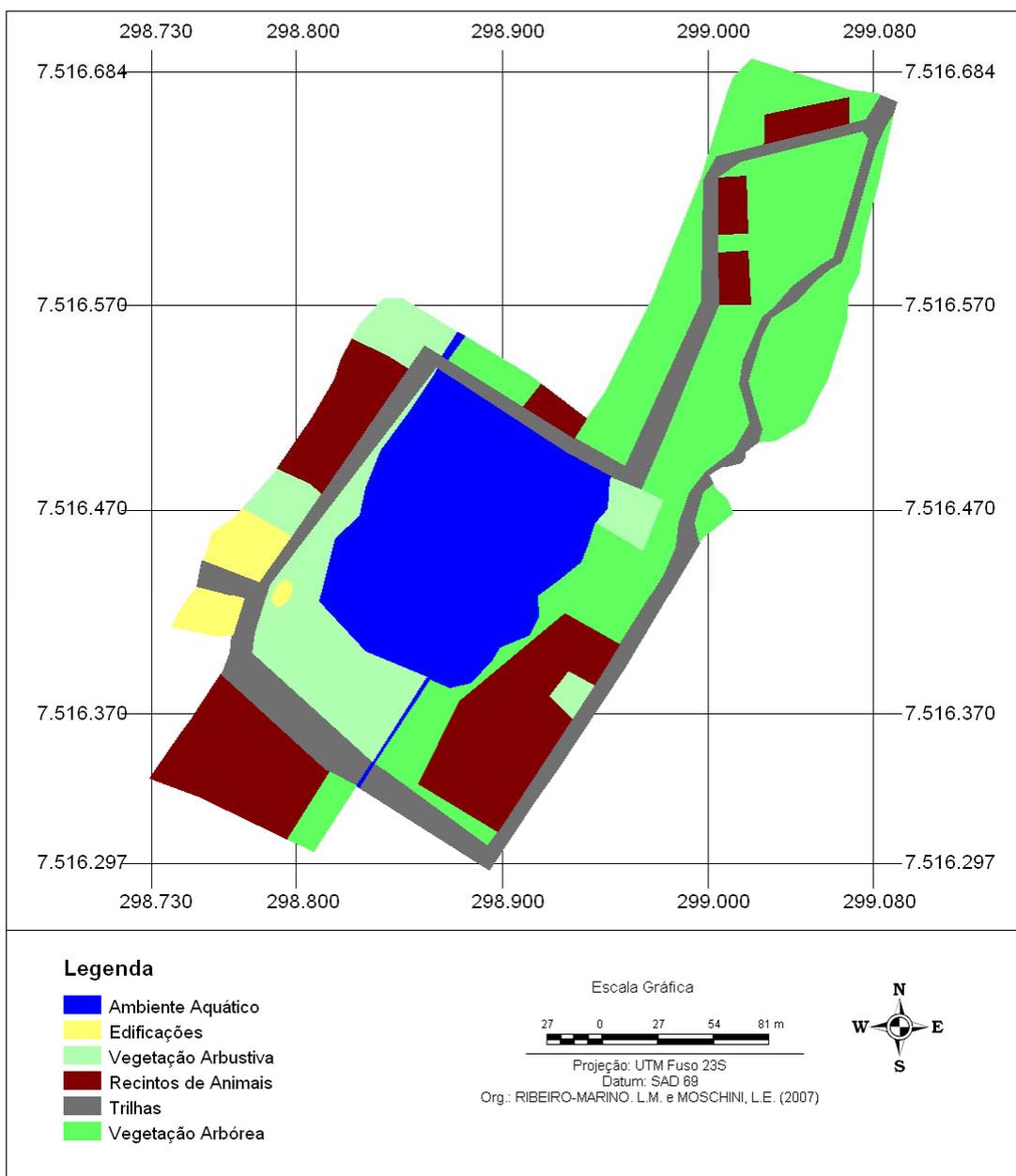


Figura 19: Tipos de usos da terra para a área do Jardim Zoológico do Município de Mogi Mirim, SP.

Ambiente aquático

Os ambientes aquáticos com uma área de 13.209 m² estão representados pela lagoa do Horto e pelo córrego Bela Vista (**Figura 20**). A área da lagoa (**Figura 21**) abriga exemplares da ictiofauna e da avifauna regional, sendo freqüentada por aves migratórias, além de mamíferos aquáticos de vida livre como capivaras-*Hydrochoerus hydrochaeris*. A lagoa se apresenta em um

processo de assoreamento, já tendo passado por dois processos de desassoreamento. Suas margens são cobertas por vegetação ribeirinha sem acesso ao público de um lado e por um gramado destinado ao lazer do outro lado. A lagoa possui uma extensão navegável utilizada por funcionários para manutenção da ilhas. A represa e trecho do córrego Bela Vistam ocupa 21,08% da área total do Jardim Zoológico.

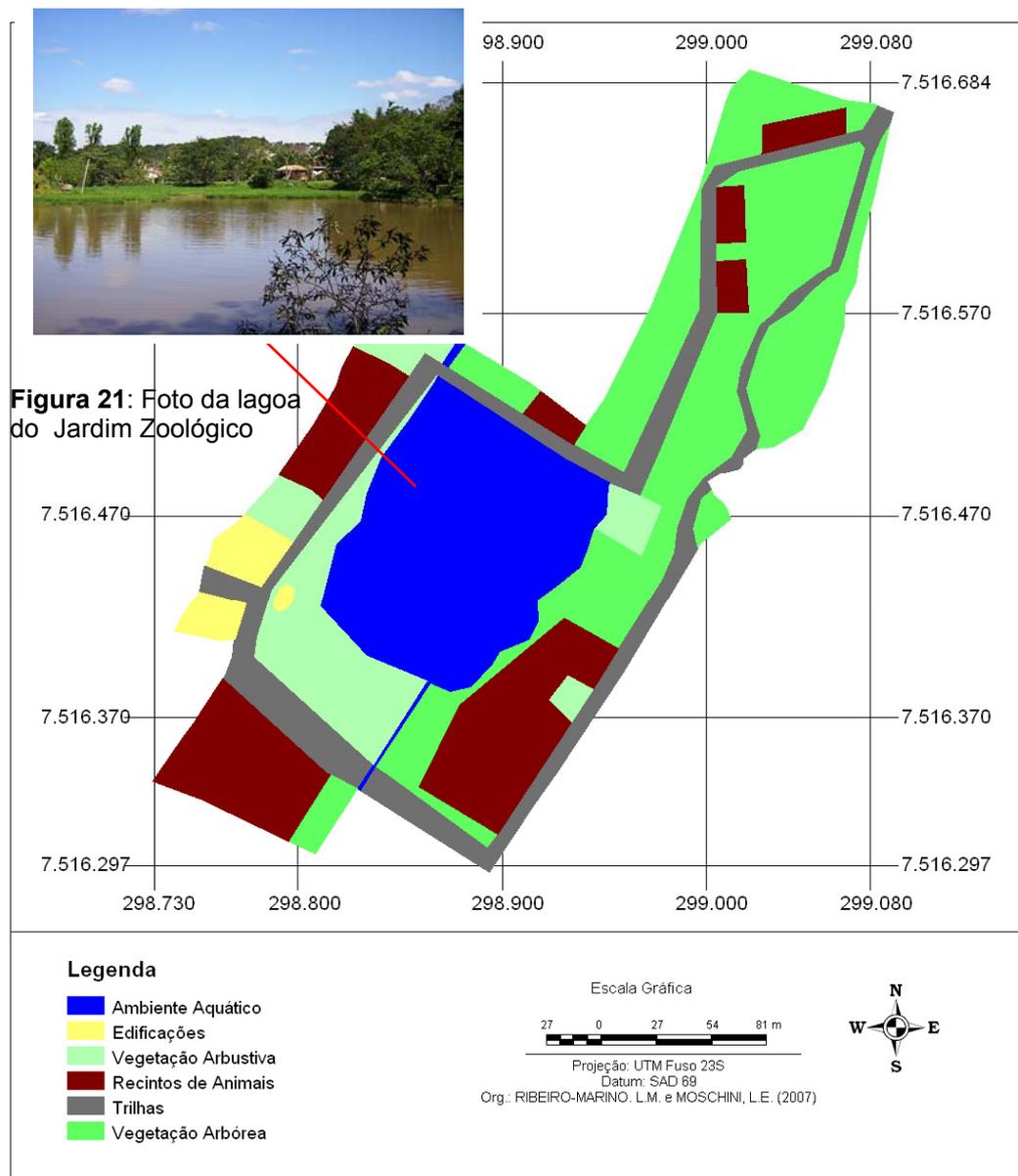


Figura 20: Ambiente aquático da área do Jardim Zoológico de Mogi Mirim, SP.

Vegetação arbórea

Compreende uma área de 18.750,85 m² composta por espécies arbóreas nativas e exóticas. Estas áreas florestadas circundam as trilhas do parque e nelas são encontradas as principais espécies identificadas por BRITO & TOLEDO FILHO (2004). Entre as espécies arbóreas também são encontradas espécies exóticas como Pinus, devido a atividade de silvicultura exercida pelo Horto Florestal. O público visitante não possui acesso a estas áreas, sendo as trilhas seus limites. O acesso é permitido apenas a funcionários para realização de manutenção, quando ocorre a queda de galhos ou árvores. Estes fragmentos são utilizados como refúgio para espécies da fauna silvestre, especialmente grande parte da avifauna identificada por NESTORI *et al.* (2001). Além de espécies arbóreas, a área apresenta também vegetação rasteira que completa a cobertura vegetal destes ambientes. Esta área (**Figura 22**) representa 30,21% da área total do Parque e apresenta como principais riscos os sinais de depredação devido a invasão dos visitantes e queda de galhos nas trilhas freqüentadas pelos visitantes.

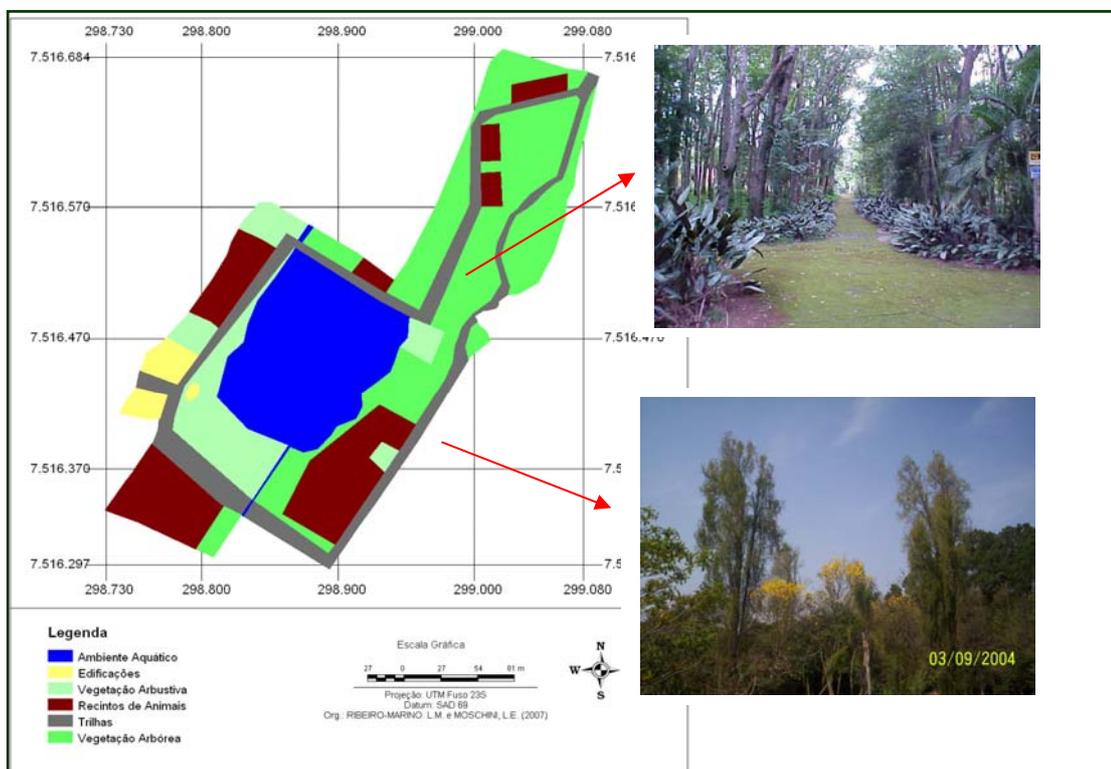


Figura 22: Áreas do Jardim Zoológico de Mogi Mirim (SP) cobertas por vegetação arbórea.

Vegetação Arbustiva

Área total de 7.251,03 m² sendo composta por um gramado, três “praças” que abrigam equipamentos de lazer como bancos, bebedouros, mesas e brinquedos de playground e uma horta de função exclusivamente administrativa. O gramado localizado às margens da lagoa é bastante freqüentado pelo público para atividades de lazer. Esta área é coberta por gramínea, com alguns jardins onde o público tem livre acesso para atividades de lazer como piquenique. Nesta área são vedadas atividades com bola, aparelho de som ou demais ações que possam interferir na saúde, bem estar e segurança dos animais. As três praças distribuídas pelo Jardim Zoológico são jardins com bancos e mesas para descanso do público (**Figura 23**). Também são encontrados nestes locais sanitários públicos, bebedouros e lixeiras. A área também sofre com depredações como pichações em bancos, porém em menor quantidade devido a proximidade da área administrativa da Unidade e a realização constante de manutenção. O acesso do público a estes locais é realizado através das trilhas pavimentadas.

A manutenção da área arbustiva do Jardim Zoológico faz parte do organograma de trabalho dos funcionários e as mudas plantadas são fornecidas pelo Departamento Municipal de Agricultura e Meio Ambiente – Viveiro Municipal.

A horta integra o setor de nutrição e tem como finalidade a produção de alimentos para os animais do Jardim Zoológico. São oito canteiros destinados para plantio e colheita de hortaliças que são constantemente renovados. Além da função econômica, onde os gastos da instituição são diminuídos com a produção de hortaliças, a horta contribui com a garantia da qualidade do alimento oferecido aos animais, pois não são utilizados produtos químicos no alimento e com o bem estar dos funcionários que atuam no setor.

As cinco áreas somadas contemplam 11,68% da área total do Jardim Zoológico.



Figura 23: Área do Jardim Zoológico de Mogi Mirim (SP) coberta por vegetação arbustiva: gramado, jardins e horta.

Recintos de animais

A área de recintos animais (**Figura 24**) inclui um total de trinta e cinco recintos (**Quadro 4**), ambientes cercados com telas e algumas edificações como abrigos, maternidades, áreas de segurança (cambeamentos), bebedouros, além do setor de quarentena do Jardim Zoológico. As medidas e estruturas de manejo

e de segurança dos recintos são baseadas em estudos sobre o número, comportamento e hábitos de vida das espécies alojadas (Instrução Normativa nº. 04 de 2001).

Os recintos (**Figuras 25 a 29**) foram construídos e adaptados de acordo com as espécies alojadas e número de indivíduos. Dos trinta e cinco recintos, onze contemplam espelhos d'água de concreto para atender as necessidades das espécies abrigadas como aves, mamíferos e répteis que apresentam hábitos aquáticos ou semi-aquáticos. Três outros recintos abrigando primatas estavam alocados nas ilhas da lagoa do Horto. Devido ao assoreamento da lagoa que facilita a fuga destes animais, estes recintos foram desativados e os animais transferidos para outros locais. O setor de quarentena possui uma área cercada e coberta por tela e seis recintos de concreto e portões telados. Este setor é restrito para o manejo adaptativo de animais recém chegados ou separados de grupos devido a brigas ou enfermidades, não estando expostos ao público visitante.

Todos os recintos possuem uma área entre a tela e a trilha utilizada pelo público como estratégia de segurança. Estas áreas são cobertas por jardins e placas de identificação do animal. A área total destinada para recintos de animais é de 11.703 m², sendo 18,86% da área total do Jardim Zoológico.

Quadro 4: Lista de recintos dos animais do Jardim Zoológico Municipal (2003).

Recinto	Nome popular	Nome científico
A 01	Bugio Ruivo	<i>Alouatta fusca</i>
A 02	Bugio Preto	<i>Alouatta caraya</i>
A 03	Urubu Rei	<i>Sarcoramphus papa</i>
A 04	Águia Cinzenta	<i>Harpyhaliaetus coronatus</i>
Tanque 1	Marreco Mallard	<i>Anas platyrhynchos</i>
	Cágado de Vanderhaege	<i>Phrynops Vanderhaege</i>
Tanque 2	Tigre D'água	<i>Trachemys dorbigni</i>
Tanque 3	Tartaruga de Orelha Vermelha	<i>Trachemys scripta elegans</i>
Tanque 4	Cágado da Lagoa	<i>Phrynops hilarii</i>
Tanque 5	Cágado Cabeçudo	<i>Peltocephalus dumeriliana</i>
Tanque 6	Marreco Carolina; Marreco Mandarin; Marreca Toucinho; Tracajá	<i>Aix sponsa; Aix galericulata</i>
		<i>Anas bahamensis; Podocnemis unifilis</i>

Tanque 7	Marreco Pompom	<i>Anas platyrhynchos</i>
Tanque 8	Jacaré de Papo Amarelo	<i>Caiman latirotris</i>
Tanque 9	Jabuti Piranga Jabuti Tinga Garça Branca Grande	<i>Geochelone carbonaria</i> <i>Geochelone denticulata</i> <i>Casmerodius albus</i>
Tanque 10	Marreco Pompom	<i>Anas platyrhynchos</i>
H 08	Quati	<i>Nasua nasua</i>
H 07	Mutum de Penacho	<i>Crax fasciolata</i>
H 06	Jaguatirica	<i>Leopardus pardalis</i>
H 05	Arara Vermelha	<i>Ara chloroptera</i>
H 04	Papagaio	<i>Amazona aestiva</i>
H 03	Ararajuba	<i>Guaruba guarouba</i>
H 02	Arara Canindé	<i>Ara ararauna</i>
H 01	Arara Piranga	<i>Ara macao</i>
B 07	Pavão Branco Pavão Azul Jacupemba	<i>Pavo cristatus alba</i> <i>Pavo cristatus</i> <i>Penelope superciliares</i>
B 08	Coruja Suindara	<i>Tyto alba</i>
B 06	Araponga; Pavó ; Quero-quero; Galo-da-Campina	<i>Procnias nudicollis</i> ; <i>Pyroderus scutatus</i> ; <i>Vanellus chilensis</i> ; <i>Paroaria dominicana</i>
B 05	Veado Catingueiro	<i>Mazama gouazoubira</i>
B 04	Lobo Guará	<i>Chrysocyon brachyurus</i>
B 03	Cambiamiento	
B 02	Lobo Guará	<i>Chrysocyon brachyurus</i>
B 01	Lobo Guará	<i>Chrysocyon brachyurus</i>
E 02	Anta Cativara	<i>Tapirus terrestris</i> <i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>
E 01	Ema	<i>Rhea americana</i>
Ilha 1	Macaco Aranha	<i>Ateles paniscus chamek</i>
Ilha 2	Sagui Preto de Mãos Amarelas	<i>Saguinus midas midas</i>
Ilha 3	Sagui de Tufos Brancos	<i>Calithrix jachus</i>
Setor de Quarentena	<i>Diversas sp</i>	<i>Diversas sp</i>



Figura 24: Áreas onde estão localizados os recintos dos animais do Jardim Zoológico de Mogi Mirim (SP) e alguns exemplos de recintos.

Edificações

A **Figura 30** apresenta as áreas construídas para desenvolvimento das atividades administrativas como setor de administração, nutrição, biologia e veterinária, biotério (**Figura 31**), oficina, auditório (**Figura 32**) e salas de aula (**Figura 33**). A entrada do Jardim Zoológico também foi classificada nesta categoria de uso, sendo considerada um ponto de referência. Estes setores ocupam uma área de 1.537,87 m², compreendendo 2,48% da área total do Jardim Zoológico. O setor de administração é composto por uma sala para os técnicos, um refeitório e dois sanitários exclusivos para funcionários além de uma garagem para o veículo oficial do Jardim Zoológico. O setor de nutrição está localizado no mesmo prédio da administração e inclui uma cozinha, onde são preparados os alimentos dos animais e um depósito onde são armazenados os alimentos. O biotério integra também o setor de nutrição, sendo construído como um anexo ao prédio administrativo. Este local abriga a criação de animais como pequenos roedores, baratas e grilos. O setor de biologia e veterinária é composto por duas salas: uma clínica para atendimento dos animais e uma área de isolamento para internação de animais. A oficina do parque fica localizada na área administrativa e é composta por um depósito que abriga as ferramentas e um galpão para serviços de manutenção. Estes setores ficam na entrada administrativa do Jardim Zoológico. O auditório é uma estrutura semi-aberta com telhado coberto e laterais abertas. Possui um palco e espaço com capacidade para cerca de 50 pessoas. Denominado “Casa da água”, o auditório é destinado para atividades educativas como palestras, cursos e apresentações culturais. As salas de aula foram construídas em 2004 com o objetivo abrigar as atividades do programa de Educação Ambiental do Jardim Zoológico. O prédio de dois andares, sendo uma sala de aula com carteiras escolares e outra com bancadas para aulas práticas, possui também uma biblioteca com acervo específico sobre meio ambiente e um almoxarifado para materiais didáticos. A sala recebeu a classificação de “Sala Verde do Ministério do Meio Ambiente” em 2004, por oferecer infra-estrutura e programas de educação ambiental para a população do município de região. As edificações destinadas para atividades administrativas são de acesso restrito a funcionários do parque. Os espaços destinados para as atividades educativas são

abertos ao público de acordo com agendamento prévio. Estas estruturas também são utilizadas para atividades de pesquisa em parceria com instituições de ensino.



Figura 31: Área administrativa: biotério



Figura 32: Auditório do Zôo



Figura 33: Salas de aula do Zôo

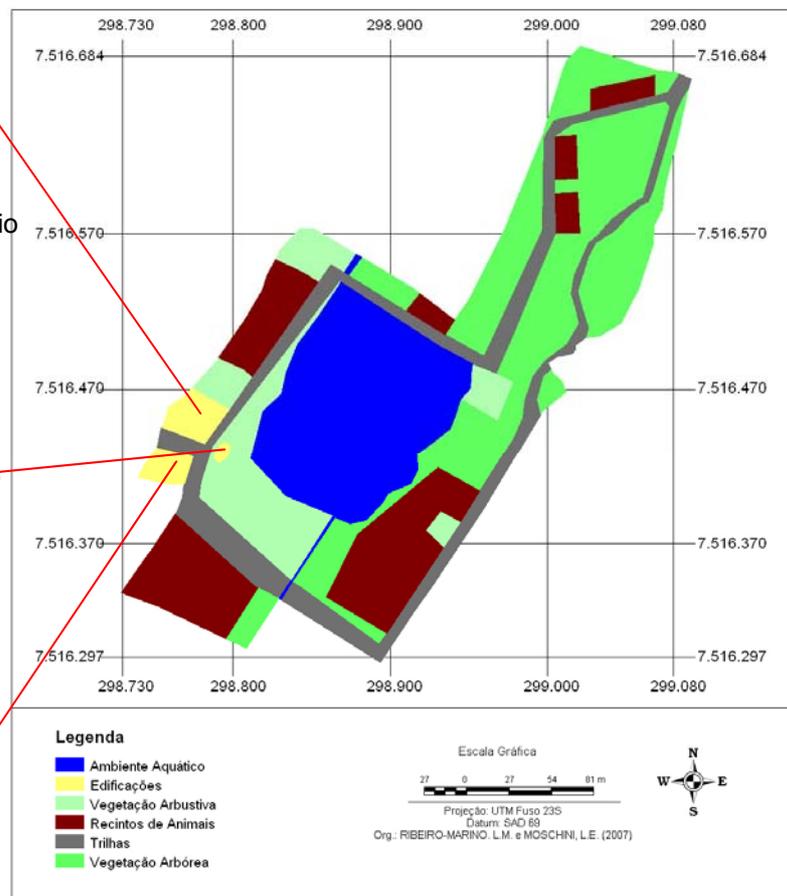


Figura 30: Edificações localizadas na área do Jardim Zoológico de Mogi Mirim (SP):

Trilhas

Com uma extensão de 9.617 m², as trilhas ocupam 15,49% do Jardim Zoológico (**Figura 34**). São trilhas revestidas por concreto em maior parte do trecho e por terra e pedrisco em outro trecho menor. As trilhas permitem o acesso dos visitantes por toda a Unidade e seu percurso inclui áreas florestadas, praças para lazer e recintos de animais. Além de acesso às áreas do Jardim Zoológico, os visitantes também utilizam as trilhas para caminhadas e os funcionários as utilizam para acesso aos recintos dos animais visando o manejo e manutenção. Em alguns trechos das trilhas, os pisos apresentam estado precário com sinais de desgaste oferecendo riscos de acidentes aos visitantes. As trilhas também podem ser utilizadas por veículos da prefeitura e do Horto florestal para serviços de manutenção .

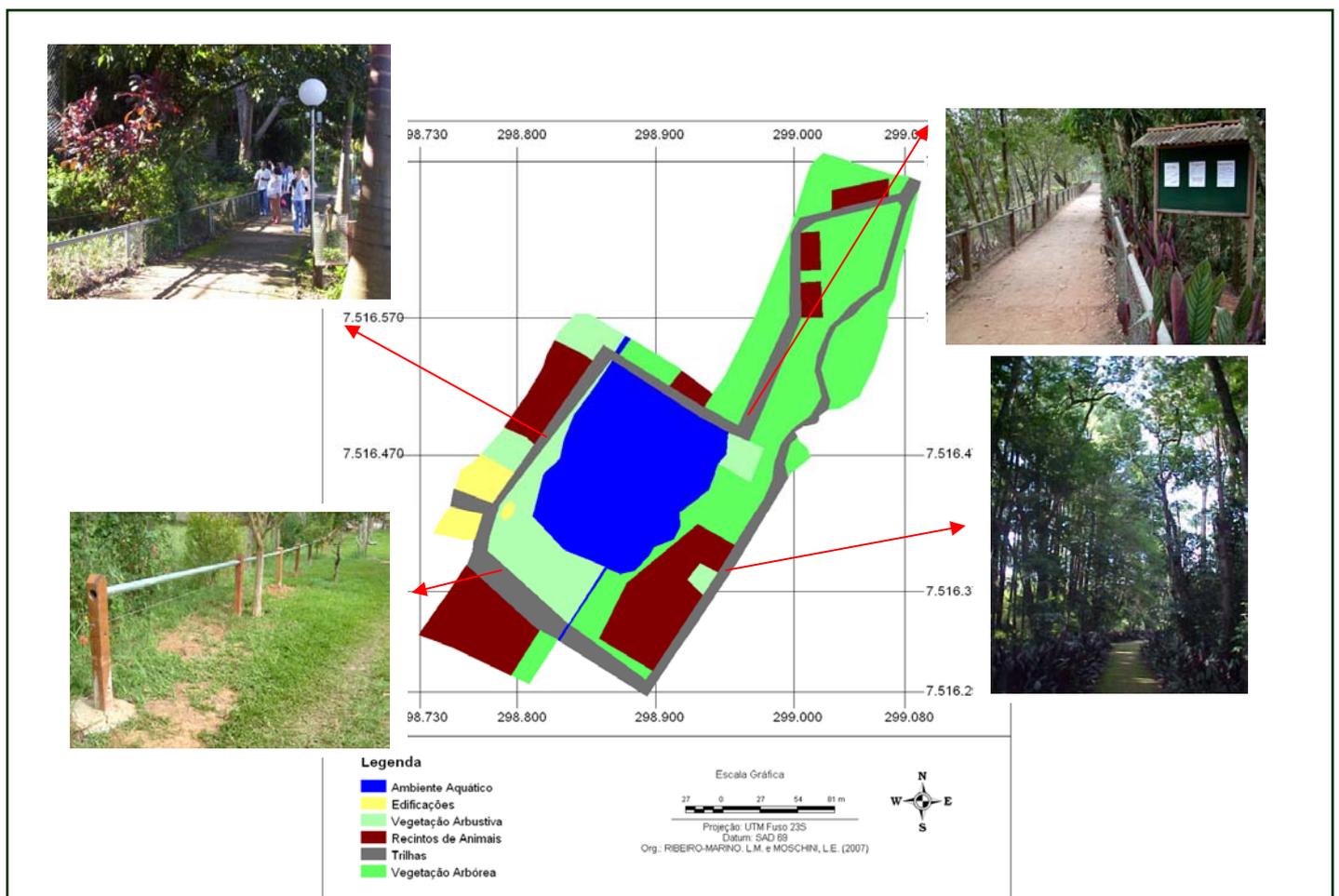


Figura 34: Trilhas internas do Jardim Zoológico de Mogi Mirim (SP).

4.2 Zoneamento ambiental do Jardim Zoológico Municipal

A proposta para o Zoneamento Ambiental do Jardim Zoológico do Município de Mogi Mirim contemplou cinco zonas: Zona de Manejo Animal (ZMA), Zona de Uso Público (ZUP), Zona Natural de Uso Restrito 1 (ZUR 1), Zona Natural de Uso Restrito 2 (ZUR 2) e Zona de Uso Especial (ZUE) (**Figura 35**).

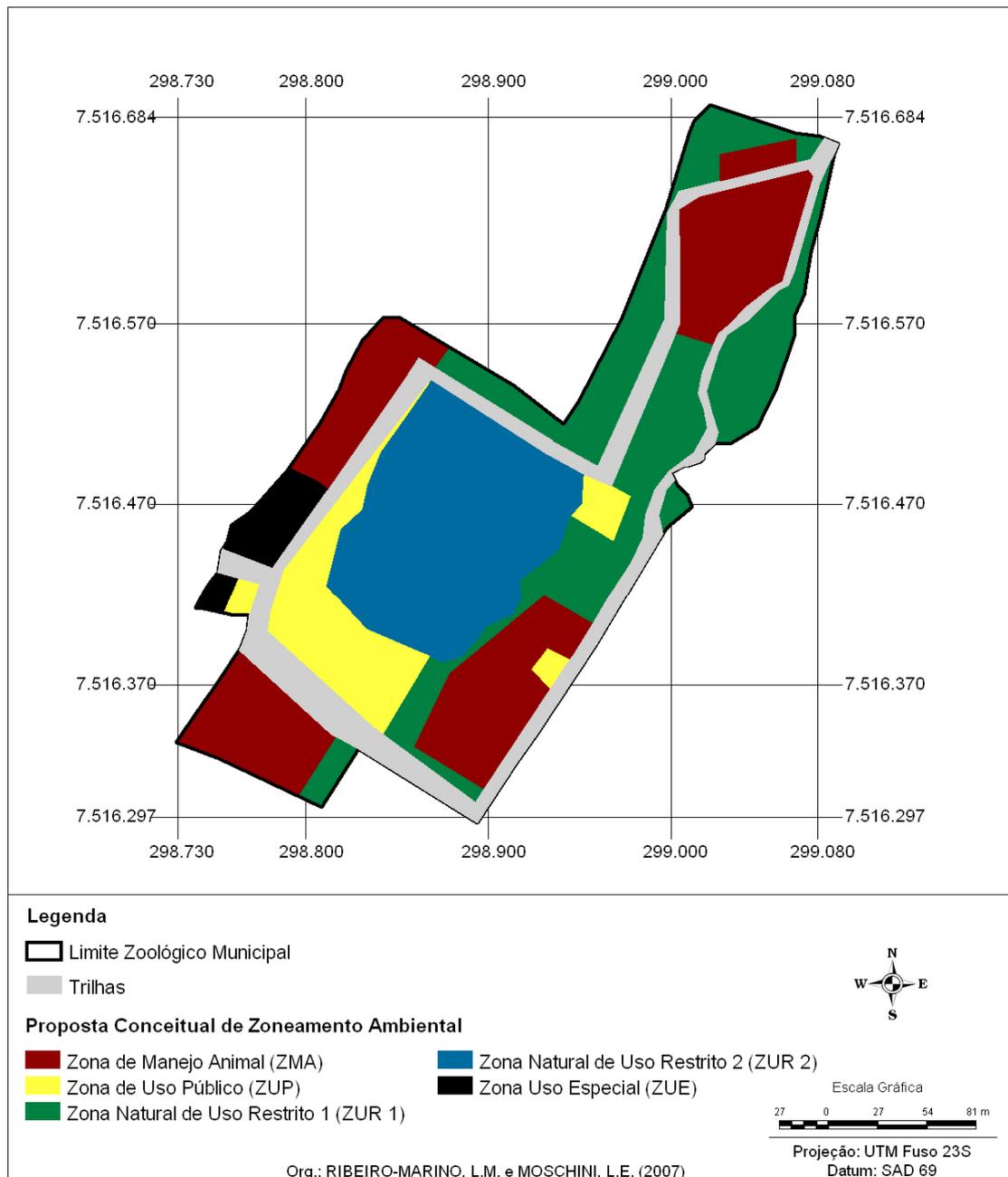


Figura 35: Proposta de Zoneamento Ambiental para o Jardim Zoológico do Município de Mogi Mirim, SP.

O **Quadro 5** apresenta os valores dos perímetros e das áreas definidas para cada zona de manejo. Esta proposta de zoneamento define as potencialidades e limitações do Jardim Zoológico, além de um cenário futuro frente aos usos e atividades proibidas e permitidas, contribuindo para o exercício de suas verdadeiras funções.

Quadro 5. Valores de perímetro (m) e das áreas (m² / %) das Zonas do Jardim Zoológico do Município de Mogi Mirim, SP.

Zonas	Área (m ²)	Perímetro (m)	Área (%)
Zona de Manejo Animal (ZMA)	16.033,87	1.333,66	25,83
Zona de Uso Público (ZUP)	5.982,00	818,88	9,64
Zona Natural de Uso Restrito 1 (ZUR 1)	15.432,44	2.069,60	24,86
Zona Natural de Uso Restrito 2 (ZUR 2)	13.159,16	450,47	21,20
Zona Uso Especial (ZUE)	1.847,33	238,13	2,98

Zona de Manejo Animal (ZMA)

Compreende uma área de 16.033,87 m², ou seja, 25,83% da área total do Jardim Zoológico. Esta zona contempla os recintos dos animais do plantel do zoológico e o setor de quarentena sendo distribuídos por toda a extensão do parque. Possui normas de segurança e diretrizes de manejo, que devem ser organizadas através de programas específicos. Alguns recintos necessitam de manutenção e adequação, além de uma reorganização de sua distribuição pelo parque. A ZMA está cercada pelas demais zonas e possui acesso restrito para funcionários do parque e pesquisadores autorizados.

A importância já consolidada dos zoológicos como mecanismos para conservação *ex-situ* de espécies das faunas brasileira, se expressa através dos seguintes aspectos: são reservatórios genéticos e demográficos que possibilitam a realização de pesquisa básica em biologia populacional e em sociobiologia, além do desenvolvimento de técnicas de cuidado e manejo dos animais e constituem-se, ainda, no último recurso para espécies que não têm mais opções

de sobrevivência na natureza. Segundo a Convenção da Biodiversidade realizada em 1998, nestes sistemas de conservação *ex situ* há necessidade de: manutenção da diversidade genética das espécies criadas; desenvolvimento de métodos e sistemas para a criação de animais silvestres; manejo para o repovoamento de habitats naturais (ou pesquisa *in situ*) e Educação Ambiental.

O Jardim Zoológico de Mogi Mirim mantém 21 espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção (**Quadro 6**) segundo a Portaria IBAMA 1522/98 e o Decreto Estadual 42.838/98.

Quadro 6: Lista de animais ameaçados de extinção mantidos no Jardim Zoológico segundo Portaria IBAMA 1522/98 e o Decreto Estadual 42.838/98, apresentada ao IBAMA em 2001.

Nome popular	Nome científico	Quantidade (M/F/I)
Bugio Ruivo	<i>Alouatta fusca</i>	1\1\0
Bugio Preto	<i>Alouatta caraya</i>	1\1\2
Urubu Rei	<i>Sarcoramphus papa</i>	1\1\0
Águia Cinzenta	<i>Harpyhaliaetus coronatus</i>	0\0\1
Jacaré de Papo Amarelo	<i>Caiman latirotris</i>	1\2\0
Jabuti Piranga	<i>Geochelone carbonaria</i>	6\5\0
Mutum de Penacho	<i>Crax fasciolata</i>	1\0\0
Jaguatirica	<i>Leopardus pardalis</i>	1\1\0
Arara Vermelha	<i>Ara chloroptera</i>	1\1\0
Arara Canindé	<i>Ara ararauna</i>	0\0\6
Araponga	<i>Procnias nudicollis</i>	1\0\0
Pavó	<i>Pyroderus scutatus</i>	0\0\1
Lobo Guará	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	2\1\0
Marreca Toicinho	<i>Anas bahamensis</i>	1\1\0
Anta	<i>Tapirus terrestris</i>	1\1\0
Salamanta	<i>Epicrates cenchria crassus</i>	0\0\3
Ututu cruzeiro	<i>Bothrops alternatus</i>	0\0\1
Jararaca	<i>Bothrops jararaca</i>	0\1\0

Ema	<i>Rhea americana</i>	3\1\0
Macaco Aranha de cara preta	<i>Ateles paniscus chamek</i>	1\1\0
Sauim de coleira	<i>Saguinus bicolor</i>	0\2\0

As considerações anteriores demonstram a importância do manejo das espécies do Jardim Zoológico voltado para pesquisas que visem não apenas a conservação das espécies, mas dos ecossistemas como um todo. Assim se faz necessário um programa voltado para pesquisa que incentive o desenvolvimento de projetos em parceria com instituições de ensino e pesquisa. Este programa deve normatizar as atividades de pesquisa e reforçar sua função de instrumento para conservação *ex situ* da fauna brasileira. Portanto, as diretrizes da Zona de Manejo Animal devem priorizar a pesquisa e a educação forma organizada e eficiente, visando à conservação da biodiversidade.

Diretrizes de manejo da Zona de Manejo Animal:

- ☛ **Programa para ampliação**, em área e em número, dos recintos de manejo animal, além de um reordenamento territorial e enriquecimento ambiental dos mesmos para o desempenho específico de suas funções.

- ☛ **Respeito a legislação vigente**, atualmente a Instrução Normativa nº 04, de 04 de março de 2002 e Instrução Normativa No. 169 de 20 de Fevereiro de 2008, que estabelece os tamanhos e condições mínimas de alimentação e segurança dos cativeiros, de acordo com a espécie animal, além das condições de funcionamento dos Jardins Zoológicos.

- ☛ **Desenvolvimento da pesquisa** baseado em programas que incentivem a parceria com instituições de ensino e pesquisa, otimizando a operacionalização da pesquisa no Jardim Zoológico e reforçando sua função como instrumento para conservação da fauna brasileira. Os

projetos de pesquisa devem ser direcionados à conservação das espécies **(Figura 36)** e de seus habitats e deve haver um monitoramento constante da pesquisa com base no acompanhamento periódico dos resultados.

- ☛ **Manutenção constante:** Os recintos localizados na Zona de Manejo Animal devem receber manutenção constante visando o bem-estar dos animais, a segurança e a adequação à legislação vigente. O trabalho de manutenção da Zona de Manejo Animal deve ser incluído no organograma de trabalho do Jardim Zoológico e consta de vistorias diárias e serviços de reparos.

- ☛ **Realização de manejo:** o manejo realizado nesta zona compreende: manejo nutricional, reprodutivo, genético e contenção dos animais. Todas as ações realizadas devem conter um planejamento adequado e devem ser desenvolvidas por funcionários devidamente capacitados. Também deve ser realizado trabalho de enriquecimento ambiental em todos os recintos dos animais. Para tanto, são necessários treinamentos e cursos de atualização constantes, além do acompanhamento direto dos técnicos.

- ☛ **Acesso restrito a funcionários:** a Zona de Manejo Animal deve conter normas de segurança próprias e o acesso deve ser restrito a funcionários do parque. Para desenvolvimento de pesquisa, os pesquisadores devem estar devidamente autorizados e devem ser acompanhados por funcionários.

- ☛ **Planos de manejos das espécies:** o manejo dos animais do Jardim Zoológico deve integrar e respeitar os planos de manejo das espécies, pré-estabelecidos pelos comitês nacionais e internacionais **(Figura 37)**;

- ☛ **Normatização própria para instalações físicas e procedimentos:** o trabalho desenvolvido na Zona de Manejo Animal deve conter normas de procedimentos para garantir a segurança e eficiência do trabalho. Os funcionários devem ter conhecimento estes procedimentos.

- ☛ **Capacitação e treinamento:** funcionários, técnicos, estagiários, pesquisadores e demais colaboradores devem estar devidamente capacitados para atuarem na Zona de Manejo Animal.

- ☛ **Organização do plantel:** a definição das espécies do plantel deve ocorrer de acordo com um planejamento que inclua: relevância para preservação da fauna brasileira e a interação com o público visitante. Os recintos localizados em áreas inadequadas, como os que abrigam as espécies *Caiman latirostris* (**Figura 38**) e *Geochelone sp.*. Além dos recintos estarem localizados em área natural do Jardim Zoológico, os recintos são localizados em nível rebaixado, o que não é adequado para os animais e nem para publico visitante.

- ☛ **Desenvolvimento de educação ambiental:** a Zona de Manejo Animal pode ter finalidade educativa também, para tanto devem ser implantados recintos auto-didáticos, representando o habitat do animal e a importância de sua preservação. Placas de identificação (**Figura 39**) e murais temáticos também devem ser instaladas em frente aos recintos.



Figura 36: Pesquisa com *Atelles sp.*



Figura 37: Recinto do *Caiman latirotris*



Figura 38: Plano de manejo da *Guaruba guarouba*



Figura 39: Placa de identificação dos recintos

Zona de Uso Especial (ZUE)

Esta zona compreende as edificações dos setores administrativos do jardim zoológico e compreende uma área de 1.847,33 m², sendo 2,98 % da área total do Jardim Zoológico. Abrange os setores de biologia e veterinária, nutrição, administração e manutenção. Cada setor possui normas específicas e atividades diferenciadas, sendo necessária a implantação de programas específicos para cada setor. Os setores estão organizados em três edificações (setor de biologia e veterinária, administração e manutenção).

Diretrizes de manejo da Zona de Uso Especial:

- ☞ **Ocupação destinada exclusivamente para as atividades administrativas.**
- ☞ **Normatização própria para instalações físicas e procedimentos:** cada setor deve ter normas para o desenvolvimento do trabalho. Estas normas devem ser apresentadas para os funcionários através de treinamentos e devem estar expostas em suas instalações físicas.
- ☞ **Manutenção constante.**
- ☞ **Acesso restrito a funcionários:** as áreas destinadas para uso especial devem permitir acesso apenas para funcionários.
- ☞ **Capacitação profissional constante:** capacitação e atualização constante dos funcionários para atuação nos setores administrativos.
- ☞ **Programas de segurança e profilaxia:** as áreas administrativas e técnicas devem possuir programas próprios de segurança e de profilaxias.
- ☞ **Programa de qualidade do alimento:** deve ser implantado o programa de qualidade de alimento que inclui normas e procedimentos adequados para armazenamento, preparo e oferta de alimento para os animais. Este programa foi elaborado através do projeto de pesquisa de MARINO &

RIBEIRO-MARINO (2002) "*Implantação de Sistema de Qualidade de Alimento no Zoológico Municipal de Mogi Mirim*".

- ☛ **Organograma de trabalho:** um organograma de trabalho dos funcionários foi elaborado em 2003 e deve ser revisado constantemente, sendo atualizado de acordo com os objetivos e com as dificuldades enfrentadas na rotina do Jardim Zoológico.
- ☛ **Reordenamento espacial das instalações físicas** de forma que otimize o trabalho e garanta a qualidade do mesmo.
- ☛ **Transferência da Horta:** transferência da horta para local mais próximo do setor de nutrição. Atualmente o local é pouco utilizado como área de lazer.

Zona de Uso Público (ZUP)

A referida zona inclui 5.982m² de áreas abertas com gramado e jardins destinadas às atividades de lazer, além de duas edificações, ou seja, 9,64% da área total do Jardim Zoológico. As áreas abertas possuem equipamentos de lazer (**Figura 40**), brinquedos educativos (**Figura 41**), playground (**Figura 42**), bancos, lixeiras, bebedouros e banheiros públicos e são acessadas através das trilhas que percorrem toda a extensão do parque. As duas edificações compreendem um auditório e salas de aula (**Figura 43**) destinadas para atividades educativas. O uso público que é dividido em lazer /recreação e educação, muitas vezes conflitam com atividades de manejo e conservação, por isso devem ser organizadas através de programas específicos.



Figura 40: Praça de descanso com equipamentos de lazer



Figura 41: Brinquedo educativo



Figura 42: Playground do Jardim Zoológico



Figura 43: Salas de aula.

Diretrizes de manejo:

- ☛ **Manutenção constante:** a manutenção constante é necessária devido ao fato da área receber grande quantidade de público. A área deve permanecer limpa e segura para os visitantes, minimizando acidentes e depredações.
- ☛ **Ampliação das estruturas educativas:** proposta de construção de um aquário instalado no Auditório “Casa da água” além de um observatório e de uma ilha sensorial para atender as atividades educativas.

- ☛ **Programa educativo integrado:** a Zona de Uso Público deve conter um programa educativo que inclua atividades contínuas e atualizadas de acordo com revisões frequentes e inovações. Este programa deve ser integrado com o Programa de Pesquisa e com as atividades de lazer desenvolvidas no Jardim Zoológico.

- ☛ **Ampliar a estrutura de lazer:** visando atender uma das importantes funções de lazer, a referida zona deve conter uma infra-estrutura adequada para atender os visitantes. Esta infra-estrutura inclui equipamentos de lazer, bebedouros, sanitários e lixeiras. Esta área também pode ter função educativa, através da instalação de brinquedos educativos.

- ☛ **Melhorar o serviço de informação:** instalação de um mural na entrada do Jardim Zoológico com mapa contendo localização dos recintos e das estruturas. No mural deve conter informações sobre o parque e dicas de segurança.

- ☛ **Melhorar o pavimento das trilhas,** adequando-os para melhorar o acesso dos visitantes.

- ☛ **Implantação de Programa de Acessibilidade,** promovendo melhorias nas estruturas físicas do Jardim Zoológico com a adequação dos acessos às trilhas e às edificações do local.

O trabalho educativo que o Jardim Zoológico implantou e realizou no período entre 1998 e 2004 foi reconhecido no Município e na região. Tornou-se uma referência não apenas no atendimento às escolas com ações de educação ambiental, mas como importante recurso para o ensino de Ciências. De acordo com a pesquisa realizada por RIBEIRO-MARINO ; MARINO (2006), visando uma análise da função educativa de um Jardim Zoológico, através de uma avaliação do programa de Educação Ambiental do Jardim Zoológico Municipal de Mogi Mirim, os resultados demonstraram que além da educação ambiental, caracterizada pelo enfoque na

conservação da biodiversidade, as atividades educativas contribuíam com o ensino de Ciências desenvolvido nas escolas. O espaço natural do Jardim Zoológico, a estrutura física, os animais e as atividades didático-científicas tornaram-se recursos essenciais para suprir as dificuldades das escolas do município e da região em abarcarem todo o conhecimento proveniente do progresso científico e tecnológico dos nossos dias. Nas aulas desenvolvidas no Jardim Zoológico, o papel do professor foi fundamental, sendo responsável pela continuidade e efetividade do aprendizado dos alunos. As atividades desenvolvidas no programa contribuíram também com a popularização da ciência na região, apresentando-a para a comunidade estudantil de forma clara e prática.

Zona Natural de Uso Restrito (ZUR 1):

Compreende uma área de 15.432,44 m² coberta por vegetação natural com espécies arbóreas típicas de cerrado, sendo 24,86% da área total do Jardim Zoológico. Apesar da predominância de espécies nativas, são encontradas espécies exóticas oriundas do uso comum com o Horto Florestal. Área de acesso proibida aos visitantes (**Figura 44**), sendo utilizada apenas por funcionários para a manutenção e acesso aos recintos dos animais. Por onde cruza o córrego Bela Vista há uma mata ciliar na área do Jardim Zoológico.

Esta área abriga a maior parte da fauna de vida livre do **Jardim Zoológico**, onde são encontrados ninhos de diversas espécies da avifauna brasileira (**Figura 45**).



Figura 44: Área coberta por vegetação natural de acesso restrito



Figura 45: Ninho localizado na área natural 1

Diretrizes de manejo:

- ☛ **Acesso restrito:** permissão apenas para funcionários realizarem manutenção quando necessária.
- ☛ **Preservação:** manter a vegetação natural que abriga espécies da fauna de vida livre.

- ☛ **Minimização de impactos:** visando minimizar os impactos causados pelos visitantes, recomenda-se a instalação de corrimão com tela na trilha para evitar o acesso do público e possíveis depredações.

- ☛ **Ampliação da área:** a área deve ser ampliada através da retirada dos recintos que abrigam as espécies *Caiman latirostris* e *Geochelone sp.*, ação proposta na Zona de Manejo Animal. Esta área deve ser preservada pois está às margens do córrego Bela Vista.

- ☛ **Realização de monitoramento da qualidade do ar e do solo na área do Jardim Zoológico.**

Zona Natural de Uso Restrito 2

Abrange 21,20% da área total do Jardim Zoológico, com 13.159,16 m² de ambiente aquático que inclui a lagoa do Horto (**figura 46**) e parte do córrego Bela Vista. Apresenta nítida presença de interferência antrópica representada pelo processo de assoreamento e constantes inundações dos córregos. Apesar do assoreamento, além da ictiofauna, o lago é freqüentado por aves migratórias e por mamíferos de vida livre que utilizam a área para reprodução, abrigo e fonte de alimento.



Figura 46: Vista da lagoa do Horto.

Diretrizes de Manejo:

- ☛ **Desassoreamento da Lagoa:** realizar o desassoreamento completo, incluindo a construção de uma caixa de contenção de areia para prevenir novos assoreamentos.

- ☛ **Revitalização das ilhas:** realizar um trabalho de revitalização de quatro ilhas, sendo utilizadas pelas aves migratórias que freqüentam o Jardim Zoológico.

- ☛ **Preservação:** a área da lagoa, suas margens e ilhas devem ser preservadas.

- ☛ **Proibição para navegação:** não deve ser permitida a navegação no lago que vise o lazer.

- ☛ **Proibição para pesca:** não deve ser permitida a pesca no local.

- ☛ **Implantação da Ilha sensorial:** promover o acesso a uma das ilhas próxima à margem através de uma ponte de madeira. Esta ilha deve conter recursos naturais organizados de forma que permitam a realização de um trabalho educativo através dos sentidos.

- ☛ **Realização de monitoramento da qualidade da água da lagoa e dos córregos encontrados na área do Jardim Zoológico**

Zonas de Amortecimento

O zoneamento ambiental deve ser obrigatoriamente estendido às áreas adjacentes à unidade delimitando uma “zona de amortecimento” para a mesma.

As Zonas de Amortecimento representam as melhores oportunidades de minimizar os efeitos negativos e de maximizar os efeitos positivos dos usos da terra no entorno de uma Unidade de Conservação. São comumente referidas como uma área periférica de uma Unidade de Conservação, onde estão definidas restrições de usos ou medidas especiais para a proteção adicional à Unidade, enquanto proporciona benefícios às comunidades vizinhas (BRANDON, 1997). O uso eficiente das zonas de amortecimento vem sendo defendido por ambientalistas e órgãos gestores de Unidades de Conservação (PRINS & WIND, 1993). A Resolução nº 13/90 (CONAMA, 2006) considera um raio de 10 km o entorno de uma Unidade de Conservação, como a área onde deverá ocorrer licenciamento de qualquer atividade que possa comprometer a biota da Unidade. Entretanto, como não existem diretrizes específicas para o planejamento das zonas de amortecimento (MARTINO, 2001), foi definido para o Jardim Zoológico uma área de entorno com uma faixa de somente 300 m de largura. Mesmo

porque os usos da terra para a área circundante são os mesmos em um raio de 6 km.

A proposta das zonas de amortecimento para o Jardim Zoológico definiu quatro áreas críticas circundantes com potencialidades e limitações distintas (**Figura 47**), além de apresentar um cenário futuro frente aos usos e atividades proibidas e permitidas no entorno do mesmo, contribuindo para o exercício de suas funções.

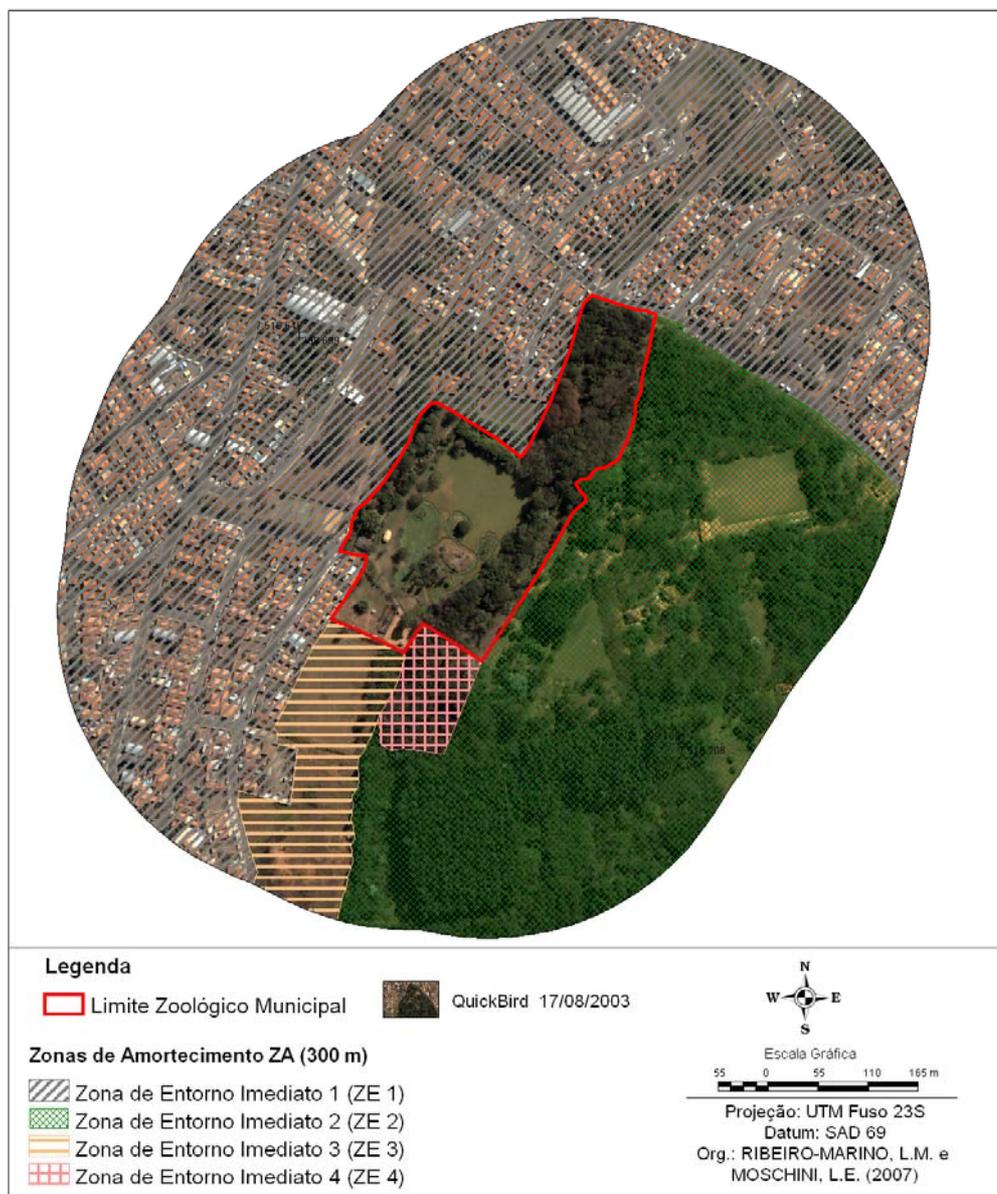


Figura 47: Proposta Conceitual para a Zona de Amortização do Jardim Zoológico do Município de Mogi Mirim, SP.

A Zona de Entorno Imediato 1 (ZE 1) compreende o uso exclusivamente urbano relacionado a residências (**Figura 48**), escolas, postos de saúde e estabelecimentos comerciais (**Figura 49**). Os maiores riscos à integridade do Jardim Zoológico são relacionados às residências localizadas às margens do córrego Bela Vista (que integra a hidrografia do parque) e a falta de uma política pública para gerenciamento deste córrego. Também devido a ocupação urbana ocorre a entrada de animais domésticos no Jardim Zoológico, oferecendo riscos epidemiológicos aos animais silvestres de vida livre ou em cativeiro. Devido a impossibilidade de se propor qualquer mudança de uso para a área urbana, as diretrizes para a ZE 1 estão restritas a um trabalho educativo com os moradores, visando minimizar o impacto causado pelas invasões pelos animais domésticos além do despejo de lixo e dejetos no córrego Bela Vista.

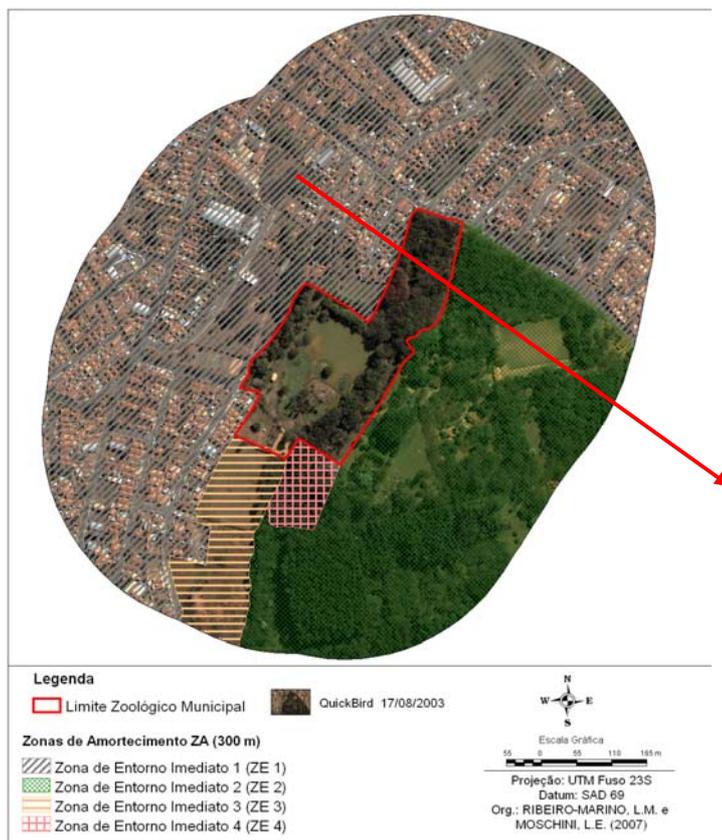


Figura 49: Rua com residências do entorno urbano Jardim Zoológico.

Figura 48: Detalhe da área urbana compreendida pela ZE 1 do Jardim Zoológico de Mogi Mirim (SP).

A Zona de Entorno Imediato (ZE 2) compreende uma fração da área do Horto Florestal (**Figura 50**), que contempla uma área com plantio de Pinus; um viveiro de mudas; edificações da administração e residências de funcionários do Horto Florestal, e ainda um campo de futebol com freqüência bastante acentuada de visitantes que se utilizam desta estrutura para atividade recreacional. A inexistência de um convênio oficial que defina diretrizes de uso comum entre o Jardim Zoológico e o Horto Florestal (**Figura 51**) constitui um fator de risco para assegurar o desempenho funcional destas instituições, uma vez que normas institucionais diferenciadas permitem o estabelecimento de conflitos no gerenciamento destas áreas.

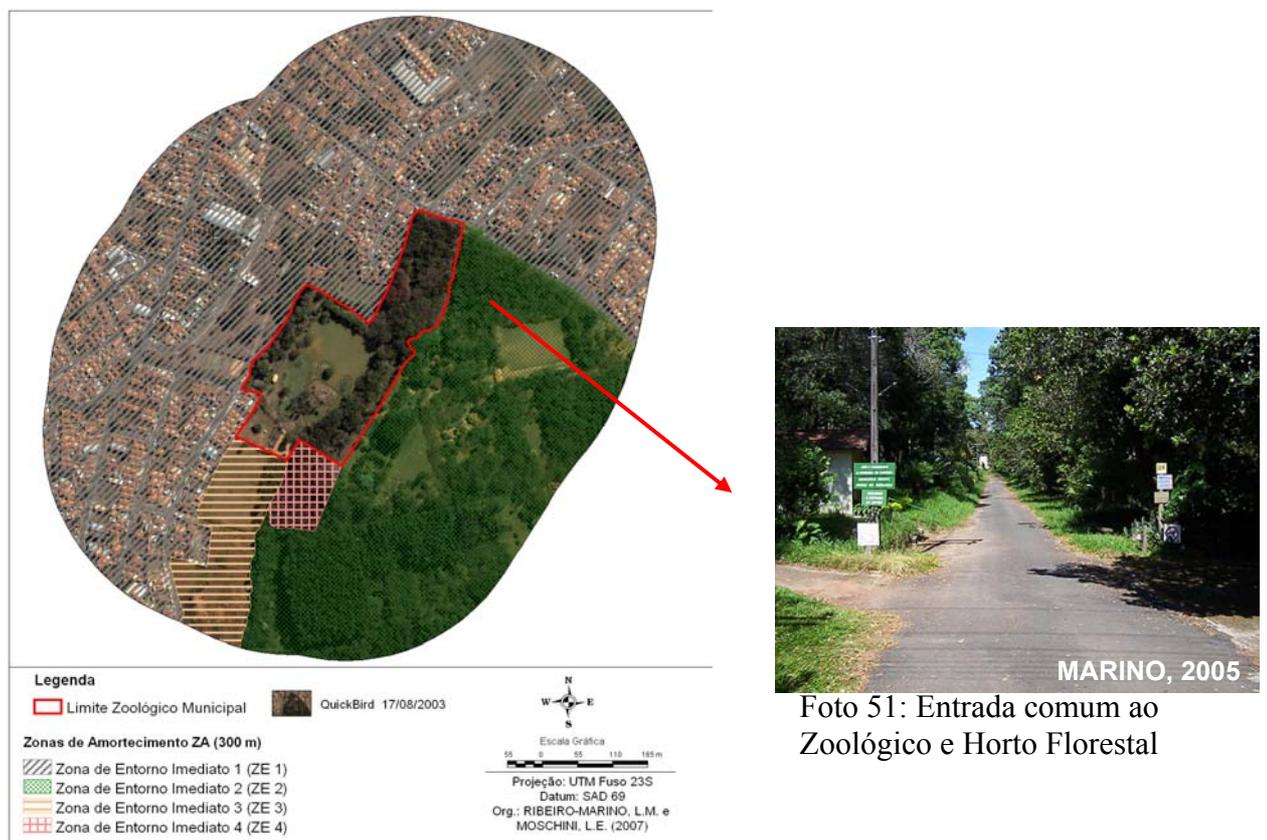


Figura 50: Detalhe da área do Horto Florestal compreendida pela ZE 2 do Jardim Zoológico de Mogi Mirim (SP).

A **Zona de Entorno Imediato (ZE 3)** contempla uma área (**Figura 52**) de campo antrópico de propriedade particular (**Figura 53**), com ocorrência constante de queimada, a presença de animais domésticos oferecendo riscos ao jardim Zoológico, e a proliferação de animais sinantrópicos devido a grande quantidade de lixo jogado por moradores do entorno da área. A 300 metros da área também ocorre fragmentos de Cerradão e a 150 metros uma faixa de Mata Ciliar de 200 m de comprimento por 50 m de largura. No Plano Diretor da Prefeitura Municipal de Mogi Mirim (2005–2008) esta área foi categorizada como uma Zona Exclusivamente Residencial (ZER), determinando a ocorrência dos mesmos tipos de riscos conferidos à Zona de Entorno Imediato 1.

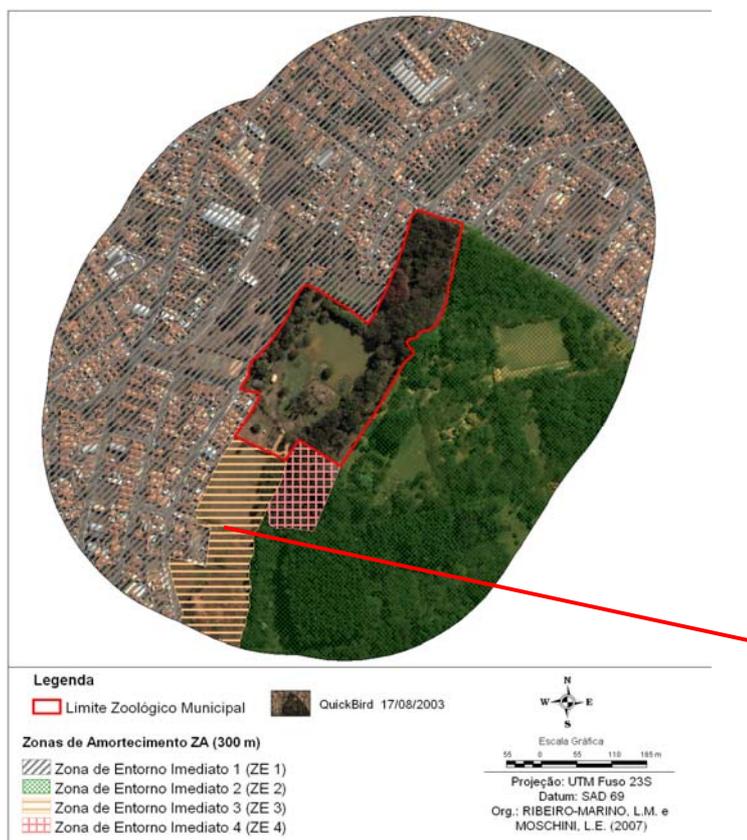


Figura 53: Terreno baldio de propriedade particular do entorno do Jardim Zoológico

Figura 52: Detalhe da área compreendida pela ZE 3 do Jardim Zoológico de Mogi Mirim (SP).

A **Zona de Entorno Imediato (ZE 4)** compreende uma área de vegetação de cerrado pertencente e administrada pelo Horto Florestal (**Figura 54**), porém atualmente utilizada pelo Jardim Zoológico (**Figura 55**) para atividades e estudos

de reintrodução animal. Esta zona de amortecimento, independente de sua anexação ou não ao Jardim Zoológico, deveria atuar efetivamente como uma zona de conservação para atender atividades de manejo animal integrado com projetos de reintrodução à natureza, com manutenção e cuidados adequados para tal finalidade.

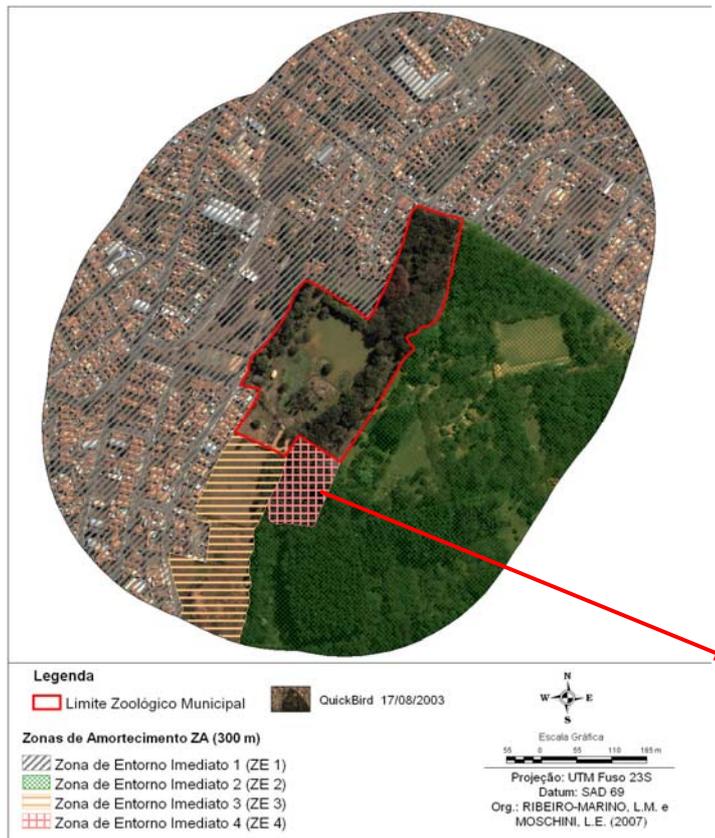


Figura 55: Área do Horto utilizada pelo Jardim Zoológico para trabalho com Lobo guará

Figura 54: Detalhe da Área do Horto Florestal compreendida pela ZE 4 do Jardim Zoológico de Mogi Mirim (SP).

As Zonas de Entorno Imediato 2 e 4 compõem um perímetro que devem configurar como extensões do Jardim Zoológico, considerando as mesmas restrições de usos que as estabelecidas para a Unidade. As Zonas de Entorno Imediato 1 e 3 compõem um perímetro que devem contemplar usos que possibilitem a integração do Jardim Zoológico com a comunidade.

O Plano Diretor de Desenvolvimento de Mogi Mirim (2005 – 2008), regulamentado através da Lei Complementar No. 210/07 apresenta o Jardim Zoológico e o Horto Florestal como Zona Especial de Interesse Ambiental (ZEIA

01 – Área de Preservação Ambiental), sem diferenciar os desempenhos funcionais distintos destas Unidades. Segundo o Art. 141 “*as Zonas Especiais de Interesse Ambiental 01 ficam definidas como APA – Área de Preservação Ambiental – em acordo com a conceituação definida pela Lei Federal 9.985/2000. Além disso, o § 3º cita que “o manejo da Unidade de Conservação deverá atender às disposições do Plano de Manejo e as exigências legais compulsórias previstas na Lei Federal nº 9.985/2000”*

No referido Plano Diretor, o Jardim Zoológico Municipal e o Horto Florestal são considerados uma área única, com gestão baseada na legislação referente a Unidades de Conservação (Lei Federal No. 9985/2000).

O termo “Zoológico Municipal” é citado apenas na Seção V, referente ao desenvolvimento do turismo, sendo a reforma e adequação das edificações no Zoológico Municipal uma das ações estratégicas para o desenvolvimento do turismo descritos no Art. 20.

A forma em que o Jardim Zoológico Municipal de Mogi Mirim é apresentado neste documento reforça a importância e necessidade de esclarecer e oficializar o papel e as atribuições de um Jardim Zoológico. O zoneamento ambiental demonstra-se um documento básico para administração não somente para as áreas legalmente protegidas, mas também de outras áreas incluindo os parques públicos e os jardins zoológicos, os quais também necessitam de planejamento e diretrizes para o desenvolvimento e conciliação de suas atividades e funções. Essencial, sobretudo para os Jardins Zoológicos, que em sua maioria está sujeito a constantes oscilações devido a inexistência de diretrizes e de normas de rotina e funcionamento.

Segundo BARRELA *et al* (1999), ao longo dos anos, pode-se acompanhar a oscilação técnica ou a substituição de profissionais e, em alguns casos, a mudança de filosofia de trabalho de vários Jardins Zoológicos do estado de São Paulo. Esta dinâmica está associada às mudanças políticas municipais, uma vez que os administradores, não pertencem à equipe técnica nem agem de forma adequada para o cumprimento das funções inerentes aos Jardins Zoológicos. Em

alguns casos, as necessidades dos Jardins Zoológicos e das populações visitantes são colocadas em segundo plano, em vista das necessidades políticas locais, muitas vezes dissociadas dos princípios de desenvolvimento sustentado e da conservação dos recursos naturais. A principal conseqüência é a interrupção de projetos em andamento, com prejuízos na obtenção dos resultados das pesquisas sobre o manejo dos animais em cativeiro, como também nos programas educativos, científicos e de conservação.

Além das questões políticas, o orçamento destinado aos Jardins Zoológicos na maioria das vezes não é o suficiente para garantir remodelação de recintos, projetos paisagísticos, aquisição de rações de primeira linha, capacitação de funcionários, elaboração de material didático e divulgação. Este problema é vivenciado pela maioria das Unidades, pois somente no Estado de São Paulo, em 1999, dos 50 Jardins Zoológicos existentes, 47 eram gerenciados por prefeituras, um era uma fundação e dois particulares. Estes números não sofreram grandes alterações nos dias atuais.

Em consulta realizada sobre as bases legais dos demais Jardins Zoológicos brasileiros foi observado que alguns estão desenvolvendo documentos oficiais como plano diretor ou plano de manejo. São os casos dos Jardins Zoológicos de Sorocaba e da Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte.

O Jardim Zoológico de São Paulo possui um Plano Diretor composto por uma ampla caracterização da infra-estrutura física e administrativa da instituição. Este trabalho foi elaborado em 1982 e vem passando por revisões.

O Jardim Zoológico de Brasília possui sua estrutura e finalidades registradas pela lei no. 529, de 03 de setembro de 1993, que o transforma em órgão relativamente autônomo e dá outras providências. Segundo o Art. 2º “*O Jardim Zoológico de Brasília tem por finalidade desenvolver atividades, projetos e programas de conservação, pesquisa, educação e lazer orientados, relacionados à fauna nativa e exótica*”.

Estes documentos legais podem suprir a necessidade de uma legislação mais coerente com os objetivos de um Jardim Zoológico.

O Jardim Zoológico de Mogi Mirim buscou no período entre 1998 e 2004 adequar suas estruturas físicas e administrativas para desenvolver um trabalho de conservação e lazer educativo de forma integrada e continua com as demais áreas administrativas do Governo Municipal. Para tanto, a instituição passou a desenvolver projetos conjuntos com os departamentos municipais de Saúde (Combate à Dengue); Educação (Educação de Jovens e Adultos); Serviços Municipais (Reciclagem de lixo); Social (Campanhas, Feira de Arte Solidária e Pastoral da Criança); Meio Ambiente (Campanhas de arborização); Agricultura (Curso de férias “O Homem do Campo”); Turismo (Eventos culturais e científicos); SAAE (Preservação da água) entre outros diversos trabalhos que demonstraram a importância do zoológico para o município. Neste período também foram sugeridas e aprovadas diversas Leis Municipais que permitem a atuação do Jardim Zoológico de acordo com suas verdadeiras funções.

Estas leis permitiram o desenvolvimento de diversas atividades necessárias para atender, especialmente as funções de pesquisa e educação do Jardim Zoológico, como a Lei Municipal que permite o desenvolvimento de convênios com Instituições de Ensino e Pesquisa. Esta lei tem como principal objetivo o desenvolvimento de projetos de pesquisa que visem a conservação não apenas da fauna silvestre, mas dos ecossistemas em que elas vivem. Segundo a lei, os projetos de pesquisa devem ser submetidos para avaliação de uma comissão científica composta por conceituados profissionais e pesquisadores das áreas de manejo de fauna, educação ambiental, nutrição animal, ecologia, fisiologia, metodologia de pesquisa, planejamento ambiental, medicina veterinária e biologia de uma forma geral.

Além destas importantes interações com a comunidade científica, o Jardim Zoológico também interagiu durante estes oito anos com a comunidade através da participação de organizações da sociedade, como o COMDEMA (Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente), o Conselho Municipal de Educação e a Sociedade Amigos do Zoológico (SAZ), entidade composta por membros da sociedade que auxiliam as atividades do Jardim Zoológico, fazendo uma ponte entre as aspirações do público e os técnicos vinculados ao mesmo. Por estas

características, a SAZ foi declarada como Instituição de utilidade pública municipal.

Esta interação é de extrema importância uma vez que a relação entre os jardins zoológicos e a sociedade é fundamental para que a instituição atinja seus objetivos de conservação *ex situ* e educação.

Poucas instituições são tão propícias à investigação científica como os jardins zoológicos contemporâneos. Ao manter animais selvagens em cativeiro, os jardins zoológicos criam as condições materiais necessárias para o desenvolvimento de pesquisas nas mais variadas áreas do conhecimento, passando pela medicina veterinária, comportamento animal e epidemiologia aplicada, até campos ainda pouco explorados, como arquitetura e "design" de recintos. Associado às condições materiais propícias, soma-se a própria "lógica" contemporânea dos jardins zoológicos, uma vez que a manutenção de indivíduos fora de suas condições naturais só se justifica em função do aumento do conhecimento e da busca da conservação do patrimônio natural de nosso planeta (DIAS, 2003).

A diversidade de temas relacionados à conservação, demonstra a tendência dos jardins zoológicos em ampliarem o foco de suas atividades, não se restringindo apenas aos temas ligados à fauna, mas sim aos diversos segmentos que envolvem, direta ou indiretamente, a manutenção dos habitats e a própria qualidade de vida, como os problemas ambientais atuais do ambiente urbano e natural os diferentes tipos de poluição (AURICCHIO, 1999).

A necessidade de manter jardins zoológicos ainda é muito questionada por parte da sociedade (WEMMER, 2002). Segundo AMARAL (2002), é comum ouvir comentários dos próprios visitantes, como por exemplo, *"coitado do animal, não merecia estar preso"*. Ou a pergunta: *"Se vocês gostam tanto de animais, porque vocês prendem eles nas jaulas?"* citada por MERGULHÃO (1998).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os questionamentos sobre a existência dos jardins zoológicos ainda persistem devido a falta de clareza em relação ao objetivo e às verdadeiras funções destas Unidades. Muitas ainda são mantidas como um local para exposição de animais, onde os animais são capturados e presos para satisfazer a curiosidade das pessoas e entreter o público.

Acredita-se que histórico desta instituição, que apresenta sua criação baseada em entretenimento e sinônimo de poder; a falta de esclarecimento quanto às suas verdadeiras funções e a casos isolados de abusos e a falta de ética na gestão de algumas instituições possam ser os motivos que levam a este questionamento.

Diante da atual situação ambiental em que se encontra o país, a manutenção de animais em cativeiro é considerada necessária não apenas pelo órgão ambiental IBAMA, mas por muitos pesquisadores que atuam na área ambiental e conservacionista. Esta necessidade vai além de apresentar animais silvestres às crianças como muitos consideram. Apesar de haver uma cobrança de que todos os jardins zoológicos desenvolvam atividades de educação ambiental, há outras duas razões de maior urgência para os próprios animais. A primeira delas diz respeito à pesquisa, que garante a reprodução em cativeiro e a conseqüente manutenção da espécie. “Até alguns anos atrás, quase não havia mais micos-leões-dourados no Rio de Janeiro. Graças ao trabalho dos jardins zoológicos, eles voltaram. Foi feita a reprodução em cativeiro e, pouco a pouco, eles foram reintegrados à natureza. DIAS (2003) cita também o caso dos gorilas provenientes da África equatorial. *“Lá, eles estão em constante ameaça, por conta da caça, de doenças transmitidas pelo ecoturismo, pela devastação que diminui seu habitat. O que garantiria a continuação da espécie se não a reprodução em cativeiro? Os jardins zoológicos sobrevivem, sem dúvida, sem gorilas, tanto que só há um em todo o Brasil que mantém esses animais em exposição. Mas será que os gorilas sobreviveriam sem a pesquisa desenvolvida nos jardins zoológicos?”*.

Uma outra questão considerada por quem defende a manutenção dos animais em cativeiro é, justamente, a dificuldade para eles se reintegrarem à natureza. Legalmente, é proibido retirar animais da natureza, seja para a exibição em jardins zoológicos ou qualquer outra finalidade. No entanto, há animais que estão nos jardins zoológicos desde antes da promulgação da lei, e que não se readaptariam, e também os provenientes do tráfico. “O ideal seria mesmo que os animais nunca saíssem do seu habitat. Mas há uma retirada absurda de animais da natureza e isso quem faz não são os jardins zoológicos. Os que podem ser repatriados são; mas muitos não podem e a própria União Internacional para a Conservação da Natureza (órgão da ONU) recomenda que sejam mantidos em cativeiro”.

Muitos autores e pesquisadores confirmam a importância do jardim zoológico para a conservação da biodiversidade, mas ainda assim esta instituição tem sido alvo de muitas críticas, reforçando a necessidade dos mesmos desenvolverem suas funções de forma clara e atuante, especialmente quanto a origem de seus animais.

Segundo o Decreto No. 4.339, de 22 de agosto de 2002, que institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade, a quarta diretriz trata da conservação *ex situ* das espécies e tem como objetivos específicos relacionados aos trabalhos realizados em jardins zoológicos: Desenvolver estudos para a conservação *ex situ* de espécies, com ênfase nas espécies ameaçadas e nas espécies com potencial de uso econômico; Promover a manutenção, a caracterização e a documentação do germoplasma de plantas, animais, fungos e microrganismos contidos nas instituições científicas e nos centros nacionais e regionais, de maneira a estabelecer coleções nucleares para fomentar programas de melhoramento genético; Integrar iniciativas, planos e programas de conservação *ex situ* de espécies, com ênfase nas espécies ameaçadas e nas espécies com potencial de uso econômico; Promover a conservação *ex situ* visando à obtenção de matrizes animais e vegetais, inclusive microrganismos, de espécies ameaçadas ou com potencial de uso econômico para formação de coleções vivas representativas; Ampliar, fortalecer e integrar o sistema de herbários, museus zoológicos, coleções

etnobotânicas, criadouros de vida silvestre, jardins botânicos, arboretos, hortos florestais, coleções zoológicas, coleções botânicas, viveiros de plantas nativas, coleções de cultura de microrganismos, bancos de germoplasma vegetal, núcleos de criação animal, **zoológicos**, aquários e oceanários; Integrar jardins botânicos, **zoológicos** e criadouros de vida silvestre aos planos nacionais de conservação de recursos genéticos animais e vegetais e de pesquisa ambiental, especialmente em áreas de alto endemismo; Criar e fortalecer centros de triagem de animais e plantas silvestres, integrando-os ao **sistema de zoológicos e jardins botânicos, para serem transformados em centros de conservação de fauna e de flora**; Criar centros e promover iniciativas para a reprodução de espécies ameaçadas, utilizando técnicas como inseminação artificial, fertilização in vitro, entre outras; Estabelecer iniciativas de coleta, reintrodução e intercâmbio de espécies nativas de importância socioeconômica, incluindo variedades locais de espécies domesticadas e de espécies ameaçadas, para manutenção de sua variabilidade genética; Apoiar e subsidiar a conservação e a ampliação de bancos de germoplasma de espécies introduzidas, com fins econômicos ou ornamentais, mantidas por entidades de pesquisa, jardins botânicos, zoológicos e pela iniciativa privada.

As diretrizes da Política Nacional da Biodiversidade recomendam diversas ações que podem ser desenvolvidas em jardins zoológicos, que inclusive são citados estratégias de conservação *ex situ*.

As recomendações anteriormente citadas, somadas a dados oriundos de diversos trabalhos científicos e relatos de trabalhos desenvolvidos nos jardins zoológicos brasileiros demonstram que estas instituições devem ser analisadas e administradas com base nas dimensões ecológica, econômica, social, política e ambiental. Entretanto, a administração dos mesmos tem sido dificultada devido às suas diversas funções e a falta de uma legislação mais clara e específica que contemple todas as atribuições de um Jardim Zoológico.

Fica evidente que os jardins zoológicos necessitam de planos de manejo que definam claramente suas diretrizes de atuação. A não existência de um plano

responsável pode ser o ponto mais crítico, possibilitando o surgimento de problemas mais graves.

Durante o trabalho foi considerada uma proposta mais ampla, visando priorizar a função de conservação *ex situ* da área, mas em uma perspectiva a longo prazo, pois necessitaria de uma adequação ao Plano Diretor do Município, especialmente em relação às diretrizes propostas às zonas de entorno imediato e de um reordenamento territorial do Jardim Zoológico, com a transferência de recintos de animais e novas construções. Estas ações dependem de outra ação de longo prazo que é uma dotação orçamentária maior e um convênio com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente para desenvolvimento e de trabalho em conjunto com a Estação Experimental de Mogi Mirim.

A proposta de zoneamento ambiental do Jardim Zoológico Municipal de Mogi Mirim foi estabelecida de forma a atender a legislação vigente e principalmente às suas funções de pesquisa, educação, conservação, lazer e ética, na perspectiva de conciliar as atividades de uso público com a conservação dos atributos naturais relevantes. Neste zoneamento foi priorizada a função pela qual o Jardim Zoológico foi criado, o lazer saudável e educativo, mas sem perder o foco da pesquisa e conservação *ex situ*.

Para implementação efetiva do zoneamento a curto prazo proposto para o Jardim Zoológico Municipal de Mogi Mirim é fundamental que as diretrizes então sugeridas sejam validadas legalmente através da análise ambiental, administrativa e legal e que passem por avaliações e revisões constantes.

Sabe-se que a maioria dos planos de manejo no Brasil apresenta um grande distanciamento entre a sua elaboração e a sua execução propriamente dita. Acredita-se que um bom Plano de Manejo seja aquele que contenha informações básicas que permitam, mesmo ao longo de sua elaboração, desencadear as ações necessárias para a administração da Unidade de Conservação.

Desta forma, conclui-se que através do zoneamento realizado e das diretrizes propostas para o Jardim Zoológico Municipal de Mogi Mirim poderá ser

iniciada a elaboração de um plano de manejo que permita conciliar o seu uso público, para atividades de lazer e educação, com a preservação dos atributos naturais relevantes, com a pesquisa e com a conservação a partir de um modelo de planejamento e gestão com diretrizes adequadas.

Apesar da instituição já ter iniciado diversas ações propostas nas diretrizes de manejo, o Plano de Manejo teria como objetivos principais avaliar e organizar estas ações e regulamentá-las.

Em 20 de fevereiro de 2008 foi publicada uma Instrução Normativa que define com maior clareza os “jardins zoológicos”. A publicação desta legislação foi um grande avanço, uma vez que durante vinte e cinco anos a legislação não contemplou as principais funções de um jardim zoológico. Esta nova legislação traz uma definição mais clara sobre seu papel e principalmente, exigências como a descrita no §2º do Artigo 9: *Para os Jardins Zoológicos Públicos deverá ser apresentada a dotação orçamentária com detalhamento da despesa (instalação e manutenção do Jardim Zoológico) incluído no orçamento público.*

Esta exigência pode amenizar um dos grandes problemas citados neste trabalho que é a dificuldade do poder público manter o funcionamento dos jardins zoológicos.

O trabalho realizado com o Jardim Zoológico de Mogi Mirim pode subsidiar outras ações para os demais jardins zoológicos brasileiros, além de ressaltar a necessidade de uma legislação mais clara e objetiva quanto as funções e obrigatoriedades mínimas dos mesmos, pois a manutenção dos animais em cativeiro só se justifica se a instituição tiver um trabalho sério, que inclua **ética e planejamento**.

REFERÊNCIAS

Amaral, F. P.G. 2002. Avaliação Ergonômica em estações de trabalho no Parque Zoológico Municipal de Bauru/SP e na Fundação Jardim Zoológico da Cidade do Rio de Janeiro?RJ – Estudo de caso de tratadores de Felinos de grande porte. Dissertação de Mestrado em Sistemas de Gestão- Universidade Federal Fluminense. Niterói/RJ.

Auricchio, A. L. R. 1999. Potencial da Educação Ambiental nos Zoológicos Brasileiros. Publicação avulsa do Instituto Pau Brasil de História Natural. São Paulo n.1,p. 1-46.

Barrella, W.; Pessuti, C.; Teixeira, R. H. & Mergulhão, M. C. 1999. Zoológicos do Estado de São Paulo. *In: Joly, C.A. & Carlos Bicudo, C.E. (Orgs.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil. São Paulo. FAPESP. 7: 126-148.*

Biota. 2007. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo-FAPESP. Disponível em: <http://www.biota.org.br>. Acessado em Julho de 2007

Brandon, K. 1997. Policy and practical considerations in land-use strategies for biodiversity conservation. In R.A. Kramer; C. van Schaik & J. Johnson (Eds.) Last stand: Protected areas and the defense of tropical biodiversity. New York: Oxford University Press. 90 – 114 pp.

BRASIL. Instrução Normativa N° 04, de 04 de Março de 2002. Para a obtenção do registro de jardins zoológicos públicos ou privados, consoante com o disposto no Art. 2° da Lei n° 7.173, de 14 de Dezembro de 1.983, deverá ser cumprido o disposto nesta Instrução Normativa. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2000_a.

BRASIL. Lei n° 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da natureza e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2000_b.

BRASIL. Decreto n° 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da natureza e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2002.

BRASIL. Instrução Normativa N° 169, de 20 de Fevereiro de 2008. Brasília, 2008.

Brito, L.S. & Toledo Filho, D.V. 2004. Levantamento Florístico do Zoológico Municipal de Mogi Mirim. XIII Congresso da Sociedade Paulista de Zoológicos - Leme/SP.

Boscoli, C.Z. 2006. Bicho em cativeiro. Revista Isto é. 05/07/2006

Collados, G. 2007. Conservación + Exhibición. Anais do XXXI Congresso Anual da Sociedade de Zoológicos do Brasil - São Paulo/SP.

DIARIO OFICIAL DO DISTRITO FEDERAL de 30/09/1994. LEI nº 529, de 03 de setembro de 1993. Transforma o Jardim Zoológico de Brasília em Órgão Relativamente Autônomo e dá outras providências. Disponível em <http://www.mpdft.gov.br/legislacao/ldf/1993/529.htm> . Acessado em Agosto de 2007.

Dias, J.L.C. 2003. Zoológicos e a pesquisa científica. *Biológico*, São Paulo, v.65, n.1/2, p.127-128, jan./dez.,2003

ESTATUTO SOCIAL DA SOCIEDADE DE ZOOLOGICOS DO BRASIL- SZB. Disponível em: <http://www.szb.org.br/> . Acessado em novembro de 2007.

Franzoni, A.M.B. 2000. Avaliação do meio físico para fins de planejamento geoambiental no traçado e manutenção de rede viária: Ilha de Santa Catarina – SC Tese de Doutorado do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista.

Guedes, A.C. (Coord.) 1998. Conservação *Ex-Situ*. Relatório do Grupo de Trabalho Temático 3: Artigo 9 sobre a Convenção de Diversidade Biológica. Brasília. Coordenação Nacional de Diversidade Biológica (COBIO) do Ministério do Meio Ambiente. 43 pp. (Estratégia Nacional de Diversidade Biológica). Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/sbf/chm/doc/gtt3.pdf>. Acessado em Agosto/2007.

IBAMA. 2005. IBAMA: Fauna e Jardins Zoológicos. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/> Acesso em agosto de 2005.

IBGE. 2007 – IBGE Cidades Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php> Acesso em novembro de 2007.

Lanna, A.E.L.1995. Gerenciamento da Bacia hidrográfica: aspectos conceituais e metodológicos. Brasília, IBAMA. 171p (Coleção Meio Ambiente)

Magnani, F.2002. Análise do panorama administrativo e operacional dos zoológicos brasileiros. In: XXVI Congresso da Sociedade de Zoológicos do Brasil e II Encontro de Zoológicos do Mercosul. Porto Alegre/RS. Anais da SZB, p.207.

Martino, D. 2001. Buffer Zones Around Protected Areas: A brief literature review. *Electronic Green Journal*. Disponível em: <http://egj.lib.uidaho.edu/egj15/martino1.html>. Acesso em outubro de 2007.

Mazza, C. A. S. 2006. Caracterização ambiental da paisagem da Microrregião colonial de Irati e zoneamento ambiental da Floresta Nacional do Irati, PR. Tese (doutorado). São Carlos: UFSCar

Nestori, E.; Marino,G.I. & Ribeiro,L.M. 2001. Levantamento faunístico da região de Mogi Mirim (SP) - três anos e meio de registro de animais silvestres recebidos pelo Zoológico Municipal de Mogi Mirim. VI Encontro Internacional de Zoológicos

e XXV Congresso da Sociedade de Zoológicos do Brasil, de 20 a 25 de maio de 2001 - Brasília / DF.

Paiva, M. P. 1999. Conservação da Fauna Brasileira. Rio de Janeiro: Editora Interciência 260p

Pires, A. M. Z.C. R. ; Santos, J. E. & Pires, J.S.R.1998. Elaboração de um banco de dados digitais georeferenciados para caracterização ambiental de uma Unidade de Conservação.In:VIII Seminário Regional de Ecologia, São Carlos. Anais. pg.585 -598.

Pires, A.M.Z.C.R.; Santos, J.E. & Pires, J.S.R. 2000. Caracterização ambiental de uma Unidade de Conservação. Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP. Estudos integrados em Ecossistemas - Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP. Vol.1. Editora RIMA: São Carlos.

Pires, L. A. S. 2007. Papel do Zoológico na economia do Município de Bauru. Anais do XXXI Congresso Anual da Sociedade de Zoológicos do Brasil – São Paulo/SP.

Prins, H. & Wind, J. 1993. Research for nature conservation in south-east Asia. Biological Conservation, 63: 43 – 46.

Regalado, L.B. 2005. Contribuição ao Gerenciamento da Floresta Nacional de Ipanema: O Uso de Base Cartográfica Digital na Construção de um Modelo Alternativo ao Plano de Manejo. Tese de Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental da Universidade de São Paulo. São Paulo/SP.

RESOLUÇÃO / CONAMA Nº 013 de 06 de dezembro de 1990.
<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res1390.html>

SÃO PAULO. 2007: História do Zôo de São Paulo. Disponível em:
<http://www.zoologico.sp.gov.br/historiadozoo.htm> . Acessado em novembro de 2007.

Sanders, A. & Feijó, A.G.S. 2007. Uma reflexão sobre animais selvagens cativos em zoológicos na sociedade atual. Anais do III Congresso Internacional Transdisciplinar Ambiente e Direito- III CITAD, realizado em Porto Alegre na PUCRS em 2007.

Santos, S.A.M.; Cavenaghi, L.A.; Caetano, N.R.; Ribeiro-Marino, L.M. 2004. Assoreamento do Lago do Zoológico Municipal de Mogi Mirim: causas e conseqüências para a biodiversidade local. Arquivos do Instituto Biológico. ,São Paulo, v.71, (supl.), p1-749.

Silva, B. A. 2005. Parques públicos urbanos: a síntese entre proteção ambiental e lazer público. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, DF

Silva, C. E. F. 2003. Proposta para planejamento da categoria de manejo floresta, unidade de conservação de uso sustentável, em função do artigo 26, do Decreto federal N. 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamentou a Lei Federal N. 9.985, de 18 de julho de 2000. Instituto Florestal. SMA/SP. São Paulo.

Terborgh, J.; Schaik, C.V. 2002. Por que o mundo precisa de parques? In: Tornando os parques eficientes: estratégias para conservação da natureza nos trópicos. Curitiba: Universidade Federal do Paraná - p.25-36

Wemmer, C. 2006. *Manual técnico de zoológico.* Sociedade de Zoológicos do Brasil. Balneário Camburiú, SC.

WIKIPÉDIA.

Disponível

em:

http://pt.wikipedia.org/wiki/Jardim_Zool%C3%B3gico_do_Rio_de_Janeiro

Acessado em novembro de 2007