

## Capítulo 1 – Índice

1	Apresentação .....	1-2
1.1	Síntese do Processo de Licenciamento Ambiental .....	1-3
1.2	Estrutura do Estudo de Impacto Ambiental.....	1-5
1.3	Identificação e Qualificação do Empreendedor.....	1-8
1.3.1	Grupo Ivo Zarzur Administração e Participações Ltda.....	1-8
1.3.2	Empresas do Grupo Ivo Zarzur.....	1-8
1.4	LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	1-10
1.4.1	Localização do Loteamento Residencial.....	1-10
1.5	Objeto do Licenciamento Ambiental.....	1-14
1.6	Identificação da Equipe Técnica responsável pelo EIA RIMA.....	1-15

# 1 APRESENTAÇÃO

IVO ZARZUR ADMINISTRAÇÃO E PARTICIPAÇÕES LTDA pretende instalar o Loteamento Residencial Figueira Garden Fase II nos municípios de Atibaia e Bragança Paulista - SP.

Nesse sentido e, em conformidade com a legislação ambiental vigente (Resolução CONAMA nº 237/97; Resolução SMA nº 42/94; Resolução SMA nº 54/04; e, Resolução SMA nº 42/96), vem por meio do presente **ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL EIA RIMA**, solicitar à Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SMA, a Licença Ambiental Prévia para a análise ambiental prévia quanto à instalação do Loteamento Residencial Figueira Garden Fase II numa gleba de terras localizada à margem da Rodovia Fernão Dias (Km 30) nos municípios de Atibaia e Bragança Paulista.

Destaca-se que a FASE I já foi objeto de análise pelo GRAPROHAB, bem como pelo Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental – DAIA e Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais – DEPRN, sendo na ocasião gravada como exigência técnica no Certificado de Aprovação, que qualquer ampliação em área adjacente deveria ser objeto de Avaliação de Impacto Ambiental – AIA, mediante a apresentação de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

## **1.1 Síntese do Processo de Licenciamento Ambiental**

A Política Nacional do Meio Ambiente foi instituída no Brasil pela Lei Federal nº 6.938/81, que “*Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências*”. A referida lei estabeleceu mecanismos de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente visando assegurar o desenvolvimento socioeconômico e o respeito à dignidade humana.

Dentre estes mecanismos destaca-se o “*licenciamento ambiental*”, que visa promover a interface, entre o empreendedor, cuja atividade pode vir a interferir na estrutura do meio ambiente, e o Estado, que garante a conformidade com os objetivos dispostos na política estabelecida. Dessa forma, pode-se dizer que o licenciamento ambiental é um procedimento pelo qual o órgão ambiental competente permite a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, e que possam ser consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

As principais diretrizes para a execução do licenciamento ambiental estão expressas na Lei nº 6.938/81 e nas Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97.

No âmbito do estado de São Paulo, a matéria referente ao licenciamento ambiental é regida pelo Decreto Estadual 8.468/76, o qual criou a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB e dá a essa companhia atribuições no controle da poluição. Esse Decreto Estadual estabelece também as formas de licenças ambientais, bem como determina o rol de atividades sujeitas ao licenciamento ambiental.

Destaca-se, no âmbito da legislação ambiental vigente, a necessidade de que o processo de licenciamento ambiental se dê em três fases distintas:

- Licença Prévia;
- Licença de Instalação; e,
- Licença de Operação.

Assim sendo, considerando o porte e as características ambientais da área sob influência da instalação do Loteamento Residencial Figueira Garden Fase II a Ivo Zarzur Administração e Participações Ltda vem requerer dessa Secretaria de Estado

do Meio Ambiente – SMA a Licença Ambiental Prévia, mediante a apresentação do **ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA** e, respectivo **RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA**, nos termos da Resolução SMA nº 54 de 30 de novembro de 2004.

Em atendimento à Resolução retro-citada, importante destacar que o Processo de Licenciamento Ambiental do Loteamento Residencial “FIGUEIRA GARDEN II”, iniciou-se mediante a apresentação do PLANO DE TRABALHO para a elaboração dos estudos ambientais em questão, sendo que, após análise e demais trâmites praticados pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA, foi definido o TERMO DE REFERÊNCIA para a elaboração do EIA e RIMA (Parecer Técnico CPRN/DAIA/381/06 – Processo SMA nº 13.705/2006 – cópia constante do Anexo 05)

É importante destacar ainda que conforme estabelecido pela Resolução CONAMA 237/97, mesmo tratando-se de um processo de licenciamento no âmbito estadual, o município tem participação decisiva nesse processo.

São duas as formas em que o município participa desse processo, ou seja, manifesta-se tanto sobre a questão relacionada ao zoneamento (Uso e Ocupação do Solo) onde se encontra inserida a gleba pretendida para a implantação/operação do empreendimento, quanto sobre os aspectos relativos aos impactos ambientais locais, conforme estabelecido na Resolução CONAMA 237/97 em seus Artigos 10 e 5º, respectivamente.

Essas questões foram adequadamente tratadas no presente estudo ambiental, atendendo assim, os procedimentos de protocolo, adotados pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente (vide Anexo 3 – Caderno de Anexos).

## ***1.2 Estrutura do Estudo de Impacto Ambiental***

Em termos de estruturação, o presente estudo ambiental é constituído por 10 capítulos, conforme segue:

**Capítulo 1 – “Apresentação”** – além dessa introdução, o presente capítulo contempla ainda a identificação e qualificação da empresa Ivo Zarzur Administração e Participações Ltda, bem como a identificação e Qualificação da Equipe Técnica responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental/ Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, a ser analisado pela SMA.

**Capítulo 2 – “Justificativas Ambientais”** – contempla a justificativa para a instalação do loteamento, em termos locacionais e tecnológicos;

**Capítulo 3 – “Aspectos Legais e Normatização”** - contempla as legislações vigentes sobre o assunto, nos âmbitos federal, estadual e municipal; seguido das normas vigentes relacionadas à atividade, consideradas no presente estudo ambiental.

**Capítulo 4 – “Caracterização do Empreendimento”** – contempla as características tecnológicas do empreendimento, seus elementos de proteção ambiental, as técnicas envolvidas em sua construção e operação, cronograma de obras, dentre outros aspectos;

**Capítulo 5 – “Diagnóstico Ambiental”** – inicia-se com a definição das Áreas de Influência Indireta, Área de Influência Direta e Área de Intervenção, seguido do Diagnóstico Ambiental da região onde se insere o empreendimento, contemplando os meios físico, biótico e antrópico, em todas as suas abrangências definidas no presente estudo ambiental.

**Capítulo 6 – “Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras”** – a partir da inter-relação dos levantamentos específicos relacionados aos meios: “físico, biótico e antrópico”, são identificados os impactos ambientais associados à instalação do Loteamento Residencial Figueira Garden Fase II, seguido das medidas mitigadoras propostas a serem incorporadas ao empreendimento, tanto em sua fase de instalação como da sua operação.

**Capítulo 7 – “Programas Ambientais e de Monitoramento”** – contempla todos os programas de monitoramento a serem implantados no Loteamento proposto;

**Capítulo 8 – “Compensação Ambiental”** – contempla, nos termos da Lei SNUC, as Unidades de Conservação existentes na região, a serem objeto de utilização dos recursos fornecidos pela instalação e operação do empreendimento. Neste capítulo

é apresentada ainda a estimativa de custo do empreendimento, conforme critérios estabelecidos no Termo de Referência definido pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente;

**Capítulo 9 – “Conclusão”** – contempla as considerações sobre a instalação do empreendimento na gleba prevista quanto à sua viabilidade ambiental, ou seja, a instalação do Loteamento Residencial Figueira Garden Fase II. Em síntese, é apresentada a conclusão final dos técnicos responsáveis pela elaboração dos estudos realizados para o processo de licenciamento ambiental prévio, quanto à viabilidade ambiental;

**Capítulo 10 – “Bibliografia”** – todas as referências bibliográficas citadas e utilizadas para a elaboração do estudo ambiental são citadas neste item servindo como fonte de pesquisa aos técnicos e/ou a qualquer indivíduo que consultar o estudo ambiental.

O presente estudo ambiental é complementado ainda por um Cadernos de Anexos:

- Caderno de Anexos

Esse caderno irá abrigar todos os mapas e plantas referentes às características técnicas do empreendimento, além de seu local e região de inserção. Sua estrutura é apresentada a seguir:

**Anexo 1** - Informações Cadastrais SMA DAIA

**Anexo 2** – Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

**Anexo 3** - CONAMA 237 Art. 5 e Art. 10

**Anexo 4** – Domínio da Gleba

**Anexo 5** - Termo de Referência DAIA SMA

**Anexo 6** - Estudo de Arqueologia Preventiva – EAP e Protocolo IPHAN

**Anexo 7** – Documentação SABESP e SAAE

**Anexo 8** – Energia elétrica

**Anexo 9** – Coleta de Resíduos Sólidos

**Anexo 10** – Documentação DEPRN

**Anexo 11** – Documentação DAEE

**Anexo 12** – Relatórios de Avaliação de Disponibilidade Hídrica

**Anexo 13** -Análises de Água

**Anexo 14** – Ensaio Geológicos Geotécnicos

**Anexo 15** – Sistema de Águas Pluviais

**Anexo 16** – Sistema de Esgotos Sanitários

**Anexo 17** – Sistema de Abastecimento de Água

**Anexo 18** – Projeto Urbanístico (Concepção)

### **1.3 Identificação e Qualificação do Empreendedor**

#### **1.3.1 Grupo Ivo Zarzur Administração e Participações Ltda**

Empresa detentora do patrimônio imobiliário do Grupo, que compreende: casas, apartamentos, lojas comerciais, terrenos, glebas de terra e *shopping centers*.

No segmento de loteamento e parcelamento do solo, já implementou por volta de 5.000 lotes na década de 80, em Franco da Rocha e Francisco Morato. Fez surgir o bairro inteiro de Pirituba na Capital, na década de 20, com o Lanifício Pirituba S/A. (antigo nome da Pirituba Têxtil S/A.).

#### **1.3.2 Empresas do Grupo Ivo Zarzur**



Construtora e Incorporadora de empreendimentos residenciais e comerciais.

Construtora e incorporadora com 15 anos de atividade, executando e empreendendo as incorporações do Grupo Ivo Zarzur.

Com empreendimentos executados nas regiões centro, oeste e leste de São Paulo, já construiu aproximadamente 75.000 m<sup>2</sup>, produzindo mais de 600 unidades entre casas e apartamentos.

A seguir, ilustra-se alguns dos empreendimentos já realizados sob a responsabilidade do empreendedor.



Loteamento Fechado **Figueira Garden** (FASE I) – Atibaia SP





Shopping Center localizado no centro de Pirituba desde 1985.

## 1.4 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 1.4.1 Localização do Loteamento Residencial

A área pretendida para a implantação do loteamento residencial Figueira Graden Fase II localiza-se nos limites dos municípios de Bragança Paulista (cerca de 79 Km da capital de SP) e Atibaia. O acesso ao empreendimento (a partir de São Paulo) pode ser feito pela Rodovia Fernão Dias, BR 381, Km 30, como pode ser visto nas figuras a seguir.

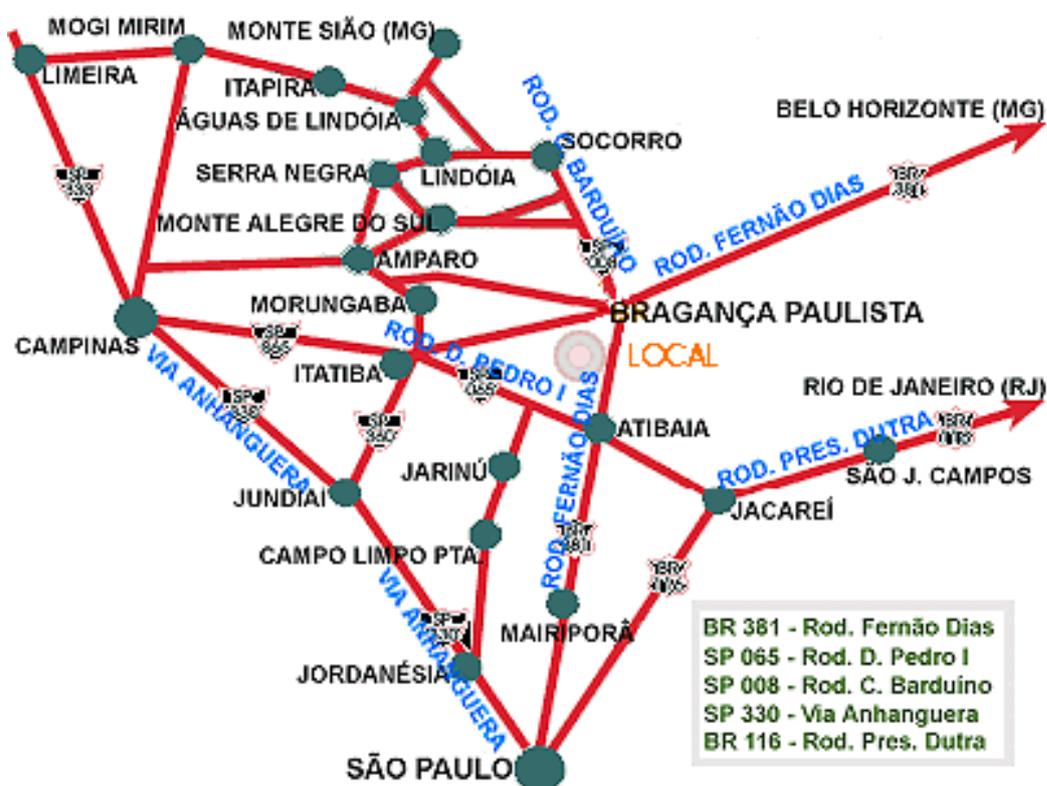
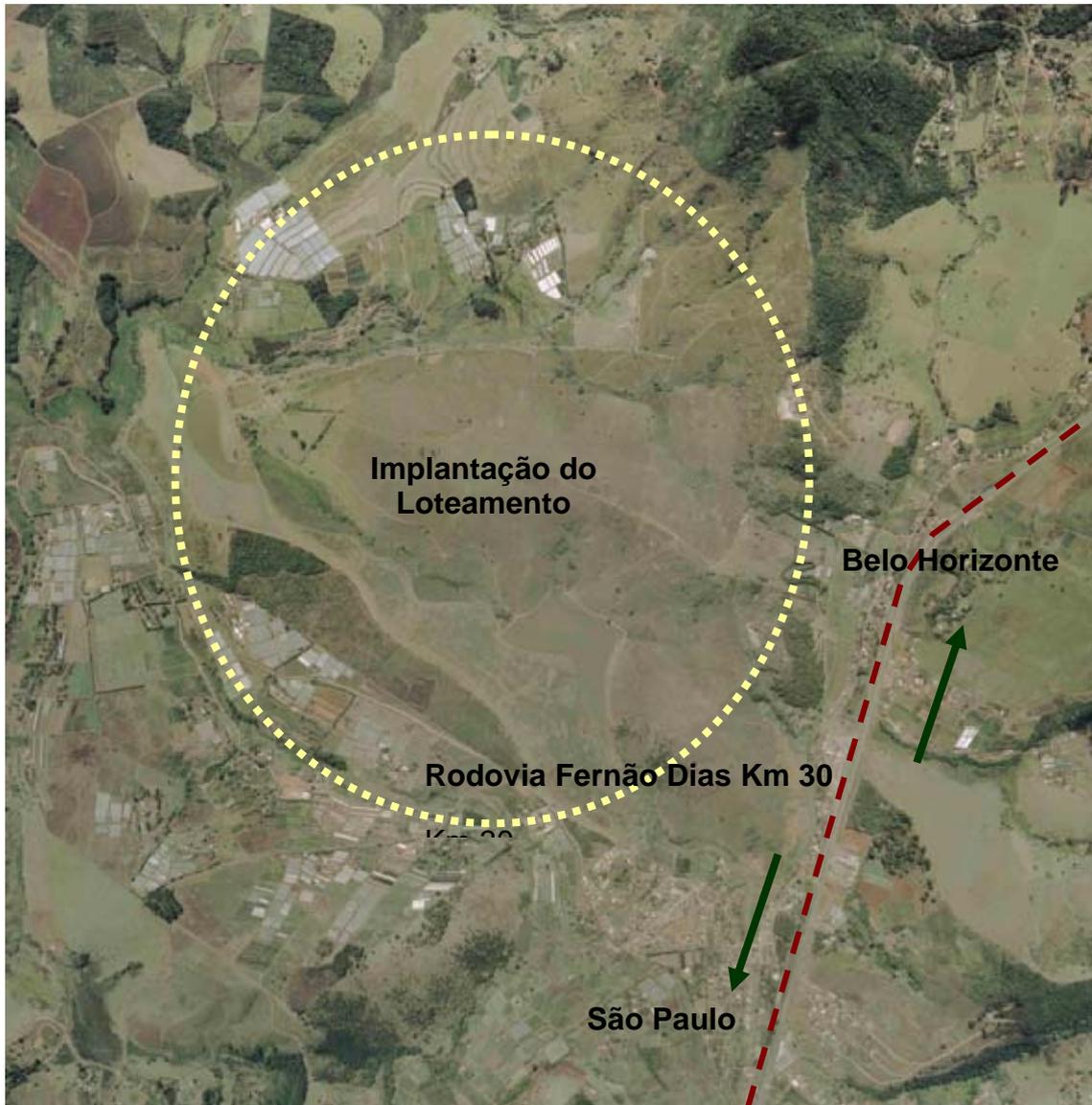


Figura 1.4.1.1. Malha rodoviária da região do empreendimento e sua localização.



**Figura 1.4.1.2. – Localização e área de Influência do Loteamento.**



Figura 1.4.1.3. – Malha rodoviária e local do empreendimento.

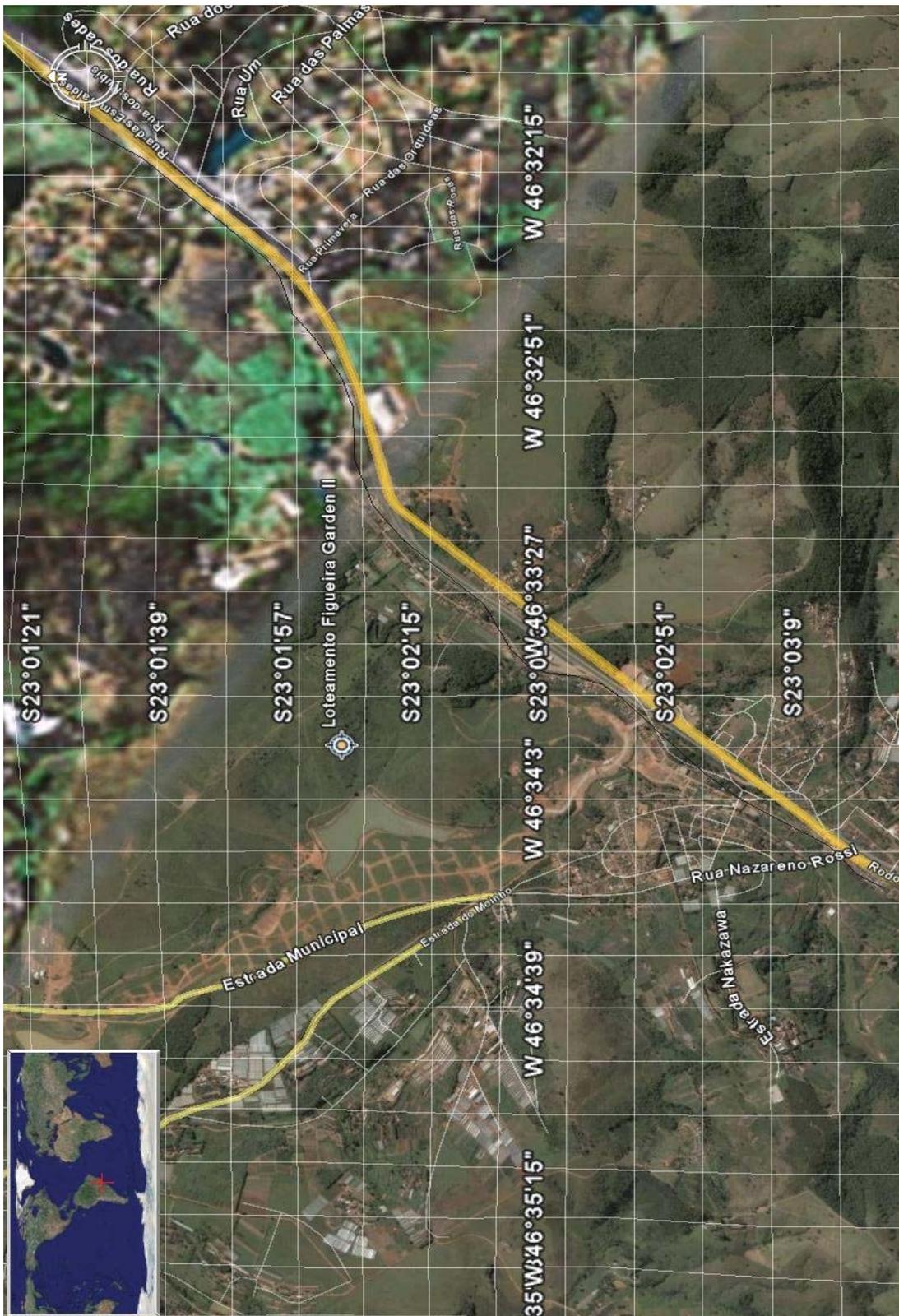


Figura 1.4.1.4. – Foto-satélite georeferenciada. Fonte: Google EARTH 2007.

## **1.5 Objeto do Licenciamento Ambiental**

O objeto do licenciamento se constitui em um Loteamento Residencial a ser implantado pela COPLANI Construções e Planejamento Imobiliário, uma empresa do Grupo Ivo Zarzur Administração e Participações Ltda., numa gleba de terras inserida nos limites dos municípios de Bragança Paulista e Atibaia.

A área total é de 4.810.123,86 m<sup>2</sup>, envolvendo 08 matrículas, sendo quatro matrículas inseridas no município de Atibaia (total de 1.334.485,7 m<sup>2</sup>) e quatro matrículas inseridas no município de Bragança Paulista (total de 3.475.638,1 m<sup>2</sup>), constante dos anexos do Estudo de Impacto Ambiental EIA (Anexo 4 do Caderno de Anexos do EIA) e, devidamente identificadas no *Master Plan* (Anexo 18 do Caderno de Anexos do EIA - Estudo de Impacto Ambiental).

Em resumo, o projeto ora em análise e objeto do presente estudo ambiental contempla a implantação de 650 lotes em área sob a matrícula 76.138; 2260 lotes em área sob a matrícula 55.354 e 100 casas em área objeto da matrícula 55.648. Destaca-se que as três matrículas acima citadas se constituem nas áreas a serem efetivamente ocupadas por lotes, sendo que as demais contemplam outros usos, conforme ilustrado no *Master Plan* (Anexo do EIA e RIMA).

## 1.6 Identificação da Equipe Técnica responsável pelo EIA RIMA

O presente documento foi elaborado sob a responsabilidade da empresa MM Consultoria e Licenciamento Ambiental Ltda, cujos dados cadastrais encontram-se no quadro a seguir. Conforme já mencionado, a empresa consultora é a responsável pela coordenação e desenvolvimento do Estudo de Impacto Ambiental – Relatório de Impacto Ambiental EIA RIMA, mediante a participação de diversos especialistas, envolvendo uma equipe multidisciplinar.

<b>Empresa Consultora</b>	<b>MM Consultoria e Licenciamento Ambiental Ltda.</b>
C.N.P.J. Responsável Técnico Endereço Fone/Fax e-mail	07.427.130/0001-54 Biol. Marcos Mendonça Costa R. Amadeu Geraldo, 210 Jd. Samambaia (0XX11) 4815-7126 mmc@terra.com.br
<b>Coordenação Geral</b>	
<b>Profissional</b>	<b>Qualificação/Registro Conselho Específico</b>
Fernando Guatta Candiotto	Eng. Agrônomo/CREA nº 685097177
<b>Sub-Coordenação</b>	
<b>Profissional</b>	<b>Qualificação/Registro Conselho Específico</b>
Marcos Mendonça Costa	Biólogo/CRBio 18835/01 D
<b>Equipe Técnica</b>	
<b>Profissional</b>	<b>Qualificação/Registro Conselho Específico</b>
Alan Borges de Campos	Geólogo/CREA nº 5061544530/D
Marcos Mendonça Costa	Biólogo/CRBio 18835/01 D
Luis Antônio Brito	Engenheiro Civil/CREA nº 068505927017
Mateus Luis Paciencia	Biólogo CRBio 33663/01-D
Andrés Calonge-Méndez	Biólogo/CRBio 31391/01-D
Michel Miretzki	Biólogo CRBio 17716
Reginaldo Forti	Sociólogo DRT-407/84
José Luiz de Moraes	Arqueólogo Registro IBAMA 33818
Fernando Guatta Candiotto	Engenheiro Agrônomo CREA 685097177

## Capítulo 2 - Índice

2	JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO.....	2-2
2.1	JUSTIFICATIVAS LOCACIONAIS.....	2-2
2.1.1	SISTEMA VIÁRIO ATUAL.....	2-2
2.2	JUSTIFICATIVA GERAL .....	2-4

## 2 JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

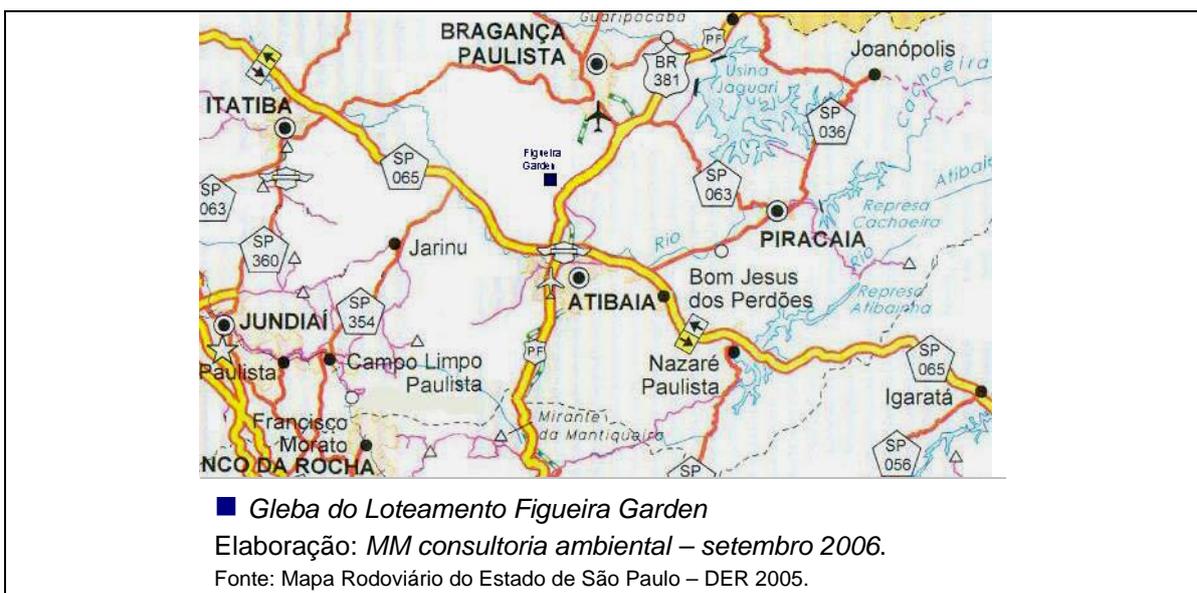
### 2.1 JUSTIFICATIVAS LOCACIONAIS

#### 2.1.1 SISTEMA VIÁRIO ATUAL

A área de inserção do empreendimento, a Região de Governo de Bragança Paulista (RGPB), conta atualmente com população registrada no último Censo Demográfico (IBGE, 2000) de 470.200 habitantes, dos quais 80,4% residentes em áreas urbanas, sendo que estimativas do Seade (2005), apontam população de 522.290 habitantes para essa região.

Seguindo a tendência das últimas décadas, comum aos núcleos urbanos brasileiros de médio e grande porte, a RGPB vem sofrendo a aceleração do processo de urbanização em função do crescente êxodo da população rural do campo para as cidades. As altas concentrações de núcleos urbanos, além de gerar altas taxas de crescimento demográfico, alavanca a necessidade de planejamento urbano mais ágil por parte das autoridades municipais, objetivando evitar a ocupação de forma desordenada e sem estrutura adequada, especialmente nas áreas de entorno das cidades, as denominadas “periferias”.

Quanto à malha viária, a região é servida por dois eixos principais: a rodovia Fernão Dias (BR 381) e a rodovia Dom Pedro I (SP 065), sendo que na abrangência dessas rodovias, especialmente nas imediações das cidades de Atibaia e Bragança Paulista, reúnem-se os fatores de atratividade que caracterizam a dinâmica socioeconômica da região. O mapa viário regional é apresentado na figura a seguir:



### 2.1.1.1 Localização – Aspectos Gerais

Os municípios de Atibaia e Bragança Paulista estão inseridos na região Leste do Estado de São Paulo, na Região de Governo de Bragança Paulista, constituída pelos municípios de Águas de Lindóia, Amparo, Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Bragança Paulista (município Sede da RG), Joanópolis, Lindóia, Monte Alegre do Sul, Nazaré Paulista, Pedra Bela, Pinhalzinho, Piracaia, Serra Negra, Socorro, Tuiuti e Vargem.

A participação da população de Atibaia e Bragança Paulista é de 51,0 % sobre o total de habitantes da RGBP, em 2005, mesmo que decrescente nas últimas décadas, tende a manter-se relevante, como indicam a evolução dos índices demográficos registrados nos censos demográficos realizados pelo IBGE e em projeções realizadas pela Fundação Seade.

O empreendimento imobiliário denominado “Figueira Garden II”, cuja primeira fase (Figueira Garden I) encontra-se devidamente licenciada e, em fase de implantação, encontra-se localizado em uma gleba, denominada “Fazenda Santo Antonio das Palmeiras”, localizada na divisa entre os municípios de Atibaia e Bragança Paulista, estando na porção norte do primeiro e sul do segundo.

A gleba do empreendimento pode ser acessada, partindo-se de São Paulo, pela rodovia Fernão Dias, passando pelos municípios de Mairiporã, Atibaia e, aproximadamente 8 km após o trevo da referida rodovia com a via D. Pedro I, deve-se sair no acesso ao bairro do Tanque, logo após o Motel Country, cruzando-se a estrada. Após o cruzamento, entra-se à esquerda na via asfaltada e toma-se a primeira direita e, neste ponto segue-se por 1 km, em frente, até a área do loteamento. O acesso está locado no km 30 da rodovia Fernão Dias.

O empreendimento corresponde, em território do município de Atibaia, a Área Urbana Isolada U.01 (Tanque), nos termos da Lei Complementar n.º 480/2005, de 14.7.2005, do município de Atibaia, já no território de Bragança Paulista, corresponde à Macrozona de Expansão Urbana, conforme legislação em vigor. Como mencionado anteriormente, a extensão superficial total da gleba do loteamento preconizado é de 4.810.123,86 m<sup>2</sup>, composta por 8 matrículas, cujas áreas totais são apresentadas no quadro a seguir:

<b>EXTENSÃO SUPERFICIAL DAS GLEBAS COMPONENTES DO EMPREENDIMENTO</b>		
<b>C.R.I.A.</b>	<b>MATRÍCULA</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
Estância de Atibaia	76.137	18.220,00
Estância de Atibaia	76.138	711.710,29
Estância de Atibaia	76.139	579;023,49
Estância de Atibaia	89.182	25.532,05
Bragança Paulista	55.535	28.471,54
Bragança Paulista	55.354	3.356.989,26
Bragança Paulista	55.648	81.285,86
Bragança Paulista	55.649	8.890,77
<b>Total</b>		<b>4.810.123,86</b>

## **2.2 JUSTIFICATIVA GERAL**

Infelizmente, ainda hoje planos diretores continuam resultando muitas vezes de uma apressada montagem em gabinetes, visando apenas transformá-los, o mais rápido possível, em fatos políticos. E os instrumentos do Estatuto da Cidade vêm sendo muitas vezes esquecidos nos Planos Diretores, ou mesmo são aplicados sem o necessário cuidado, fragilizando seu potencial transformador.

Em um quadro em que a exclusão ao acesso á terra urbana é estrutural, e em que cabe aos municípios, é inegável que tanto os planos diretores quanto os outros instrumentos dos estatutos municipais não podem ter, e nunca terão, o poder de provocar, por si só, a reviravolta estrutural muito mais profunda que o Brasil necessita, que não se resume obviamente à tecnicismos urbanísticos, mas depende de uma revolução política nas formas de estruturação da nossa sociedade e do nosso sistema econômico.

As taxas de crescimento populacional e a rápida urbanização de nosso País, principalmente, em regiões metropolitanas das principais cidades do País gerou problemas de infra-estrutura, como o déficit habitacional. Os grandes municípios de São Paulo carecem de habitações em todos os segmentos e, principalmente, não dispõe da infra-estrutura adequada para as populações já existentes, como é o caso dos Pólos dos municípios de São Paulo e Campinas.

Dessa forma, o empreendimento em tela vem preencher, de forma satisfatória, uma lacuna na área habitacional, tendo em vista seu planejamento de infra-estrutura e sua privilegiada localização geográfica.

## Capítulo 3 – Índice

3	ASPECTOS LEGAIS .....	3-2
3.1	LEGISLAÇÕES VIGENTES E LICENCIAMENTO AMBIENTAL .....	3-2
3.1.1	Principais Legislações .....	3-3
3.1.1.1	Discussões Preliminares .....	3-3
3.2	Plano de Gestão das Unidades de Conservação.....	3-17
3.2.1	Unidades de Conservação.....	3-17
3.2.1.1	APA da Represa do Bairro da Usina.....	3-17
3.2.1.2	APA do Sistema Cantareira.....	3-18
3.2.1.3	A Reserva da Biosfera .....	3-20
3.2.1.4	Serra Tombada .....	3-21
3.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS – ASPECTOS LEGAIS .....	3-23

## 3 ASPECTOS LEGAIS

### 3.1 LEGISLAÇÕES VIGENTES E LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O licenciamento ambiental é o instrumento capaz de formalizar o papel pró-ativo do empreendedor, garantindo aos detentores das licenças o reconhecimento público de que suas atividades serão realizadas com a perspectiva de promover a qualidade ambiental e sua sustentabilidade.

Cabe ressaltar que o licenciamento ambiental não exige o empreendedor ou responsável pela atividade da obtenção de outras licenças legalmente exigíveis, conforme determinado na Lei n° 6.938/81, no seu artigo 10º, com a redação dada pela Lei n° 7.804/89.

Para a obtenção da Licença Ambiental, além do atendimento aos padrões estabelecidos, os impactos ambientais negativos decorrentes da implantação do empreendimento devem ser previstos, corrigidos, mitigados e compensados, assim como introduzidas práticas adequadas de gestão na operação, na perspectiva da contribuição específica do empreendimento à qualidade ambiental e à sua sustentabilidade.

A Licença Ambiental, como definida na Resolução n.º 237/97, é:

*“o ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadores dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental”.*

O Sistema de Licenciamento Ambiental é o processo administrativo sistemático das conseqüências ambientais da atividade que se pretenda desenvolver, desde sua fase de planejamento, e das medidas adotadas para seu controle, por meio da emissão de três licenças sucessivas e pela verificação de restrições determinadas em cada uma delas. Inclui os procedimentos de acompanhamento das licenças concedidas, por meio da inspeção e verificação periódica realizada pelos órgãos ambientais.

Portanto, trata-se de uma poderosa ferramenta de planejamento para o empreendedor e não um simples ato administrativo.

As licenças ambientais estão estabelecidas no Decreto Federal n.º 99.274/90, que regulamenta a Lei n° 6.938/81, e detalhadas na Resolução CONAMA n.º 237/97. São elas:

- Licença Prévia,
- Licença de Instalação,
- Licença de Operação.

No Estado de São Paulo a Lei 9509 de 20 de março de 1997, que dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, atendendo à disciplina geral do licenciamento estabelecido pela legislação federal, contemplou as 3 formas de licenças (LP, LI, LO), suprimindo, em definitivo, a omissão da Lei 997/76 e seu Decreto regulamentador, que não faziam referência à Licença Prévia.

### 3.1.1 Principais Legislações

#### 3.1.1.1 Discussões Preliminares

##### a) *Âmbito Federal*

- *A Constituição Federal de 1.988*

A Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988, reconhecendo o direito à qualidade do meio ambiente como manifestação do direito à vida, produziu um texto inédito em constituições em todo o mundo, capaz de orientar uma política ambiental no país e de induzir uma mentalidade preservacionista.

Com efeito, considerando o meio ambiente bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impôs ao Poder Público, para assegurar a efetividade desse direito, entre outros, a incumbência de exigir estudo prévio ambiental para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de impacto no meio ambiente (art. 225, caput e § 1º, IV). Assim, a partir de 1.988, harmonizar a proteção do meio ambiente com a exploração econômico-energética tornou-se um ideal constitucional a ser concretizado pelo licenciamento, este último instrumentalizado com rigorosos estudos de impactos ambientais, a fim de garantir a sustentabilidade dos recursos naturais e da própria atividade antrópica e a melhor qualidade de vida para o homem.

Especificamente em matéria de repartição de competências entre as entidades competentes do estado federativo, o critério reinante é o da predominância do interesse, segundo o qual à União caberão aquelas matérias e questões de predominante interesse geral, nacional, ao passo que aos Estados tocarão as matérias

e assuntos de predominante interesse regional, e aos Municípios concernem os assuntos de interesse local.

- *Lei 6938/81*

O licenciamento em meio ambiente, já conhecido e praticado em vários Estados através de leis próprias editadas principalmente a partir da Conferência de Estocolmo de 1972, ganha roupagem definitiva com a Lei n.º 6.938/81, que lhe conferiu o status de “instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente” (art. 9º, IV). O art. 10 dessa Lei, com a redação determinada pela Lei n.º 7.804/89, prescreve:

*“Art. 10 – A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis”.*

*§ 1º - Os pedidos de licenciamento, sua renovação e a respectiva concessão serão publicados no jornal oficial do Estado, bem como em um periódico regional ou local de grande circulação”.*

Da leitura deste dispositivo verificar-se ostentar o licenciamento as seguintes características:

- O caráter estadual da licença, pois, exceto nos casos expressos na lei, ela é concedida pela autoridade estadual;
- O caráter federal das normas básicas que disciplinam a licença.
- Destarte, a licença ambiental rege-se por normas federais básicas, em todo o território nacional, mas é concedida pelas autoridades competentes dos Estados.

- *Resolução CONAMA n.º 001/86*

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA -, procurando dar tratamento orgânico ao EIA/RIMA, editou a Resolução n.º 001, de 23 janeiro de 1986, estabelecendo “as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente”.

O art. 2º fala da abrangência do EIA, condicionando o licenciamento de várias atividades modificadoras do meio ambiente à elaboração de estudo ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental – RIMA.

- *Resolução CONAMA n.º 009/87*

Por meio da Resolução n.º 009, de 3 de dezembro de 1987 (publicada no Diário Oficial da União em 5 de julho de 1990), o CONAMA disciplinou a realização das audiências públicas previstas na Resolução 001/86, abrindo importante canal para a participação comunitária na aferição do conteúdo dos estudos de impacto ambiental.

- *Decreto 99.274/90*

O Decreto n.º 99.274, de 6 de junho de 1990, procurando incorporar os avanços legislativos verificados principalmente após a implantação da nova ordem constitucional brasileira, revogou expressamente o Decreto n.º 88.351/83, antigo regulamento da Lei n.º 6.938/81, e estabeleceu, em seu artigo 17, quanto ao licenciamento de atividades que a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimento de atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, dependerão de prévio licenciamento do órgão estadual competente integrante do SISNAMA, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis. Nos parágrafos 1º a 4º da citada lei é dito o seguinte:

*“ § 1º - Caberá ao CONAMA fixar os critérios básicos, segundo os quais serão exigidos estudos de impacto ambiental para fins de licenciamento, contendo, entre outros, os seguintes itens:*

- *diagnóstico ambiental da área,*
- *descrição da ação proposta e suas alternativas;*
- *identificação, análise e previsão dos impactos significativos, positivos e negativos.*

*§ 2º - O estudo de impacto ambiental será realizado por técnicos habilitados e constituirá o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, correndo as despesas à conta do proponente do projeto.*

*§ 3º - Respeitada a matéria de sigilo industrial, assim expressamente caracteriza a pedido do interessado, o RIMA, devidamente fundamentado, será acessível ao público.*

*§ 4º - Resguardo o sigilo industrial, os pedidos de licenciamento, em qualquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão da licença serão objeto de publicação de grande circulação, regional ou local, conforme modelo aprovado pelo CONAMA”.*

- *Resolução CONAMA n.º 237/97*

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA – aprovou a Resolução n.º 237, de 19 de dezembro de 1.997, dando organicidade e uniformidade ao sistema de licenciamento ambiental do País, com o objetivo de dirimir conflitos de atribuições e definir competências em razão dos conceitos de impacto ambiental nacional, regional, estadual e local.

Da Resolução escolhe-se, para aplicação do que é útil para o caso, o seguinte:

*“Art. 8º - O Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:*

*I – Licença Prévia (LP) – concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando sua viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos na próximas fases de sua implementação;*

*II – Licença de Instalação (LI) – autoriza a instalação de empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes da qual constituem motivo determinante.*

*III – Licença de Operação (LO) – autoriza a operação da atividade ou empreendimento após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação”*

## **b) Âmbito Estadual**

- *A Constituição Estadual de 1.989*

Os Estados-membros, ao elaborar as suas Constituições, quase à unanimidade, fizeram inserir em seus textos pressões específicas acerca do licenciamento ambiental e EIA/RIMA. Nessa linha, a atual Constituição Paulista cuidou do licenciamento, não se esquecendo de exigir o EIA/RIMA para as atividades, obras, processos produtivos e empreendimentos que possam acarretar impacto ambiental (art. 192, §§1º e 2º).

- *Lei n.º 997/76 e Decreto n.º 8.468/76*

No Estado de São Paulo, a obrigatoriedade do Licenciamento das atividades efetiva ou potencialmente poluidoras surgiu com a Lei n.º 997, de 31 de março de 1.976, sob o enfoque da política de controle da poluição industrial. Reza o art. 5º, caput, dessa Lei:

*“A instalação, a construção ou a ampliação, bem como a operação ou funcionamento das fontes de poluição que forem enumeradas no Regulamento desta Lei, ficam sujeitas à prévia autorização do órgão estadual de controle da poluição do meio*

*ambiente, mediante licenças de instalação e de funcionamento*". Esta Lei foi regulamentada pelo Decreto n.º 8.468/76.

- *Resolução SMA n.º 42/94*

No Estado de São Paulo, a normalização dos procedimentos para o licenciamento ambiental de atividades sujeitas à elaboração de EIA/RIMA, foi estabelecida pela Resolução SMA n.º 42, de 29 de dezembro de 1.994, que instituiu dois instrumentos preliminares ao EIA/RIMA: Relatório Ambiental Preliminar (RAP) e Termo de Referência (TR) – (cf. Anexo à Resolução, Parte I, itens 1 e 5).

As atividades que se enquadram também no Decreto Estadual 8.468/76 deverão, após a emissão da Licença Prévia pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA), obter as Licenças de Instalação e de Operação na CETESB.

O Relatório Ambiental Preliminar – RAP – configura-se como documento primeiro para o licenciamento ambiental. Tem como função instrumentalizar a decisão de exigência ou dispensa de EIA/RIMA, para obtenção de Licença Prévia. Em caso de exigência, subsidiará a elaboração do Termo de Referência do EIA/RIMA.

- *Lei n.º 9.509/97*

A Lei n.º 9.509, 20 de março de 1.997, que dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, atendendo à disciplina geral do licenciamento estabelecido pela legislação federal, contemplou as três formas de licenças (LP, LI e LO – cf. art. 20), suprimindo, em definitivo, a omissão da Lei n.º 997/76 e seu Decreto regulamentador, que não faziam referência à Licença Prévia.

- *Decreto Estadual n.º 47.397/02*

Este decreto deu nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescentou os Anexos 9 e 10, ao Regulamento da Lei n.º 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto n.º 8.468, de 8 de setembro de 1976. Assim, estabelece no CAPÍTULO II - Das Licenças Prévia e de Instalação, em seu Artigo 58

*“O planejamento preliminar de uma fonte de poluição, dependerá de licença prévia, que deverá conter os requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação.*

*§ 1º - Serão objetos de licenciamento prévio pela CETESB os empreendimentos relacionados no Anexo 10.*

*§ 2º - Dependerá de licenciamento prévio, apenas no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente, as atividades e obras sujeitas a avaliação de impacto ambiental.*

§ 3º - As demais atividades listadas no artigo 57 e que dependam exclusivamente do licenciamento da CETESB, terão a licença prévia emitida concomitantemente com a Licença de Instalação.

Artigo 58-A - Dependência de Licença de Instalação:

I - a construção, a reconstrução, ampliação ou reforma de edificação destinada à instalação de fontes de poluição;

II - a instalação de uma fonte de poluição em edificação já construída.

III - a instalação, a ampliação ou alteração de uma fonte de poluição.”

- Resolução SMA n.º 54/2004

No Estado de São Paulo, a normalização dos procedimentos para o licenciamento ambiental de atividades sujeitas à elaboração de EIA/RIMA, foi estabelecida pela Resolução SMA n.º 42/94, de 29 de dezembro de 1.994, conforme já mencionado. Entretanto com a vigência da Resolução SMA 54/2004 de 30 de novembro de 2004, que “Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente”, os procedimentos para o licenciamento ambiental no Estado de São Paulo sofreu algumas alterações. Assim, o processo de licenciamento para o empreendimento em questão, conforme já mencionado no Capítulo 1 do presente documento, seguiu o rito estabelecido por essa resolução, cujos principais aspectos destacam-se a seguir:

Art. 5º “ a concessão de licença prévia (LP) a atividades ou empreendimentos considerados como efetivamente causadores de significativa degradação do meio ambiente, que dependerá da aprovação de EIA/RIMA, se iniciará com a protocolização do Plano de Trabalho, ao qual se dará publicidade, acrescido das contribuições de eventual audiência pública.”

ANEXO - Procedimentos para o Licenciamento Ambiental no Âmbito da SMA/DAIA

...

1.3. Tratando-se de atividade ou empreendimento considerados como potencial ou efetivamente causadores de significativa degradação do meio ambiente, o empreendedor deverá protocolizar na SMA/DAIA Plano de Trabalho, com vistas à elaboração do Termo de Referência do EIA/RIMA.

...

4. Atividade ou Empreendimento Potencial ou Efetivamente Causador de Significativa Degradação do Meio Ambiente.

#### 4.1. Definição do Termo de Referência - TR.

4.1.1. Nas hipóteses previstas pelo item 1.3., o empreendedor encaminhará ao DAIA Plano de Trabalho instruído com a caracterização do empreendimento e um diagnóstico simplificado de sua área de influência, explicitando a metodologia e o conteúdo dos estudos necessários para a avaliação dos impactos ambientais relevantes que serão causados, com vistas à definição do Termo de Referência do EIA/RIMA.

4.1.2. Protocolizado o Plano de Trabalho, o empreendedor deverá apresentar, no prazo máximo de quinze (15) dias, os comprovantes referentes à divulgação, no Diário Oficial do Estado, em jornal de grande circulação e em jornal local, da abertura do prazo de quarenta e cinco (45) dias para manifestações sobre o empreendimento ou atividade, a serem encaminhadas por escrito à SMA/DAIA.

4.1.3. O DAIA ouvirá o CONSEMA, antes de definir o TR, sempre que este avocar sua participação na análise do Plano de Trabalho, em virtude da magnitude, significância e complexidade dos impactos ambientais do empreendimento ou atividade.

4.1.4. O DAIA analisará o Plano de Trabalho considerando as manifestações referidas no item 4.1.3, como também aquelas que forem feitas na audiência pública, se esta for realizada.

4.1.5. com base na análise do Plano de Trabalho e em outras informações constantes do processo, o DAIA definirá o Termo de Referência (TR), fixando o prazo de 180 (cento e oitenta) dias para a elaboração do EIA e do RIMA e publicando essa decisão, que é condição para que o interessado possa requerer a licença prévia (LP).

4.1.6. O interessado deverá, nessa fase do processo e dentro do prazo definido, apresentar o EIA e o RIMA, requerendo ao DAIA a concessão da licença prévia (LP).

4.1.7. Protocolizado o pedido de licença prévia (LP) com a entrega do EIA e do RIMA, o empreendedor deverá apresentar, no prazo de quinze (15) dias, os comprovantes referentes à divulgação, no Diário Oficial do Estado, em jornal de grande circulação, em jornal local e em veículos de rádio-difusão, do pedido de licença e da abertura do prazo de quarenta e cinco (45) dias para manifestações sobre o empreendimento ou atividade, assim como para solicitação de audiência pública, a serem encaminhadas por escrito à SMA/DAIA.

4.1.8. Nos termos do disposto na Resolução CONAMA nº 9/87 e na Deliberação CONSEMA 34/01, no decorrer do prazo de 45 (quarenta e cinco) dias citado no item 4.1.7., os legitimados poderão solicitar a realização de audiência pública, com vistas à discussão sobre a significância dos impactos. As audiências públicas poderão ser agendadas pelo CONSEMA, de comum acordo com o DAIA, a partir da data da solicitação.

#### 4.2. Análise do EIA e RIMA

4.2.1. A análise do EIA considerará as contribuições apresentadas na audiência pública, bem como as complementações que forem exigidas.

4.2.2. *Concluída a análise, o DAIA emitirá parecer técnico conclusivo, podendo ou indicar a viabilidade ambiental do empreendimento ou indeferir o pedido de licença instruído com o EIA/RIMA apresentado.*

4.2.3. *No caso de o DAIA concluir pela viabilidade ambiental do empreendimento, o parecer técnico conclusivo deverá ser encaminhado à Secretaria Executiva do CONSEMA, que providenciará a publicação de sua súmula no Diário Oficial do Estado e a encaminhará aos conselheiros até 8 (oito) dias antes da reunião plenária subsequente.*

4.2.4. *O Plenário do CONSEMA, mediante solicitação de um quarto (1/4) de seus membros, ou por deliberação específica, poderá avocar a si a apreciação da viabilidade ambiental do empreendimento ou atividade, aprovando-o ou reprovando-o.*

4.2.5. *Não sendo avocada a apreciação pelo Plenário, a Secretaria Executiva do CONSEMA encaminhará o Parecer Técnico do DAIA a uma de suas Câmaras Técnicas, que analisará o empreendimento ou atividade, aprovando-o ou reprovando-o.*

4.2.6. *Aprovado o estudo que comprova a viabilidade ambiental do empreendimento ou atividade, a SMA emitirá licença prévia (LP), que indicará seu prazo de validade e o órgão licenciador responsável pelas demais fases do licenciamento ambiental (LI e LO)."*

4.2.7. *No caso de o DAIA considerar que o EIA apresentado pelo empreendedor não evidenciou a viabilidade ambiental do empreendimento ou atividade, tal decisão, motivada, será publicada no Diário Oficial do Estado e o respectivo processo, arquivado que instituiu dois instrumentos preliminares ao EIA/RIMA: Relatório Ambiental Preliminar (RAP) e Termo de Referência (TR) – (conforme Anexo à Resolução, Parte I, itens 1 e 5).*

As normas e legislação incidentes no licenciamento ambiental deste tipo de empreendimento são as seguintes:

▪ **Âmbito Federal:**

- Constituição Federal - Cap. VI: Meio Ambiente - Art. 225

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Parágrafo 1º: Dá incumbências ao poder público para assegurar a efetividade desse direito; e

Parágrafo 3º: As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

- Lei Nº 4.771/65 - Art. 2º (inclusas alterações introduzidas pela Lei Nº 7.803/89)

Institui o Código Florestal e faz considerações e impõe as exigências quanto à preservação de Área de Preservação Permanente (APP).

- Lei Nº 6.938/81 (regulamentada pelo Decreto Nº 99.247/90)

Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e dá outras providências.

- Lei Nº 7.864/89 - Art. 3º - i.III

Estabelece a definição de poluição como degradação da qualidade resultante de atividades que, direta ou indiretamente, criem quaisquer condições adversas.

- Resolução CONAMA Nº 004/85

Dispõe sobre definições e conceitos sobre Reservas Ecológicas e estabelece e define Áreas de Preservação Permanente (APP).

- Resolução CONAMA Nº 001/86

Estabelece definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental.

- Resolução CONAMA Nº 005/89

Institui o Programa Nacional de Controle de Poluição do Ar - PRONAR, que limita os níveis de emissão de poluentes das fontes de poluição atmosférica e dá outras providências.

- Resolução CONAMA Nº 003/90

Estabelece padrões de qualidade do ar e amplia o número de poluentes atmosféricos passíveis de monitoramento e controle.

- Resolução CONAMA N° 001/94

Define estágios sucessionais para o sistema de vegetação da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa.

- Resolução CONAMA N° 303/02

Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (APP).

- Portaria MINTER N° 231 de 27/04/76

Trata dos padrões da qualidade do ar.

- Portaria MINTER N° 124 de 20/08/80

Estabelece normas no tocante à prevenção de poluição hídrica (distância mínima de 200m das coleções hídricas ou cursos d'água mais próximos).

- Norma Técnica NBR 6484 de 1980

Define o método de execução de sondagens a percussão cujas finalidades são a exploração por perfuração para determinação do perfil do sub-solo, resistência à penetração dos materiais atravessados, obtenção de amostras deformadas dos mesmos e medida dos níveis d'água subterrânea, para fins da engenharia civil.

- Norma Técnica NBR 5.681 de 1980

Fixa as condições mínimas a serem preenchidas no controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificação.

- Norma Técnica NBR 10.151 de 1987

Fixa as condições para avaliação de ruídos em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade.

- Norma Técnica NBR 10.152 de 1987

Estabelece os níveis de ruído para o conforto acústico.

- **Âmbito Estadual:**

- Constituição do Estado de São Paulo - Cap IV: Meio Ambiente - Art. 191

O Estado e os Municípios providenciarão, com a participação da coletividade, a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente natural, artificial e do trabalho, atendidas as peculiaridades regionais e locais e em harmonia com o desenvolvimento social e econômico.

- Lei Estadual Nº 997 de 31/05/76

Dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente.

- Lei Estadual Nº 7.663 de 30/12/91

Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

- Decreto Estadual Nº 8.468 de 08/09/76

Aprova o regulamento da Lei Nº 997 de 31/05/76, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente.

- Decreto Estadual Nº 10.755 de 22/11/77

Dispõe sobre o enquadramento dos corpos d'água receptores na classificação prevista no Decreto Nº 8.468 de 08/09/76 e dá providências correlatas.

- Resolução SMA Nº 42 de 29/12/94

Define procedimentos para análise de documentos de licenciamento ambiental.

#### ▪ **Âmbito Municipal:**

A gleba destinada à implantação do Loteamento *Figueira Garden* está em perfeita conformidade com o estabelecido nas normas que dispõem sobre o Uso e Ocupação do Solo, vigentes para os municípios de Atibaia e Bragança Paulista.

Em ambas Municipalidades os Projetos de Lei do Plano Diretor, em atendimento ao disposto no *Estatuto da Cidade*, foram apreciados e aprovados nas respectivas Casas Legislativas. Nas consultas realizadas quando da elaboração do presente estudo, ficou evidenciado que as diretrizes relativas ao *Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo* convalidaram as normas promulgadas, antecedendo o início do processo de elaboração dos referidos Planos Diretores.

#### **Atibaia**

A Lei Complementar nº 024, de 11.9.2006, dispõe sobre o Plano Diretor da Estância de Atibaia para o período de 2007 a 2016. A íntegra da referida Lei está disponível no sítio [www.camaraatibaia.sp.gov.br](http://www.camaraatibaia.sp.gov.br).

O Plano Diretor define o bairro do Tanque como *Área Urbana Isolada* (AU 05). As áreas lindeiras de ambos os lados da Rodovia Fernão Dias, na abrangência do bairro do Tanque, qualificadas para ocupação industrial estimulada.

No Anexo A.20 – *Estrutura do Assentamento, Organização Espacial, Uso e Ocupação do Solo – Diretrizes e Proposições*, são definidos os *Centros e Corredores*, no âmbito do Partido Urbanístico adotado na elaboração do Plano Diretor aprovado. O bairro do Tanque é considerado como *Centro Local “de alcance igualmente restrito ao bairro da mesma determinação”*.

No item relativo à *Valorização de Exemplares e Conjuntos do Acervo Histórico / Arquitetônico* é contemplada a Estação Ferroviária do Tanque, da antiga E. F. Bragantina, desativada. As áreas no entorno do núcleo urbano do Tanque, no interior das quais insere-se a gleba do empreendimento em apreço, são definidas no Capítulo que dispõe sobre *Áreas Urbanas e Rurais Legais*, como “*de expansão preferencial do tecido urbano predominantemente sob condições de mercado*” e no trecho oposto, tendo a Rodovia Fernão Dias como referência, como de “*de expansão preferencial do tecido urbano sob condições de mercado com possível uso habitacional.*”

No projeto do Plano na abrangência do bairro do Tanque não foram estabelecidas áreas qualificadas como *Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS)* ou de *Uso Preferencial para Habitação Social*.

## **Bragança Paulista**

O Projeto de Lei Complementar nº 32 / 2006 473, de 09.11.2005, Aprova o Plano Diretor e dispõe sobre o Sistema Municipal de Planejamento do Município de Bragança Paulista.

O Planejamento Territorial do Município é objeto do Título III que estabelece a Divisão Geo-Política (Cap. I) e as respectivas Unidades de Gestão Urbana (Seção I). O Artigo 10 define que *“Para fins de planejamento, controle, fiscalização e monitoramento do desenvolvimento urbano e ambiental, ficam estabelecidas onze Regiões Administrativas, conforme ANEXO II deste Plano Diretor.”*

A gleba do empreendimento situa-se no perímetro da X – R.A da Bocaina.

A Seção II, do mesmo Capítulo I dispõe sobre as *Macrozonas*: *“ Para efeito desta lei o território do Município fica subdividido em 12 Macrozonas: Urbana, de Expansão Urbana, de Expansão Urbana Controlada, de Contenção de Urbanização, de Expansão Econômica, de Expansão Industrial, de Expansão Industrial Especial, de Interesse Social, Rural Urbanizável, Rural, de Proteção Ambiental e de Proteção Permanente.*

A gleba do empreendimento insere-se na *Macrozona de Expansão Urbana*, nos termos do Plano Diretor elaborado, de acordo com a Certidão de Diretrizes nº 147, de 24.10.2006, expedida pela Divisão de Planejamento Físico-Territorial da Secretaria de Planejamento do Município de Bragança Paulista. Há que se considerar, também, as áreas na abrangência do empreendimento não se incluem bens que tenham sido objeto de tombamento pelo CONDEPHAC – *Conselho Municipal de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural* de Bragança Paulista.

Nesses termos, apreciados os dispositivos legais vigentes e aplicáveis para o presente estudo evidenciam que o empreendimento pretendido é compatível e enquadra-se nas normas que dispõem sobre o Uso e Ocupação do Solo, constantes dos Planos Diretores elaborados para nos municípios de Atibaia e Bragança Paulista, atendo o disposto na Lei nº 10.257, de 10.07.2001 – Estatuto da Cidade.

A apreciação do proposto Loteamento Fechado *Figueira Garden* vis-à-vis aos dispositivos legais que dispõem sobre as *Unidades de Conservação*, a *Reserva da Biosfera* e do *Bem Tombado* da mesma forma, evidencia que o mesmo é viável e está em conformidade com as normas que disciplinam o ordenamento do território na região considerada.

## **3.2 Plano de Gestão das Unidades de Conservação**

### **3.2.1 Unidades de Conservação**

As Áreas de Proteção Ambiental constituem categoria de Unidade de Conservação de Uso Sustentável em que podem coexistir atividades socioeconômicas urbanas e rurais e áreas de interesse para preservação. A área pode permanecer sob o domínio privado, o que limita parcialmente, mas não inviabiliza o planejamento do seu uso para conservação de ecossistemas relevantes, atendendo, assim os interesses sociais e ambientais.

A criação de Áreas de Proteção Ambiental – APAs – foi um recurso instituído pelas Leis Federais Nº 6.902/81 e 6.938/81, visando contribuir para a preservação e recuperação de áreas de relevante interesse ambiental. Essa transformação de áreas comuns em unidades de conservação passou, então, a constituir um valioso instrumento da política ambiental, cuja utilização baseia-se na definição de normas disciplinadoras do uso e ocupação da terra e do sistema de gestão ambiental.

Somente no Estado de São Paulo, entre a data da promulgação desta legislação federal e a deste Plano de Gestão, já haviam sido criadas dezenove APA's, sendo três federais, três estaduais e o restante municipais. Os comentários a seguir, sobre as APAs situadas na região, baseiam-se no trabalho realizado pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico, órgão da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo <sup>1</sup>.

#### **3.2.1.1 APA da Represa do Bairro da Usina**

Essa Unidade de Conservação, criada pela Lei nº 5.280, de 04.9.1986, a região que circunda a represa hidrelétrica do Bairro da Usina, e corresponde à barragem do Rio Atibaia, situada a noroeste da cidade de Atibaia e responsável pela regularização de sua vazão, controle de enchentes e geração de energia. Inclui uma faixa não especificada ao redor do reservatório, a ser definida no processo de regulamentação.

---

<sup>1</sup> Cf. APAs – Áreas de Proteção Ambiental no Estado de São Paulo. SMA/ CPLEA, (versão CD-Rom). SP maio de 2004.

O perímetro desta APA não está claramente definido e sua área de abrangência é muito restrita, incompatível com as características desta Unidade de Conservação.

As atividades agrícolas predominam nesta região, especialmente aquelas voltadas ao plantio de flores e frutos. Em parte da área envoltória da represa estão localizados alguns condomínios de chácaras de recreio. A gleba do empreendimento encontra-se distante da *APA da Represa Bairro da Usina*, portanto, a implantação do *Figueira Garden* não importará em qualquer tipo de impacto sobre essa Unidade de Conservação.

### 3.2.1.2 APA do Sistema Cantareira

A Lei nº 10.111, de 04.12.1998, definiu a área de drenagem dos reservatórios Jaguarí, Jacareí, Cachoeira, Atibainha e Paiva Castro, na bacia de drenagem da bacia do Rio Piracicaba, com exceção do reservatório de Paiva Castro, que faz parte da Bacia do Alto Tietê. Essa Unidade de Conservação, que tem uma área de 249,2 km<sup>2</sup> de extensão, o que corresponde a cerca de 2,2% da área da Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba, e abrange territórios dos municípios de Mairiporã, Atibaia, Nazaré Paulista, Piracaia, Joanópolis, Vargem e Bragança Paulista.

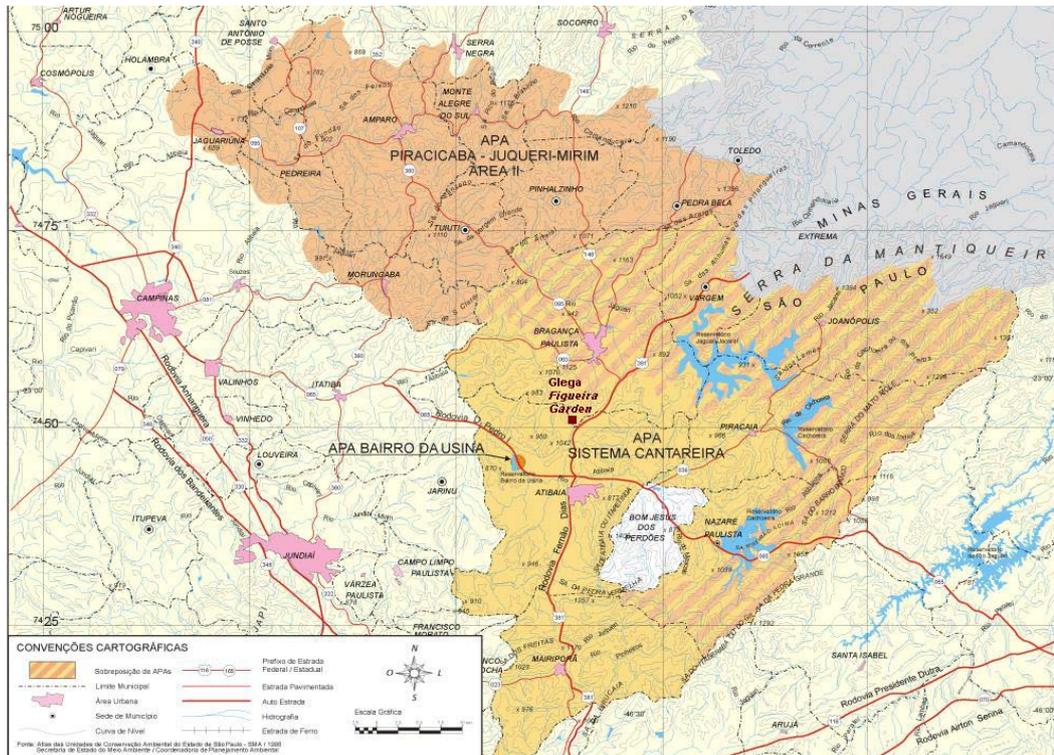
Como resultado de iniciativas políticas independentes, a delimitação desta APA se superpõe às duas anteriores, reforçando a proteção aos recursos hídricos da região, particularmente as áreas que formam a bacia de drenagem do Sistema Cantareira, um dos principais responsáveis pelo abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo.

A região apresenta um pólo industrial e tecnológico, representado pelos municípios de Bragança Paulista e Atibaia, além de atividades agrícolas, desenvolvidas em pequenas propriedades e muitos loteamentos de chácaras de lazer.

A coordenação para a implantação e fiscalização dessa Unidade de Conservação caberá à Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Até o presente, quando da elaboração do presente estudo, a APA do Sistema Cantareira não havia sido regulamentada e, por conseqüência, sem o *Conselho Gestor* constituído e o *Plano de Manejo* elaborado.

A gleba do empreendimento está contida no Perímetro da APA. No entanto, a sua implantação não evidencia conflitos potenciais ou de não conformidades com os atributos definidos na norma que criou essa Unidade de Conservação.

Nesses termos, os impactos eventuais e no porvir que possam ser identificados, considerando a dinâmica socioambiental predominante no Perímetro do território da APA do Sistema Cantareira, tendem a ser de *natureza irrelevantes e desprezíveis*. A Figura abaixo mostra os Municípios contidos nessa Unidade de Conservação.



Fonte: Atlas das Unidades de Conservação no Estado de São Paulo – Secretaria do Meio Ambiente. 2003  
 Elaboração: MM Consultoria Ambiental – novembro 2006.

### 3.2.1.3 A Reserva da Biosfera<sup>2</sup>

Em junho de 1994 a UNESCO reconhece a *Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo*, parte integrante da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, abrangendo territórios de 73 Municípios.

Os Governos locais, espontaneamente, indicam as áreas que querem ver declaradas como Reserva da Biosfera e se dispõem transformar sua vontade política em ações concretas para que o propósito seja alcançado. A Reserva da Biosfera não interfere na soberania e no princípio de autodeterminação, porque apenas referenda e reforça os instrumentos de proteção (códigos, leis) já consagrados a nível local.

Segundo os preceitos do Programa O Homem e a Biosfera (MaB - Man and Biosphere da UNESCO), o zoneamento das Reservas da Biosfera preconiza três categorias de zoneamento para o planejamento da ocupação e uso do solo e de seus recursos ambientais: Zonas Núcleo, Zonas Tampão e Zonas de Transição.

Os municípios de Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Bragança Paulista, Joanópolis, Piracaia, Tuiuti e Vargem situam-se em Zona de Transição, constituídas pelas áreas externas às Zonas Tampão e permitem um uso mais intensivo, porém não destrutivo, do solo e seus recursos ambientais. São nestas áreas que os preceitos do Programa MAB estimulam práticas voltadas para o Desenvolvimento Sustentável.

Como observado acima, os territórios dos municípios de *Atibaia e Bragança Paulista e*, portanto a gleba do empreendimento aqui apreciado, situam-se em *Zona de Transição*. Como o projeto concebido atende as normas pertinentes e aplicáveis, nas instâncias federais, estaduais e municipais, é lícito afirmar que não incorrerá em impactos relacionados ao estabelecido para o *planejamento d uso e ocupação do solo e dos recursos ambientais da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica*.

O *Centro Administrativo das Reservas da Biosfera em São Paulo*, criado em 1993, vinculado ao Instituto Florestal, órgão do Governo do Estado de São Paulo, subordinado à Secretaria do Meio Ambiente, tem, dentre outras, a atribuição de realizar as gestões necessárias para a implementação efetiva da Reserva e para a viabilização de sua Gestão. A figura abaixo mostra os Municípios da região incluídos no Perímetro da Reserva.

---

<sup>2</sup> Definições e informações disponíveis no sítio [www.iflorestsp.br](http://www.iflorestsp.br) – abril 2005.



● Municípios considerados na área de estudo

■ Gleba do Figueira Garden

Fonte: Instituto Florestal / Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo

Elaboração: MM Consultoria Ambiental – novembro 2006.

### 3.2.1.4 Serra Tombada

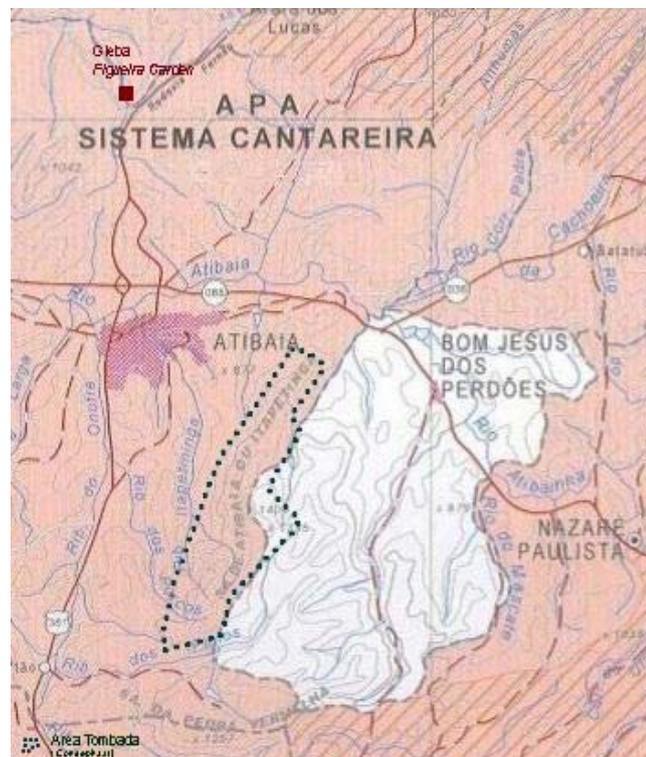
A Serra do Itapetinga – *Pedra Grande* é declarada como *Zona de Preservação Ecológica*, abrangendo uma área total de 18 km<sup>2</sup>, pela Lei nº 1.726, de 03.11.1980, e regulamentada pelo Decreto nº 1.766, de 10.08.1981, promulgados pelo Governo Municipal de Atibaia.

Por meio da Resolução nº 14, de 06.7.1983, A *Serra de Atibaia ou de Itapetinga* é considerado um bem tombado pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico, Arqueológico e Turismo do Estado de São Paulo – Condepheet, abrangendo porções dos municípios de Atibaia e Bom Jesus dos Perdões.

A Serra de Atibaia ou de Itapetinga é dotada de condições paisagísticas notáveis onde encontra-se o imponente domo de esfoliação da Pedra Grande e apresenta outras duas unidades geomorfológicas, pedológicas e de tecidos ecológicos: as encostas serranas, que comportam campo de matações, que se alternam com o afloramentos de blocos rochosos arredondados e bolsas irregulares de solos argilo-arenosos, outrora totalmente florestados.

O setor tombado corresponde à face da Serra voltada para a cidade de Atibaia, incluindo os baixos patamares do piemonte, que funcionam como obstáculo à proliferação de loteamentos predatórios e atividades incompatíveis com a criatividade geomorfológicas, pedológicas e hidrológicas da Serra <sup>3</sup>

A gleba para implantação do Loteamento *Figueira Garden* encontra-se distante do bem tombado e de seu entorno não importando, por conseqüência, em impactos sobre a Zona de Preservação ou da Serra protegida pelo ato de tombamento. A Figura abaixo mostra a situação da Serra de Atibaia ou de Itapetinga.



Fonte: Atlas das Unidades de Conservação no Estado de São Paulo – SMA. 2003

Elaboração: MM Consultoria Ambiental – novembro 2006.

<sup>3</sup> Texto baseado em estudo do Geog. Azis N. Ab'Saber. In *Patrimônio Cultural Paulista: Condephaat, bens tombados 1968 – 1998*. SP Imprensa Oficial, 1998.

### **3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS – ASPECTOS LEGAIS**

A gleba destinada à implantação do empreendimento Figueira Garden e seu acesso, está em perfeita conformidade com o estabelecido nos dispositivos legais dos Municípios de Atibaia e Bragança Paulista quanto ao seu enquadramento no zoneamento adotado.

O local do Loteamento Figueira Garden encontra-se em território, do município de Atibaia, em Área Urbana Isolada U.01 (Tanque), nos termos Lei Complementar n.º 480/2005, de 14.7.2005, do município de Atibaia. No território de Bragança Paulista, em Macrozona de Expansão Urbana, conforme legislação em vigor.

Com relação à interface do empreendimento com as Unidades de Conservação da região, têm-se que:

- a gleba do empreendimento encontra-se distante da APA da Represa Bairro da Usina, sendo que a implantação do Figueira Garden não importará em qualquer tipo de impacto sobre essa Unidade de Conservação;
- o loteamento Figueira Garden, assim como os territórios municipais de Atibaia e Bragança Paulista, está contido no Perímetro da APA Sistema Cantareira, entretanto, a sua implantação não evidencia conflitos potenciais ou de não conformidades com os atributos definidos na norma que criou essa Unidade de Conservação;
- os territórios dos municípios de Atibaia e Bragança Paulista e, portanto, a gleba do empreendimento em estudo, situam-se em Zona de Transição. Como o projeto concebido atende as normas pertinentes e aplicáveis, nas instâncias federais, estaduais e municipais, é lícito afirmar que não incorrerá em impactos relacionados ao estabelecido para o planejamento d uso e ocupação do solo e dos recursos ambientais da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica;

- com relação a Serra Tombada, a fração tombada corresponde à face da Serra voltada para a cidade de Atibaia, incluindo os baixos patamares do piemonte, que funcionam como obstáculo à proliferação de loteamentos predatórios e atividades incompatíveis com a criatividade geomorfológicas, pedológicas e hidrológicas da Serra. A gleba para implantação do Loteamento Figueira Garden encontra-se distante do bem tombado e de seu entorno não importando, por consequência, em impactos sobre a Zona de Preservação ou da Serra protegida pelo ato de tombamento.

## Capítulo 4 – Índice

4	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	2
4.1	LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	2
4.2	DIRETRIZ DE OCUPAÇÃO DO LOTEAMENTO RESIDENCIAL.....	4
4.2.1	CARACTERIZAÇÃO DO LOTEAMENTO.....	4
4.2.2	INFRA-ESTRUTURA.....	6
4.2.2.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	6
4.2.2.2	SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS .....	7
4.2.2.3	SISTEMA DE DRENAGEM .....	11
4.2.2.4	REDE ELÉTRICA E ILUMINAÇÃO PÚBLICA .....	14
4.2.3.5	SISTEMA DE COLETA E DESTINAÇÃO DE LIXO.....	15
4.2.3.6	PAVIMENTAÇÃO, GUIAS E SARJETAS .....	16

## **4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

### **4.1 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

É notória a existência de demanda reprimida, formada por um público residente na cidade de São Paulo carente de habitações que ofereçam qualidade de vida. Considerando esse aspecto, o empreendimento proposto tem como público alvo pessoas que atualmente residem na Capital, mas que desejam morar em um local que proporcione qualidade de vida, onde seja possível maior interação entre o homem e o meio ambiente, e ainda seja viável o resgate dos valores básicos da convivência em família, objeto de difícil realização em uma cidade como São Paulo. Assim, no loteamento residencial Figueira Garden, em consonância com a manutenção de uma extensa área verde, está prevista a implantação de uma série de elementos que viabilizem os objetivos acima citados, como: trilhas ecológicas, bosques, a manutenção dos fragmentos de matas hoje existentes, implantação de um clube, um lago para pesca, mirantes, equipamentos especiais para práticas de esportes, equitação, yoga, taichi-chuan e demais equipamentos que viabilizem o convívio das pessoas.

Para tanto, há mais de uma década, iniciou-se a recuperação da paisagem natural com a implantação de um projeto de reintrodução da mata ciliar e da vegetação, de forma que, além da recuperação da mata ciliar dos cursos d'água locais, foram projetadas e implantadas longas alamedas que funcionarão como interligação entre o maciço existente (na porção frontal da gleba), os espelhos e cursos d'água e a grande área de preservação no extremo oeste da gleba. Esta estrutura funcionará também como trilhas para os moradores caminharem e se integrarem com o meio. No empreendimento integralizado está prevista a implantação de 3.344 lotes e 100 casas.

1. O empreendimento imobiliário denominado "Figueira Garden II", cuja primeira fase (Figueira Garden I) encontra-se devidamente licenciada e, em fase de implantação, encontra-se localizado em uma gleba, denominada "Fazenda Santo Antonio das Palmeiras", localizada na divisa entre os municípios de Atibaia e Bragança Paulista, estando na porção norte do primeiro e sul do segundo.

O município tem como cidades vizinhas: Atibaia, Itatiba, Jarinu, Morungaba, Pedra Bela, Vargem, Pinhalzinho, Piracaia, e Tuiuti. A gleba do empreendimento pode ser acessada, partindo-se de São Paulo, pela rodovia Fernão Dias, passando pelos municípios de Mairiporã, Atibaia e, aproximadamente 8 km após o trevo da referida rodovia com a via D. Pedro I, deve-se sair no acesso ao bairro do Tanque, logo após o Motel Country, cruzando-se a estrada. Após, entra-se à esquerda na via asfaltada e toma-se a primeira direita. Neste ponto segue-se por 1 km, em frente, até a área do loteamento.

A gleba do empreendimento preconizado localiza-se, em território do município de Atibaia, em Área Urbana Isolada U.01 (Tanque), nos termos Lei Complementar n.º 480/2005, de 14.7.2005, do município de Atibaia, já no território de Bragança Paulista, corresponde à Macrozona de Expansão Urbana, conforme legislação em vigor.

Ambos os municípios inserem-se em distintas instâncias das Divisões Político – Administrativas vigentes para o Estado de São Paulo, dentre elas destacam-se: Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI e respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica – CBH, e a Região de Governo de Bragança Paulista.

O acesso ao empreendimento é realizado na altura do km 30 da rodovia Fernão Dias, sendo sua localização visualizada na figura apresentada a seguir:



## 4.2 DIRETRIZ DE OCUPAÇÃO DO LOTEAMENTO RESIDENCIAL

### 4.2.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOTEAMENTO

A área total do empreendimento é composta por 8 matrículas diferentes (incluindo a matrícula do projeto já aprovada pelo GRAPROHAB), sendo 4 pertencentes ao município de Atibaia e 4 inseridas no município de Bragança Paulista que, integralizadas somam extensão superficial de 4.810.123,86 m<sup>2</sup>.

Ressalte-se que, efetivamente, somente as matrículas de números 76.138 e 55.354 serão utilizadas para a instalação do empreendimento preconizado, sendo as restantes utilizadas para reservas legais, áreas reservadas e doação para a Prefeitura Municipal de Bragança Paulista. Os quadros gerais das duas matrículas destinadas à área dos lotes e casas do empreendimento são apresentados a seguir:

<b>MATRÍCULA 76.138</b>				
DESCRIÇÃO			EXTENSÃO (m <sup>2</sup> )	%
Lotes			300.601,80	42,24
Sistema Viário			153.710,04	21,60
Áreas Verdes			220.877,93	31,03
A.P.P.	102.619,41	14,42		
Reserva Legal	78.741,47	11,06		
Sistema de Lazer	9.824,61	1,38		
Espelho d'água	29.692,44	4,17		
Uso institucional				
<b>Total da gleba</b>			<b>711.710,89</b>	<b>100</b>

<b>MATRÍCULA 55.354</b>				
DESCRIÇÃO			EXTENSÃO (m <sup>2</sup> )	%
Lotes			1.201.208,06	35,48
Sistema Viário			499.832,75	14,76
Áreas Verdes			1.480.601,33	43,74
A.P.P.	256.239,14	7,57		
Reserva Legal	1.058.677,51	31,27		
Sistema de Lazer	45.900,68	1,36		
Espelho d'água	119.784,00	3,54		
Uso institucional				
<b>Total da gleba</b>			<b>3.385.460,80</b>	<b>100</b>

Como mencionado anteriormente, a extensão superficial total da gleba do loteamento preconizado é de 4.810.123,86 m<sup>2</sup>, composta por 8 matrículas, cujas áreas totais são apresentadas no quadro a seguir:

<b>EXTENSÃO SUPERFICIAL DAS GLEBAS COMPONENTES DO EMPREENDIMENTO</b>		
<b>C.R.I.A.</b>	<b>MATRÍCULA</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
Estância de Atibaia	76.137	18.220,00
Estância de Atibaia	76.138	711.710,29
Estância de Atibaia	76.139	579;023,49
Estância de Atibaia	89.182	25.532,05
Bragança Paulista	55.535	28.471,54
Bragança Paulista	55.354	3.356.989,26
Bragança Paulista	55.648	81.285,86
Bragança Paulista	55.649	8.890,77
<b>Total</b>		<b>4.810.123,86</b>

Deve ser destacado que o empreendimento encontra-se inserido em local privilegiado, junto a bairros em processos de urbanização, mas que já dispõem de equipamentos públicos urbanos e comunitários instalados e em operação, dotando de total infra-estrutura, com rede de abastecimento de água, rede de esgoto sanitário, energia elétrica e pavimentação asfáltica.

O arruamento do loteamento preconizado foi projetado de forma a proporcionar, de forma planejada, a circulação de pedestres e veículos, sendo que os acessos ao empreendimento permitem a ligação às ruas e avenidas de bairros existentes no entorno, e totalizam uma área de 653.542,79 m<sup>2</sup>, que correspondem a 13,6% da área total da gleba a ser loteada, sendo que as ruas e avenidas serão totalmente arborizadas.

Com relação às áreas institucionais, a área reservada para a instalação de equipamentos comunitários como educação, promoção social, segurança, etc, foi concebida de forma a atender, com a melhor logística possível, os interesses dos moradores, totalizando uma área de 240.340,60 m<sup>2</sup>, que corresponde a 5,0% da área total da gleba do empreendimento.

A concepção do projeto em tela prevê reduzida impermeabilização do solo, por meio da distribuição de várias áreas verdes junto a todas as quadras e, adicionalmente, grandes áreas verdes contíguas às áreas de preservação permanente, existentes no entorno dos corpos d'água, ampliando desta maneira a bacia de captação de águas para o abastecimento do nível freático.

## 4.2.2 INFRA-ESTRUTURA

### 4.2.2.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Para o sistema de abastecimento de água potável do empreendimento deverão ser executadas rede de distribuição em tubos PEAD - SDR 11 - PP, para o diâmetro de 50 mm, tubos PVC PBA Classe 20 para o diâmetro de 100mm e tubos PVC DE FoFo PBA (azul) para o diâmetro de 150mm.

A interligação ao sistema público projetado será por meio de reservatório, que deverá ser abastecido por captação superficial e tratamento de água, a serem executados com capacidade suficiente para abastecimento deste empreendimento, ou seja, volume de 3.444 m<sup>3</sup>/dia, conforme projeto de dimensionamento do reservatório e das redes de abastecimento de água.

Os tubos e conexões na rede de distribuição serão em PEAD, ponta e bolsa, junta elástica à compressão, para o diâmetro de 50, em PVC, ponta e bolsa, junta elástica, classe 20 (PBA) marrom para o diâmetro de 100mm, para o diâmetro de 150mm as peças serão em F<sup>o</sup>F<sup>o</sup>. Os registros de gaveta serão em ferro fundido, com bolsas para tubos em PVC e PEAD, cabeçote acionado por chave T. Os critérios e parâmetros principais adotados na elaboração do projeto são fixados de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras para Elaboração de Projetos de Rede de Distribuição de Água Potável:

- População por lote: 5,0 habitantes;
- Consumo percapta: 200 L/hab. x dia;
- K1 (coef. dia de maior consumo): 1,20;
- K2 (coef. hora de maior consumo): 1,50;
- Diâmetro mínimo: 50 mm;
- Perda de carga – calculada através da fórmula de Hazen-Willians (coef. C=120);
- Pressão Estática Máxima: 50 mca (sendo permitido que 10% da área de pressão varie de 50 a 60 mca);
- Pressão dinâmica mínima: 15 mca (sendo permitido que 10% da área de pressão varie de 10 a 15 mca);
- Profundidade Máxima da Rede: 1,20 m (mínimo de 1,00 m de recobrimento);
- Profundidade Mínima da Rede: 0,80 m (calçada);

Número de lotes de projeto: 3.344 lotes residenciais e 100 casas;

- População: 17.220 habitantes.

Dessa forma, a demanda necessária para o abastecimento de águas do empreendimento deverá ser 3.444 m<sup>3</sup>/dia, conforme detalhado nos memoriais descritivos do Sistema de Abastecimento de Água, constantes no Anexo 17 do caderno de anexos deste EIA.

#### 4.2.2.2 SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS

A primeira fase do loteamento Residencial Figueira Garden, referente a 434 lotes, já foi objeto de elaboração de projeto básico para análise aos órgãos ambientais, sendo aprovada e é apresentada no Anexo 16 do caderno de anexos deste EIA. Os dados básicos do sistema de coleta e tratamento de efluentes sanitários desta primeira fase são resumidamente apresentados a seguir:

- Número de lotes atendidos: 434;
- População de projeto: 2.170 habitantes;
- Vazão de esgotos: 347,2 m<sup>3</sup>/dia;
- Vazão de infiltração: 160,3 m<sup>3</sup>/dia;
- Vazão total tratada: 507,5 m<sup>3</sup>/dia.

A concepção básica da seqüência de tratamento adotada no projeto da ETE que serve a fase I do empreendimento é a seguinte:

- Peneira hidrostática (modelo HS-3630);
- Caixa de areia (duplo canal, comprimento de 5,30 m e largura de 0,55 m);
- Tanque de aeração UNIFLUX (comprimento de 18,0 m e largura de 9,0 m, dotada de 2 aeradores com potência de 15 CV cada);
- Tanque de contato de cloro (comprimento de 18,0 m e largura de 5,7 m, com altura útil de 2,0 m);
- Filtro gravimétrico Bagfil para desidratação de lodo (8 elementos filtrantes).

O estudo de auto-depuração do corpo receptor realizado comprovou que o ribeirão das Pedras, curso enquadrado como classe II (Decreto Estadual 10.755/77), embora de pequeno porte, absorve a vazão de saída da ETE (fixada em 127 m<sup>3</sup>/h) sem transgredir o Artigo 11 do Decreto Estadual 8468/76.

Para a concepção do projeto do empreendimento preconizado, ou seja, a adição de 2910 novos lotes e 100 casas, os parâmetros finais de entrada na ETE deverão ser os seguintes:

- Número de lotes atendidos: 3.344 lotes e 100 casas;
- População total a ser atendida: 17.220 habitantes;
- Vazão total de esgotos a ser tratada: 3.841,32 m<sup>3</sup>/dia;
- Vazão máxima instantânea: 69,89 m<sup>3</sup>/dia;
- Carga orgânica total a ser tratada: 929,06 kg DBO/dia;
- Concentração média de DBO<sub>5</sub> na entrada: 249,85 mg/l.

Para o atendimento dos parâmetros expostos anteriormente, o loteamento residencial Figueira Garden deverá contar com as seguintes modificações no sistema de coleta e tratamento de efluentes sanitários:

- Instalação de uma segunda peneira hidrostática HS-36;
- Construção de mais três reatores biológicos UNIFLUX (idênticos ao primeiro);
- Construção de um digestor/adensador de lodo (comprimento x largura de 6,30 x 6,30 m);
- Instalação de uma centrífuga-decanter modelo Baby-1 da PIERALISI;
- Instalação de duas bombas helicoidais, com vazão de 2,0 m<sup>3</sup>/h, para transferência do excesso de lodo dos tanques de aeração para o adensador e para alimentação da centrífuga;
- Ampliação da caixa de areia, com a adição de canal complementar com largura de 840 mm. Sendo que a operação da caixa de areia vai operar com dois canais em paralelo (permanecendo o terceiro em *stand-by*);
- Duplicação do tanque de contato de cloro, o qual passará a ter comprimento de 33,30 m, largura de 5,70 m e altura útil de 2,50 m;
- Instalação de três filtros de antracito-areia, tipo centrífuga horizontal, vazão unitária;

- Substituição do sistema de cloração via líquida (hipoclorito de sódio) por cloração gasosa;
- Execução de um tanque de água de retrolavagem dos filtros de antracito-areia, com comprimento de 5,70 m, largura de 2,00 m e altura útil de 2,50 m.

### Escavações e Aterro

As valas deverão ser escavadas por equipamento mecânico, com a largura mínima de 0,80 m e profundidade conforme projeto devendo ser usada escavação e compactação manuais no acerto final da vala. O material do aterro poderá ser proveniente da própria escavação, desde que seja de boa qualidade e isento de pedras e corpos estranhos.

A compactação dos aterros poderá ser mecânica a 95% do Proctor Normal (executada com equipamentos apropriados e autorizada pela Fiscalização do SAAE, sendo feitos ensaios para a determinação do grau de compactação e desvio de umidade de mais ou menos 2%), desde que as primeiras camadas até acima da geratriz externa superior do tubo, sejam compactadas com soquetes manuais, em camadas de 20 em 20 cm.

### Escoramento

Deverá ser utilizado escoramento sempre que as paredes laterais das valas forem constituídas de solo possível de desmoronamento, sendo obrigatório para valas com profundidade superior a 1,20 m.

### Assentamento

A locação, nivelamento e alinhamento deverão ser rigorosamente obedecidos seguindo as cotas e distâncias do projeto, com utilização de piquetes cravados de 20 em 20 m. O assentamento da tubulação deverá seguir paralelamente à abertura da vala. Sempre que o trabalho for interrompido, o último tudo assentado deverá ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

A descida dos tubos na vala deverá ser feita cuidadosamente, sendo que os mesmos deverão estar limpos, desimpedidos internamente e sem defeitos. Cuidado especial deverá ser tomado com as conexões, contra possíveis danos. Para o assentamento de tubulação diretamente sobre o solo de boa qualidade, deverá ser feito um rebaixo no fundo da vala para alojar o tubo.

Quando o solo não for de boa qualidade, deverá ser executado um colchão de material granular fino (areia ou pó de pedra), perfeitamente adensado, na espessura mínima, abaixo da geratriz externa inferior, de 0,10 m e de 0,20 m, no caso de o leito apresentar-se respectivamente, em solo e rocha.

Se necessário, a tubulação deverá ser assentada sobre lastro de pedra britada nº 3 ou nº 4 compactada manualmente.

### Poços de Visita (PV)

Os poços de visita (PV) poderão ser executados com anéis de concreto, ou alvenaria de blocos de concreto ou em tijolos maciços de barro. A argamassa de assentamento será de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

As faces interna e externa deverão ser revestidas com argamassa de cimento e areia fina, traço 1:3 em volume, sendo que internamente serão impermeabilizadas com cimento cristalizante base acrílica e externamente com impermeabilização betuminosa.

As canaletas de fundo deverão ter formas arredondadas, sem cantos ou saliências, para que não haja depósito de material sólido. As tampas deverão ser de ferro fundido, no padrão requerido pelo SAAE.

O memorial completo dos sistemas de coleta e tratamento de efluentes sanitários, tanto para a fase I, como para a fase preconizada são apresentadas, na íntegra, no Anexo 16 do caderno de anexos deste EIA.

Finalmente é importante destacar que os referidos memoriais, são denominados como Fase I (porção do loteamento já licenciada pelo GRAPROHAB) e Fases II e III, referentes ao empreendimento preconizado. Os memoriais do sistema de coleta e tratamento de efluentes sanitários do empreendimento preconizado encontram-se divididos em fases II e III em razão da logística da implantação e ocupação do loteamento residencial Figueira Garden.

#### 4.2.2.3 SISTEMA DE DRENAGEM

O projeto do sistema de drenagem de águas superficiais deverá considerar a maneira mais adequada e econômica para o escoamento e afastamento das águas pluviais que incidem sobre a área. O escoamento será considerado superficial até os pontos críticos onde se iniciará a captação por galerias subterrâneas, tendo em vista o acúmulo de vazões. Serão previstos bocas de lobo nos pontos críticos de escoamento superficial.

Com relação à área do projeto, têm-se as seguintes diretrizes:

- A bacia de contribuição restringe-se à área de implantação do empreendimento e as sub-bacias adjacentes;
- A área de projeto se constitui do arruamento, lotes, áreas de lazer, área verde e institucional conforme projeto urbanístico;
- Em termos fisiográficos, pode-se descrever a área de contribuição como totalmente urbanizada com declividades de 0,5 a 15 %.

O escoamento será projetado de maneira que percorrerá a maior extensão possível, superficialmente, para isso deverão ser aproveitadas ao máximo a capacidade de leito das vias públicas, projetando-se o escoamento por dutos a partir do ponto em que se esgotar a referida capacidade. O destino imediato dos escoamentos são os córregos limítrofes do empreendimento.

Com esse intuito, o escoamento superficial deverá ser realizado por meio do leito das ruas direcionados pelas guias, sarjetas e sarjetões, declividade projetada das ruas e de maneira que a lâmina d'água não ultrapasse 14,00 cm de altura, livre de guia acima da sarjeta.

Deverão ser utilizadas bocas de lobo guia-chapéu dos tipos única, dupla e tripla, com capacidade de vazões respectivamente de 50 L/s, 100 L/s e 150 L/s. O ramal de ligação da boca de lobo ao tronco de galeria será feito com tubo de concreto, diâmetro 400 mm e declividade  $i = 3\%$  que nestas condições tem uma capacidade de vazão de 450 l/s, superior, portanto, à vazão de engolimento.

Quanto às galerias subterrâneas, a partir dos pontos de captação procurar-se-á o caminho mais lógico e econômico para os lançamentos. As galerias e lançamentos serão indicados na planta de execução do projeto de águas Pluviais.

#### 4.2.2.3.1 Especificação de serviços e materiais

##### Galerias Tubulares

- a. A execução da rede deverá ser precedida por levantamento topográfico de reestaqueamento do eixo da tubulação para confirmação ou adaptação que se fizer necessária, das “Grades” dos coletores projetados;
- b. A rede será localizada em sua maior parte no eixo das ruas;
- c. A construção das valetas deverá ser, preferencialmente, mecânica, com largura mínima de duas vezes o diâmetro da tubulação, para que se tenha condição de compactações do reaterro;
- d. Onde houver necessidade as valas deverão ser escoradas;
- e. Fundo da valeta deverá ser convenientemente apiloado e levará lastro de pedra britada nº 02 e pó de pedra adensado mecanicamente com espessura de 10 cm dando-se a conformação do tubo para assentamento do lastro;
- f. O ajuntamento da tubulação será feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume respectivamente, que serão respaldados externamente com inclinação de 45° sobre a superfície do tubo;
- g. Os tubos serão de concreto simples ou armado a serem utilizados devem seguir as especificações da E b6, classe CA-2 com ponta e bolsa que apresentam as resistências determinadas nos ensaio de compressão diametral igual ou maior que 2.000 Kg nos métodos MB 17 ou MB 18.

##### Guias, Sarjetas e Sarjetões (Guias e Sarjetas Moldadas “*In Loco*”):

- h. A caixa para assentamento das guias e sarjetas deverá ser convenientemente preparadas e compactadas de maneira a se apresentar totalmente regularizadas;
- i. As sarjetas terão largura mínima de 0,30 m e espessura mínima junto ao pavimento;
- j. As guias, sarjetas e sarjetões serão executados com concreto usinado de resistência mínima de 300 Kg/cm<sup>2</sup>;
- k. O conjunto guia e sarjeta moldado “in loco”, deverá respeitar o espelho mínimo de 15 cm (altura da sarjeta ao topo da guia) para garantir o escoamento superficial previsto;

I. Na execução das sarjetas e sarjetões, antes do lançamento do concreto, a base e as formas deverão ser umedecidas, e o concreto deverá ser convenientemente vibrado de modo a bem adensar-se, sem vazios e falhas.

#### Pavimentação das Vias

A pavimentação deverá ser executada conforme especificações contidas no Projeto de Sistema de Drenagem – Águas Pluviais/ Detalhe do Pavimento Tipo, os quais são apresentados, na íntegra, no Anexo 15 do caderno de anexos deste EIA.

#### 4.2.2.4 REDE ELÉTRICA E ILUMINAÇÃO PÚBLICA

De acordo com o Ofício CT/1888/06, emitido em 22 de novembro de 2006 pela Elektro Eletricidade e Serviços S.A. (Anexo 8 do caderno de anexos), aquela companhia poderá disponibilizar o fornecimento de energia elétrica para atender as necessidades do empreendimento preconizado.

Entretanto, a liberação do fornecimento deverá ser realizada somente após a liberação/energização da fase I do loteamento residencial Figueira Garden (já aprovado por meio da CT/1793/05).

Ressalte-se que poderá haver a necessidade de adequação/interligação na rede Elektro, para atendimento das instalações, sendo que a rede de distribuição de energia elétrica no empreendimento preconizado só poderá ser implantada após a apresentação da cópia do Certificado de Aprovação Definitiva do GRAPROHAB e o cumprimento de todas as exigências técnicas formuladas pela Elektro.

As luminárias a serem utilizadas no empreendimento deverão ser do tipo integrada. Quanto a elaboração do projeto para atendimento ao empreendimento, este deverá seguir na íntegra as normas ND.12/1 Rede Compacta e ND.25/1 rede pré-reunida, respectivamente para rede primária 13,8 KV e rede secundária 220/127 V.

O Ofício CT/1888/06, emitido pela Elektro Eletricidade e Serviços S.A. é apresentado no Anexo 8 do caderno de anexos deste EIA.

#### 4.2.3.5 SISTEMA DE COLETA E DESTINAÇÃO DE LIXO

Com relação à destinação final dos resíduos sólidos domiciliares a serem gerados no empreendimento, que incluem tanto o “lixo” domiciliar comum como os lodos desaguados (teor de umidade máxima de 40%) da Estação de Tratamento de Esgotos do empreendimento, ambos os tipos de resíduos enquadrados como Classe IIa, de acordo com a Norma Técnica NBR 10.004/04 da ABNT – Classificação de Resíduos, estes deverão ser encaminhados para locais adequados e devidamente licenciados pelos órgãos ambientais pertinentes.

Ressalte-se que, em virtude do empreendimento encontrar-se inserido parte no município de Atibaia e parte no município de Bragança Paulista, foi solicitada a anuência da Prefeitura Municipal desses dois municípios.

Para o cálculo da taxa de geração de resíduos domiciliares do empreendimento, foi consultado o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares da CETESB (2005). Segundo o referido inventário, a taxa de geração de resíduos domiciliares de Atibaia e Bragança Paulista foi, respectivamente, de 0,44 e 0,45 kg/hab/dia. Tendo em vista o padrão do loteamento residencial preconizado, foi adotada uma taxa de geração de resíduos mais conservadora, de 0,6 kg/hab/dia.

Considerando uma população de 17.220 habitantes, quando o empreendimento estiver integralmente concluído e ocupado e, a taxa de geração de resíduos sólidos domiciliares de 0,6 kg/hab/dia (adaptado do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares da CETESB, 2005), têm-se um montante de geração de resíduos sólidos domiciliares de 10.332 t/dia.

Como mencionado anteriormente, devido à inserção do empreendimento em dois municípios distintos, os resíduos sólidos gerados no loteamento deverão ser coletados pelas duas municipalidades. O município de Atibaia possui coleta de resíduos, sendo que os mesmos têm como destino final o aterro de resíduos sólidos domiciliares “CDR-Guarulhos”, devidamente licenciado pela CETESB.

A Prefeitura Municipal de Bragança Paulista dispõe de aterro de resíduos sólidos domiciliares próprio, sendo que os resíduos domiciliares coletados no empreendimento pelo serviço de coleta daquela municipalidade deverão ser encaminhados para esse aterro.

Com relação à geração de lodos (desaguados) pela Estação de Tratamento de Esgotos do empreendimento, foi estimada a geração anual de 520 toneladas, que deverão ser encaminhadas para o aterro de resíduos sólidos domiciliares “CDR-Pedreira”.

Ressalte-se que as anuências das Prefeituras Municipais de Atibaia e Bragança Paulista, para a recepção de resíduos sólidos domiciliares, bem como a anuência do CDR Pedreira para a recepção do lodo de ETE encontram-se no Anexo 9 do caderno de anexos do EIA.

#### 4.2.3.6 PAVIMENTAÇÃO, GUIAS E SARJETAS

Com relação ao arruamento, as vias internas do empreendimento foram projetadas de forma a proporcionar a melhor circulação possível para veículos e pedestres, possibilitando o acesso as ruas e bairros existentes no entorno. A extensão superficial dos arruamentos totaliza 653.542,79 m<sup>2</sup>, o que corresponde a 13,6% da área total da gleba.

Ressalte-se que as ruas e avenidas internas do empreendimento deverão ser totalmente arborizadas, de acordo com projeto paisagístico concebido para o empreendimento. O projeto detalhado do arruamento interno do empreendimento, e as utilidades deste como guias, sarjetas e detalhes em geral podem ser observados no Anexo 15 do caderno de anexos deste EIA.

## Capítulo 5 – Índice

5	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	5.1-2
5.1	DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	5.1-2
5.1.1	Área de Intervenção .....	5.1-3
5.1.2	Área de Influência Direta.....	5.1-5
5.1.3	Área de Influência Indireta .....	5.1-6

## **5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

O presente capítulo tem a função de retratar, de forma abrangente e fiel, a situação ambiental em que se encontram as áreas sujeitas a possíveis impactos ambientais decorrentes da inserção do loteamento residencial “Figueira Garden II”, empreendimento inserido parcialmente nos municípios de Atibaia e Bragança Paulista

As informações compiladas neste diagnóstico serão utilizadas para a identificação e avaliação desses potenciais impactos ambientais, tanto na fase de implantação quanto na de operação da atividade objeto do presente licenciamento ambiental.

O diagnóstico ambiental inicia-se pela definição da área de intervenção e das regiões de influência direta e indireta para este tipo de empreendimento e, em seguida, aborda os aspectos relativos aos três meios: físico, biótico e antrópico.

### **5.1 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA**

Para efeito do diagnóstico ambiental, estão definidas a seguir as três áreas de consideradas: área de Intervenção (AI), área de influência direta (AID) e área de influência indireta (AII).

O que diferencia estas áreas é a abrangência com a qual cada impacto decorrente da inserção do empreendimento interage com o meio ambiente. No caso do empreendimento em questão, caracterizado como um loteamento residencial, os possíveis impactos ambientais concentram-se mais na área de intervenção, devido às obras de implantação, e na área de influência direta.

Assim, pode-se afirmar que este tipo de empreendimento não tem a pretensão de provocar alterações representativas a nível regional, limitando-se, os possíveis impactos ambientais, aos municípios de Atibaia e Bragança Paulista.

Apesar disso, para um melhor entendimento de algumas das abordagens apresentadas, introduziram-se os diagnósticos com uma abrangência regional para, em seguida, descer ao nível de interesse real para o presente Estudo Ambiental.

### **5.1.1 Área de Intervenção**

A área de intervenção do projeto em questão, que trata da implantação da Fase II do loteamento Residencial Figueira Garden II, corresponde a sua área de intervenção, extrapolada para a área total da gleba que será destinada ao futuro empreendimento imobiliário, que totaliza 4.810.123,86 m<sup>2</sup>. Destaca-se entretanto, que algumas porções da gleba não serão objetos de intervenção, e sim de áreas de preservação representadas pela reservação de áreas verdes, conforme poderá ser verificado nos capítulos posteriores.

A figura a seguir ilustra a área de intervenção e a área de influência direta do empreendimento, considerada no presente Estudo Ambiental.

**INSERIR FIGURAS COM ÁREA DA GLEBA E MAPA AID (CONTRIBUIÇÃO BACIA RIB DAS PEDRAS)**

### **5.1.2 Área de Influência Direta**

A Área de Influência Direta no caso do empreendimento em tela, o Loteamento Residencial Figueira Garden II, extrapola sua área de intervenção, tendo sido definida considerando as características particulares da infra-estrutura do empreendimento.

No caso do loteamento preconizado, como já abordado anteriormente, a área do empreendimento deverá ter seu abastecimento de águas por sistema de captação superficial nos dois barramentos implantados no ribeirão das Pedras, tendo em vista que a área não dispõe de sistema público de abastecimento de águas e que a captação de águas subterrâneas não é suficiente para o volume requerido.

Considerando os aspectos mencionados acima, a Área de Influência Direta foi definida como a bacia de contribuição do ribeirão das Pedras, ou seja, uma extensão superficial de 43,76 km<sup>2</sup>.

### **5.1.3 Área de Influência Indireta**

Para o empreendimento preconizado, embora os interesses de viagem extrapolem seus limites, já que os pólos de empregos situam-se em distritos e municípios vizinhos, definiu-se como área de influência indireta do empreendimento toda a extensão territorial dos municípios de Atibaia e Bragança Paulista.

Importante ressaltar que as áreas de influência direta e indireta nem sempre são coincidente em todos os parâmetros ambientais associados aos meios físico, biótico e antrópico e portanto, sempre que necessário, as mesmas devem ser analisadas de forma individualizada, conforme poderá ser verificado no desenvolvimento do presente capítulo.

Assim sendo, como citado anteriormente, a partir de agora será apresentado o diagnóstico ambiental propriamente dito, sendo que algumas das abordagens iniciam-se com uma abrangência mais ampla, a nível regional, apenas para auxiliar na compreensão dos enfoques direcionados para as áreas anteriormente definidas, embora muitas vezes a região comentada não faça parte dessas áreas de influência aqui definidas.

O mapa a seguir ilustra a área de Influência Indireta do empreendimento objeto do presente estudo ambiental.

**INSERIR FIGURA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – COMPREENDENDO A LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E OS MUNICÍPIOS DE ATIBAIA E BRAGANÇA PAULISTA.**

**INSERIR NAS FIGURAS O CONTORNO DO EMPREENDIMENTO.**

## Capítulo 5.1 – Índice

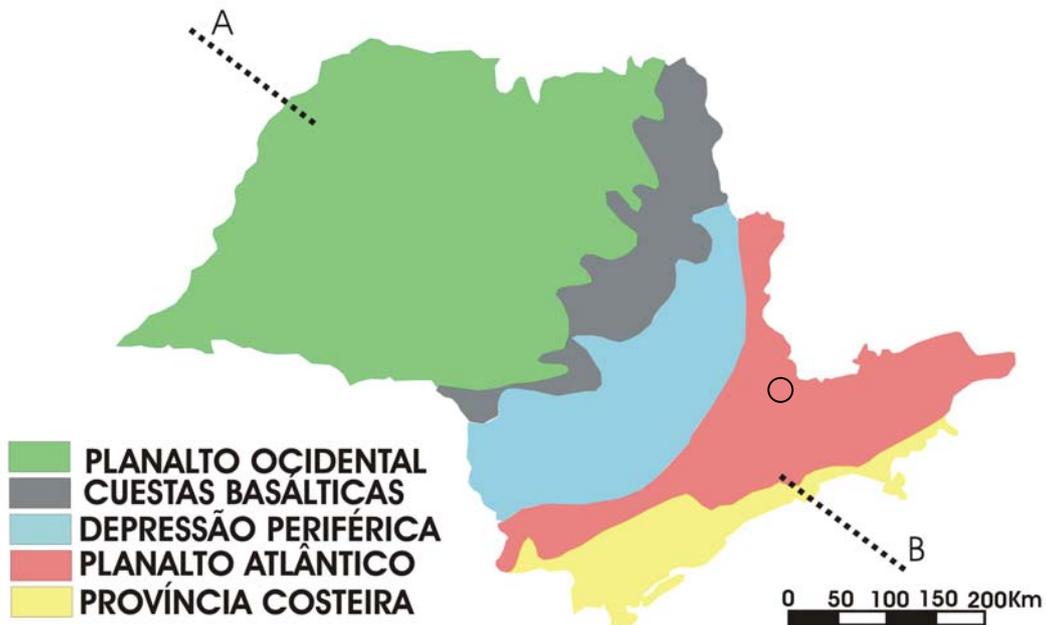
5.1	Diagnóstico do Meio Físico.....	5.1-2
5.1.1	Geomorfologia .....	5.1-2
5.1.2	Geologia .....	5.1-7
5.1.3	Geologia Local.....	5.1-12
5.1.4	Hidrogeologia.....	5.1-16
5.1.5	Hidrogeologia Local .....	5.1-20
5.1.6	Recursos Hídricos Superficiais .....	5.1-24
5.1.7	Recursos Hídricos Locais .....	5.1-30
5.1.8	Pedologia .....	5.1-33
5.1.9	Clima.....	5.1-36
5.1.10	Ruídos .....	5.1-39
5.1.10.1	Área Diretamente Afetada (ADA).....	5.1-41
5.1.10.2	Área De Influencia Direta (AID) .....	5.1-45
5.1.10.3	Área Influência Indireta (AII) .....	5.1-48
5.1.11	Considerações Gerais Sobre o Ruído .....	5.1-48

## 5.1 Diagnóstico do Meio Físico

O diagnóstico do meio físico apresenta as informações da região de inserção da gleba do empreendimento referentes aos aspectos geomorfológicos, geológicos, hidrogeológicos, recursos hídricos superficiais e climáticos.

### 5.1.1 Geomorfologia

A geomorfologia do Estado de São Paulo é basicamente constituída de cinco principais províncias geomorfológicas, a saber, Planície Costeira, Planalto Atlântico, Depressão Periférica, Cuestas Basálticas e Planalto Ocidental, de acordo com o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981). A representação da geomorfologia do Estado é sucintamente apresentada no mapa a seguir, adaptado do mapa do Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT.



Províncias Geomorfológicas do Estado de São Paulo  
○ Localização aproximada do empreendimento  
Fonte: Adaptado do Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981)

A área da gleba do empreendimento e sua área de influência encontram-se integralmente inseridas na Província Geomorfológica Planalto Atlântico, unidade constituída predominantemente por rochas cristalinas pré-cambrianas representadas pela Zona da Serrania de Lindóia.

Na área do Loteamento Residencial Figueira Garden II, ocorre a unidade de relevo denominado “Mares de Morros” e “Morros com Serras Restritas”, onde predominam morros com topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos, as vezes abruptos e presença de serras restritas, drenagem de alta densidade, vales fechados e planícies aluvionares interiores restritas.

A geomorfologia da região do empreendimento é apresentada no mapa geomorfológico abaixo, adaptado do Comitê do Piracicaba, Corumbataí e Jundiá e disponível no endereço eletrônico do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – SIGRH.

As principais unidades de sistemas de relevo presentes na UGRHI nº 05 – PCJ, e suas características mais marcantes são apresentadas a seguir:

Planícies Aluviais – Terrenos baixos, geralmente planificados, junto às margens dos rios, sujeitos periodicamente a eventos de inundações;

Colinas Amplas – Predomínio de interflúvios com área superior a 4 km<sup>2</sup>, topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos e drenagem de baixa densidade, planícies aluviais interiores restritas;

Colinas Médias – Predomínio de interflúvios com áreas entre 1 a 4 km<sup>2</sup>, topos aplainados, vertentes com perfis convexos a retilíneos e drenagem de média a baixa densidade, vales abertos a fechados e planícies aluviais interiores restritas;

Morrotes Alongados Paralelos – Presença de topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, drenagem de alta densidade, vales fechados e planícies aluvionares interiores restritas;

Morrotes Alongados e Espigões – Predomínio de interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retilíneos e drenagem de média densidade com vales fechados;

Morros Arredondados – Topos arredondados, vertentes ravinadas de perfis retilíneos a convexos, drenagem de média densidade e vales fechados.

Morros de Topos Achatados – Topos achatados e extensos, vertentes com perfis retilíneos a convexos, drenagem de média densidade e vales fechados.

Mar de Morros – Topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, drenagem de alta densidade e vales fechados a abertos e planícies aluvionares interiores restritas;

Morros com Serras Restritas – Morros com topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos, às vezes abruptos, presença de serras restritas, drenagem de alta densidade, vales fechados, planícies aluvionares interiores restritas;

Serras Alongadas – Topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retilíneos, às vezes abruptos, drenagem de alta densidade em padrão dendrítico, vales fechados;

Montanhas com Serras Restritas - Topos angulosos a arredondados, drenagem de alta densidade em padrão dendrítico, vales fechados;

De forma geral, a o relevo da área de influência do empreendimento em estudo é caracterizado por vertentes com declividades médias a altas (superiores a 15%) e amplitudes topográfica médias a acentuadas, variando entre 100 a 300 metros.

**INSERIR MAPA GEOMORFOLÓGICO A3**

A foto 1, a seguir apresenta, em primeiro plano, visão geral (visada de Sudeste para Noroeste) do arruamento do loteamento residencial Figueira Garden I, localizado à Oeste do empreendimento em tela. Na mesma foto, ao fundo, podem ser observadas, a presença de conjunto de serras restritas.



Foto 1 – Visada de sudeste do empreendimento (primeiro plano), com a presença de conjunto de serras restritas ao fundo.

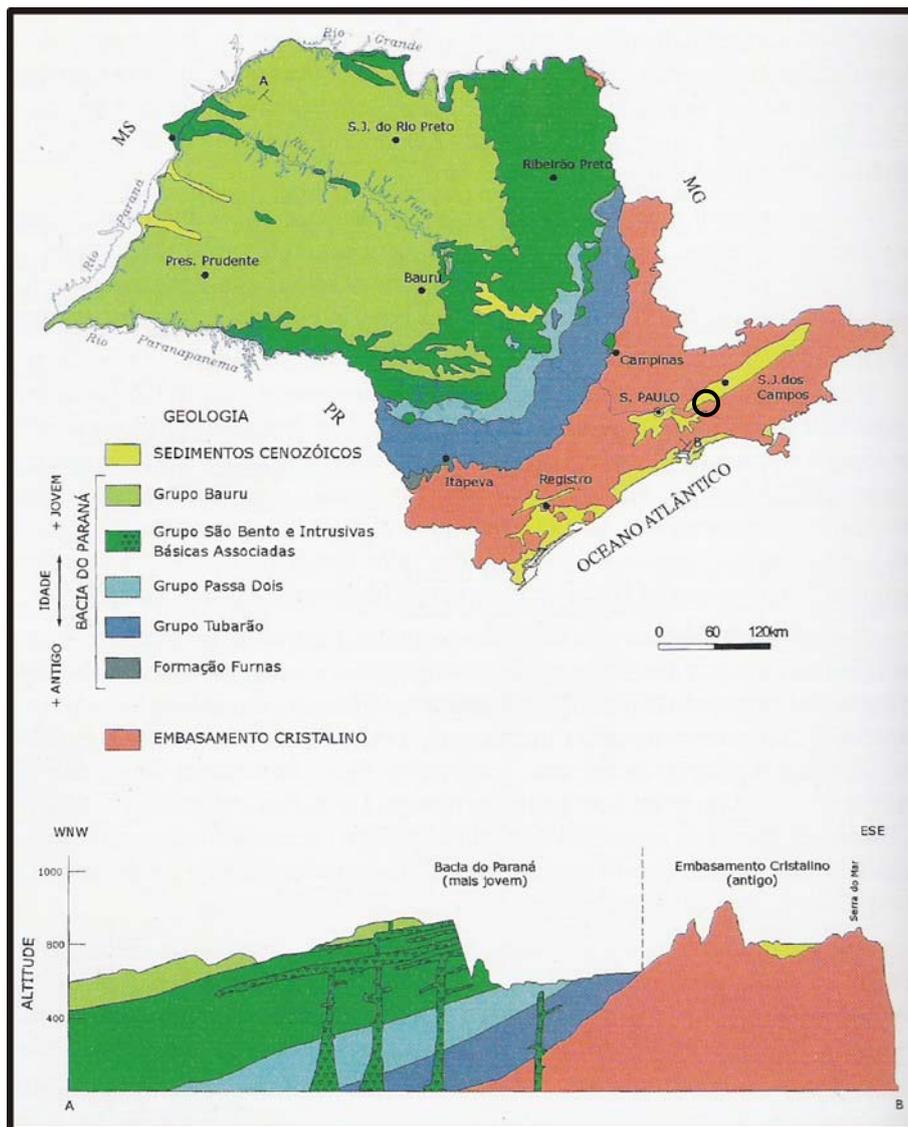
A foto 2, abaixo, denota morro alongado de topo arredondado, o qual bordeja o limite Leste de loteamento residencial já licenciado (Figueira Garden I) e onde é preconizada a implantação de parte do empreendimento em tela, o loteamento residencial Figueira Garden II.



Foto 2 – Morro alongado de topo arredondado onde é preconizada a instalação de parte do Loteamento Residencial Figueira Garden II.

### 5.1.2 Geologia

A região do empreendimento está localizada na porção centro-leste do Estado de São Paulo, onde ocorre o embasamento cristalino, representado por rochas granitóides e metamórficas, caracterizadas pelo comportamento mais resistente e, especialmente pela presença de estruturas bem orientadas, tanto xistosas como migmatíticas e gnáissicas. No mapa abaixo são apresentadas as principais unidades geológicas do Estado de São Paulo.



Geologia do Estado de São Paulo

○ Localização aproximada do Empreendimento

Fonte: Adaptação do Mapa Geológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981)

No domínio do embasamento cristalino estão incluídos os metamorfitos do Grupo São Roque, Complexo Paraíba do Sul e Complexo Amparo, além das suítes graníticas.

O Loteamento Residencial Figueira Garden II encontra-se inserido no domínio das rochas graníticas e granitóides com granulação variada e idade pré-cambriana, encravado entre dois domínios de rochas cristalinas do Complexo Amparo, os biotita-gnaisses, migmatitos, quartzitos, anfibolitos e metaultrabasitas a Leste e um domínio de rochas cálcio-alcalinas hidratadas e anidras (charnockito) a Oeste da gleba do empreendimento.

Segundo estudos mais detalhados da região (Artur, A.C.; Wernick, E.; Hôrmann, P.K; Weber-Diefenbach, K., 1993), esta situa-se na zona de convergência oblíqua e posterior colisão entre os blocos São Francisco e Paraná (Soares *et al.*, 1990) ocorrida durante o Pré-Cambriano Superior, tendo o primeiro mergulhado sob o bloco Paraná. Durante a colisão ocorreu um intenso imbricamento tectônico, devido a superposição de três períodos de deformação com características distintas, resumidos a seguir:

1. período inicial de cavalgamento (Wernick 1967, Campos Neto *et al.* 1984a, Artur 1988, Wernick 1990, Soares *et al.* 1990, Zanardo 1992) na região entre Atibaia e Extrema, baseado na intensidade das deformações, no grau de recristalização e nas fácies metamórficas associadas, Artur *et al.* (1991a) reconheceram três fases sucessivas de cavalgamentos, denominadas de "cedo", "sin" e "tardi" em relação à colisão continental;
2. período intermediário de falhamentos transcorrentes ao qual se associam amplos movimentos de blocos crustais (Wernick *et al.* 1988b, Artur 1988). Soares *et al.* (1990) ressaltam a longa duração deste período (de sin- a tardi-colisional) e sua ampla distribuição espacial (as falhas cortam o embasamento cristalino dos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Paraná), e Artur *et al.* (1991 a) a dividem em três fases denominadas de "cedo", "sin" e "tardi" em relação à colisão continental;
3. período final de falhas normais seguidamente reativadas (Artur *et al.* 1991a).

O mapa apresentado a seguir representa os domínios geológicos da região de inserção do empreendimento

**INSERIR MAPA GEOLÓGICO A3**

Os gnaisses, migmatitos, anfibolitos, granulitos, xistos e metabásicas que ocorrem no domínio do Bloco Jundiáí, foram definidas por Ebert (1968) como Grupo Amparo. Em 1981, Schobbenhaus Filho reportando-se à existência de possíveis núcleos mais antigos e a supracrustais ainda não perfeitamente caracterizadas e delimitadas no Amparo, propõe para este a designação de Complexo, que é utilizada atualmente pela maioria dos autores, entre eles Bistrichi *et al* (1981) e Morales *et al* (1985), e por esta razão também aqui adotada.

Regionalmente é delimitado ao sul pelas falhas de Itu, Jundiuvira e Camanducaia; ao norte pela falha de Jacutinga e a oeste é recoberto pelos sedimentos da bacia do Paraná. Entre os gnaisses predominam os quartzo feldspáticos, sendo os tipos bandados os mais comuns, destacando-se os granada-biotitagnaisse. As intercalações xistosas são representadas por moscovita ou biotita xistos contendo quartzo, moscovita, biotita, clorita e actinolita. Os gnaisses passam gradativamente, de oeste para leste, para migmatitos que aos poucos, à medida que se caminha para leste, vão exibindo estruturas cada vez mais complexas.

Corpos graníticos com dimensões variadas pontilham a região, formando proeminências do relevo, sendo que Fonseca *et al* (1979) englobam esses litotipos em dois maciços, Atibaia e Socorro. O maciço granítico de Atibaia ocupa uma área de 52,4 km<sup>2</sup>, ficando essencialmente localizado na porção sudeste da folha topográfica Atibaia, e tendo seu posicionamento concordante com a foliação regional. Morales *et al* (1985) reportam esta unidade ao proterozóico Superior.

Este granito se caracteriza por ser homogêneo, granulação média a grosseira, chegando localmente a ser muito grosseira e geralmente inequigranular. É composto de quartzo, microclínio, oligoclásio, bitita e hornblenda, possuindo textura cataclástica, estrutura foliada e sendo menos cataclasado do que o maciço de Socorro. O maciço de Socorro, onde se encerra a área proposta para o empreendimento, engloba uma área de 136 km<sup>2</sup> e é representado por corpos de dimensões variadas, equi a inequigranulares, granulação fina a média, coloração rósea, cinza ou esbranquiçada e fortemente cataclasados.

O tipo mais comum é o biotita-granito composto por quartzo, feldspato potássico, biotita, hornblenda e, esporadicamente, moscovita. Campos Neto *et al* (1984) denominam de “catapora” ao granito com cristais granatíferos de até 2,0 cm de diâmetro, compostos macroscopicamente por microclínio, biotita, quartzo e granada. Feições migmatíticas são comuns no maciço Socorro, representando provavelmente restos não digeridos das encaixantes, ou mesmo material inicial cuja anatexia originou as rochas graníticas.

De forma resumida, a suíte granitóide é constituída essencialmente por monzogranitos porfiróides com a presença subordinada de granodioritos, quartzo monzonitos e quartzo monzodioritos contendo plagioclásio, microclínio, quartzo, hornblenda, biotita, além de opacos, titanita, zircão e apatita, configurando mineralogia tipicamente cálcio-alcálica. As variações composicionais do magmatismo ocorrem tanto por uma variação da taxa de megacristais numa matriz de composição constante quanto pela variação na composição da matriz mantendo-se a taxa de megacristais aproximadamente constante ou, ainda, pela associação simultânea dos dois parâmetros considerados. São comuns estruturas de fluxo, enclaves microgranulares máficos e bandamentos dados pelo enriquecimento e empobrecimento local de megacristais em leitos subparalelos com espessuras e persistência lateral variada.

### 5.1.3 Geologia Local

Para a caracterização do substrato geológico local foram realizadas dez sondagens com perfuração total de 113,64 metros lineares. Também foram obtidos os valores de compactação local pela realização de “Standard Penetration Test” (SPT) e a determinação do nível d’água local.

A caracterização local contou ainda com a escavação de trincheiras para determinação da pedologia local e a realização de testes de infiltração. A localização e o perfil das sondagens encontram-se em caderno específico, anexo a este Estudo Ambiental.

Embora a geologia local corresponda, essencialmente, a silte arenoso pouco argiloso, as sondagens permitiram estabelecer três estratos distintos resumidamente, definidos a seguir:

- Aterro de argila silto arenosa de coloração amarelada a marrom, de fofa a pouco compacta com espessura média de 0,2 metros;
- Silte arenoso pouco argiloso, pouco micáceo, pouco a medianamente compacto, de coloração amarelada a cinza, com espessura entre 4 e 8 metros;
- Argila siltosa pouco arenosa, de coloração vermelha, compacta a rija, com espessura entre 2 a 16 metros.

Ressalta-se que os níveis entre siltes arenosos e argilas pouco arenosas variam de acordo com a posição na gleba, com os níveis mais argilosos predominando nas cotas mais baixas do terreno, conseqüência dos processos pedogenéticos associado ao regime pluviométrico local que realiza o transporte dos grãos mais finos das camadas superiores para os níveis mais profundos.

O nível de água local apresentou profundidades variáveis entre 0,6 e 13,37 metros, sendo o nível médio estabelecido em 3,76 metros. A única sondagem que atingiu o nível d'água em profundidade inferior a 1 metro (SP-01, com NA de 0,6 metros) foi efetuada próxima a corpo d'água (represamento d'água), o que explica a profundidade obtida, entretanto, não deverão ser instaladas edificações nesse local.

Já os níveis de água mais profundos, SP-03 e SP-04, respectivamente com níveis de água a 13,37 e 13,08 metros, foram executados nas porções de maiores cotas topográficas da área.

Corpos graníticos com dimensões variadas pontilham a região, formando proeminências do relevo, sendo que Fonseca *et al* (1979) englobam esses litotipos em dois maciços, Atibaia e Socorro.

O maciço granítico de Atibaia ocupa uma área de 52,4 km<sup>2</sup>, estando localizado na porção sudeste da folha topográfica Atibaia, com posicionamento concordante com a foliação regional. Morales *et al* (1985) reportam esta unidade ao proterozóico Superior.

Este granito se caracteriza por ser homogêneo, granulação média a grosseira, chegando localmente a ser muito grosseira e geralmente inequigranular. É composto de quartzo, microclínio, oligoclásio, bitita e hornblenda, possuindo textura cataclástica, estrutura foliada e sendo menos cataclasado do que o maciço de Socorro.

O maciço de Socorro, onde se encerra a área proposta para o empreendimento, engloba uma área de 136 km<sup>2</sup> e é representado por corpos de dimensões variadas, equi a inequigranulares, granulação fina a média, coloração rósea, cinza ou esbranquiçada e fortemente cataclasados.

O tipo mais comum é o biotita-granito composto por quartzo, feldspato potássico, biotita, hornblenda e, esporadicamente, moscovita. Campos Neto *et al* (1984) denominam de "catapora" ao granito com cristais granatíferos de até 2,0 cm de diâmetro, compostos macroscopicamente por microclínio, biotita, quartzo e granada. Feições migmatíticas são comuns no maciço Socorro, representando provavelmente restos não digeridos das encaixantes, ou mesmo material inicial cuja anatexia originou as rochas graníticas.

Na área da Fazenda Santo Antonio das Palmeiras foram identificados afloramentos diversos na forma de matacões e pequenas lajes de granito róseo acinzentado com megacristais de feldspato pouco orientados (fotos 3 e 4). Os matacões ocorrem principalmente no topo e encostas do morro (foto 5) junto à rodovia Fernão Dias, no topo dos morrotes do interior da fazenda e junto aos reservatórios existentes no interior da propriedade. Também foram identificados afloramentos não naturais em áreas objeto de movimento de terra e terraplanagem.



Foto 3 - Matacão de granito aflorante na área

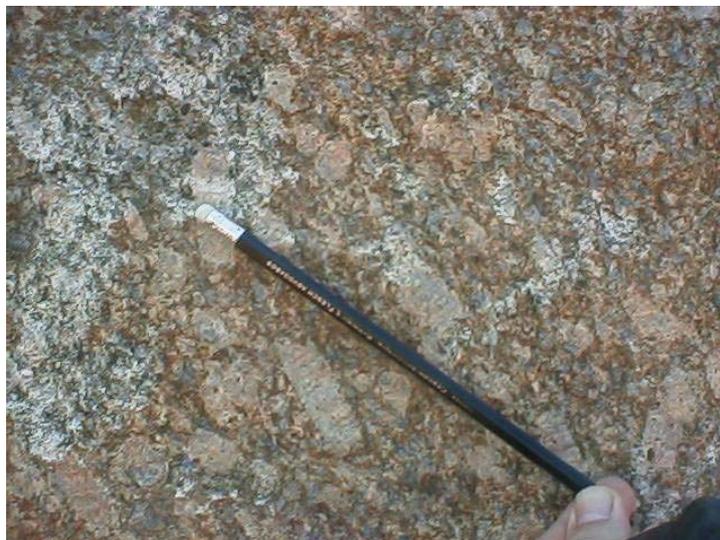


Foto 4 - Detalhe de matacão de granito aflorante na área



Foto 5 - Rochas aflorantes junto ao topo e encostas do morro próximo à Rod. Fernão Dias.

Na região do empreendimento afloram sedimentos coluvionares, restritos a manchas de unidades miocênicas a pliocênicas. Morales *et al* (1985) denominaram, informalmente, de Formação Tanque aos sedimentos que ocorrem entre as altitudes de 740 a 760 metros, porém às vezes atingindo 800 metros.

Correspondem a sedimentos variando de arenosos a silto-argilosos, com coloração esbranquiçada, possuindo estratificação plano-paralela às vezes muito fina. O nome escolhido para a formação parece indicar sua presença nas proximidades da área do empreendimento, entretanto na vistoria realizada não foram identificados afloramentos desta litologia. Depósitos aluvionares ocorrem nas calhas das principais drenagens ou dispõem-se em manchas isoladas ao longo das drenagens secundárias, capeando uma superfície de 46 km<sup>2</sup> na Folha Atibaia do IBGE.

Sua composição mineralógica é muito variada, pois depende da litologia percorrida pela drenagem. Possuem em geral poucos metros de espessura, chegando localmente a 60 metros (Penalva, 1971). Este autor inclusive, admite que para a região de Atibaia estes terraços sejam do Plioceno Superior, não excluindo a possibilidade de serem mais recentes.

Com relação à terraplanagem, necessária para a instalação do loteamento, embora a gleba possua alguns locais com maiores declividades, a concepção do projeto em tela considerou a incorporação da morfologia local como elemento de valorização paisagística do empreendimento, dessa forma, a movimentação de solos foi concentrada nas vias de acesso e arruamentos.

Assim, estão previstos, para a instalação do empreendimento, volume de corte de 321.000 m<sup>3</sup> e aterro total de 393.500 m<sup>3</sup>. Deve ser salientado que deve ser considerado ainda a taxa de empolamento (20%) no volume de corte, ou seja, as atividades de corte deverão gerar um volume total de solos de 385.200 m<sup>3</sup>. A diferença entre esse volume e o montante necessário para os aterros (393.500 m<sup>3</sup>) deverá gerar um déficit de pequena relevância (8.300 m<sup>3</sup>), o que não deverá proporcionar excessiva movimentação de caminhões, a qual deverá ser distribuída ao longo do tempo de implantação do empreendimento.

Saliente-se que é proposto um monitoramento dos processos erosivos (capítulo 7 deste EIA) para detecção de eventuais indícios da deflagração de processos erosivos e, caso seja necessário, a adoção de medidas corretivas.

Os memoriais descritivos das atividades de movimentação de solos, juntamente com o mapa dessas atividades encontram-se no Anexo 18 do caderno de anexos deste EIA.

#### 5.1.4 Hidrogeologia

Os aquíferos cristalinos compreendem os sistemas aquíferos Serra Geral e Cristalino, que cobrem cerca de um terço da superfície do Estado de São Paulo, sendo que boa parte possui manto de intemperismo com espessuras variáveis, alcançando a 100 metros na região da Serra do Mar. Nestes casos, falhas e/ou fraturas podem constituir prolongamentos em profundidade do aquífero que este manto potencialmente representa.

As vazões dos poços em aquíferos fraturados são da ordem de 2 a 3 m<sup>3</sup>/h, enquanto que as obtidas em regiões onde o pacote de rocha alterada é significativo, oscila em média de 10 a 20 m<sup>3</sup>/h, chegando a alcançar 70 m<sup>3</sup>/h, a exemplo da região de Atibaia. Hoje, à medida que aumenta a necessidade de exploração das águas subterrâneas, vinculada a implantação de pólos residenciais e industriais em áreas com espessos mantos de alteração, cresce também a necessidade de conhecimento da importância hidrogeológica destas áreas e, conseqüentemente, dos projetos de poços que poderão captar água desta unidade geológica.

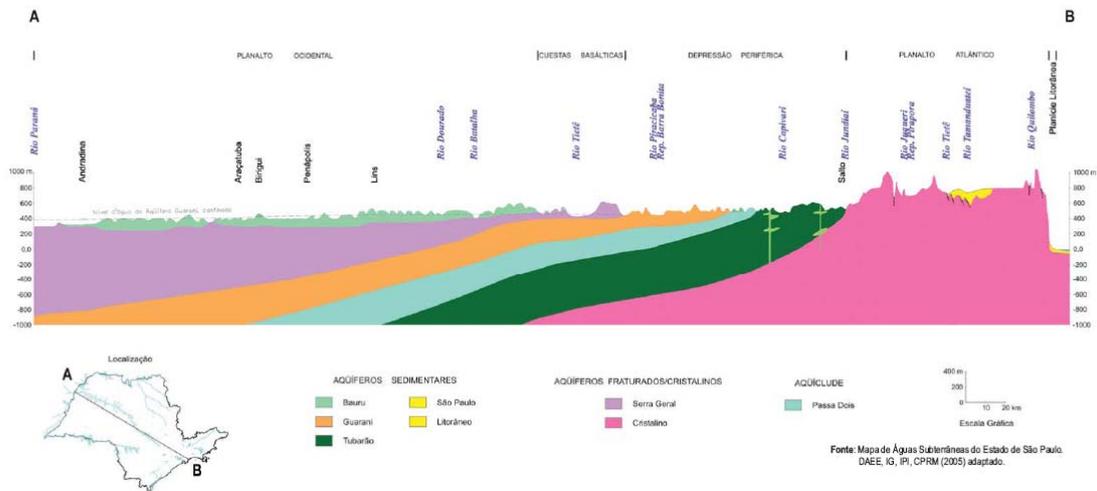
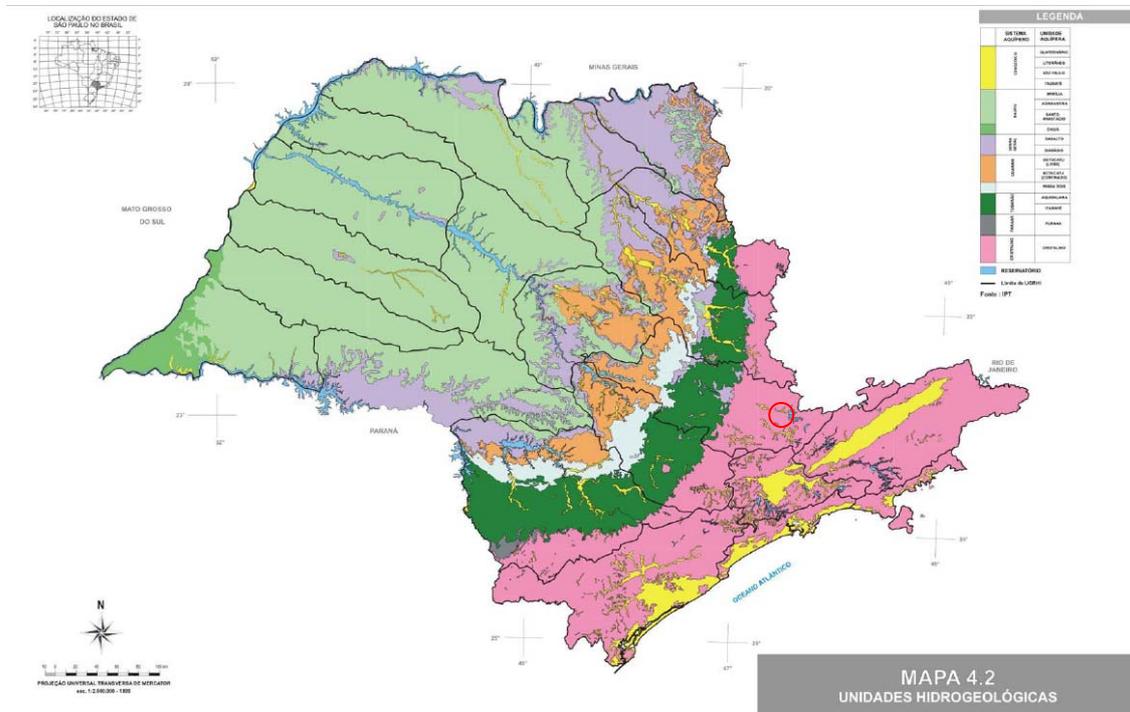
O sistema aquífero Serra Geral aflora em uma área de 32.000 km<sup>2</sup>, na porção centro-leste de S. Paulo, sendo recoberto, a oeste, pelas rochas sedimentares do Grupo Bauru. Corresponde a um conjunto de sucessivos derrames de lava basáltica, superpostos, onde as zonas aquíferas estão associadas a sistemas de fraturas relacionados com esforços tectônicos (fraturas subverticais) e processos de resfriamento (descontinuidades sub-horizontais).

O aquífero Diabásio também integra esse sistema. Ocorre principalmente a nordeste e no centroleste do Estado, na forma de corpos intrusivos que atravessam as seqüências sedimentares mais antigas. As zonas aquíferas do Diabásio estão associadas a faixas de contato com a rocha encaixante e os poços perfurados nesses aquíferos alcançam profundidades de 100 a 150 metros.

Por fim, o sistema aquífero Cristalino refere-se às zonas fraturadas ou falhadas em terrenos do embasamento pré-cambriano: granitos, gnaisses, migmatitos, filitos e xistos. Poços explorados nesse aquífero costumam atingir 150 metros. Em conseqüência de sua inserção litológica, na área do empreendimento predomina o Aquífero Cristalino, reservatório formado pelas formações rochosas do embasamento cristalino.

No Aquífero Cristalino, o comportamento hidráulico está subordinado as principais estruturas como juntas, fissuras e falhas. Considerando esses aspectos, esse aquífero é classificado como de extensão regional, livre a semiconfinado, descontínuo e heterogêneo, onde o potencial de produção de poços tubulares profundos depende da dimensão, profundidade e extensão das estruturas perpassadas.

A figura a seguir apresenta as unidades hidrogeológicas do Estado de São Paulo e a respectiva seção esquemática:



○ Localização aproximada do empreendimento  
Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (2004-2007)

A área de influência indireta insere-se no domínio do aquífero Cristalino, subdividido em dois contextos principais: as rochas cristalinas recobertas por espesso manto de alteração, onde a circulação da água subterrânea ocorre nos interstícios, e as rochas cristalinas inalteradas, onde o fluxo hidráulico ocorre predominantemente em falhas e fraturas. Como mencionado anteriormente, o último tem caráter heterogêneo e anisotrópico e seus parâmetros hidrodinâmicos estão vinculados à intensidade, abertura e conexão das fraturas.

Na área de influência do empreendimento predomina o aquífero das rochas cristalinas inalteradas (Complexo Granítico Socorro), caracterizado por pequena quantidade de estruturas rúpteis (falhas e fraturas); sua disponibilidade hídrica é, por isso, muito pequena ou mesmo nula. A recarga natural é feita pelas águas das chuvas que, quando infiltram no solo, escoam pelas camadas de rocha alterada e zonas fissuradas.

Geralmente, a baixa transmissividade do aquífero e a quase ausência de fluxo regional, mesmo em falhas ou fraturas, condicionam a formação de unidades independentes em cada vale, marcados por um regime de escoamento próprio e relativamente independente, que constitui o escoamento básico dos cursos d'água que drenam esses vales. Segundo CETESB (2006), em geral, as águas do sistema aquífero Cristalino apresentam qualidade boa ou aceitável para abastecimento, com apenas casos pontuais de ultrapassagem dos padrões de potabilidade.

O sistema aquífero fraturado constitui o aquífero de caráter livre mais profundo. Na área de influência direta a frequência de fraturas é, contudo, muito baixa, e, por isso, o aquífero não tem boas condições para a acumulação ou percolação de água subterrânea. O manto de alteração, produto do intemperismo das rochas granitóides do embasamento, é em geral areno-siltoso ou argilo-siltoso e micáceo, sendo que os teores de areia e silte variam de acordo com o teor de quartzo e feldspato do material parental. Concentra maior parte das águas subterrâneas, que percolam os poros intergranulares. A recarga é feita pelas águas pluviais que infiltram no manto de alteração e nos depósitos sedimentares dos terraços aluviais. A área de intervenção, há muito alterada pela atividade, representa a zona de recarga do aquífero livre local, embora seja atualmente mínima a infiltração das águas pluviais.

A ocorrência de camada de sedimentos argilosos e arenosos pode atingir espessuras de até 40 metros possibilitando a existência de aquífero freático, caracteristicamente de extensão limitada, livre, porosidade granular, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico. Esse aquífero possui possibilidade de aproveitamento hídrico condicionado principalmente pela intensidade da recarga e extensão horizontal das lentes mais argilosas.

Segundo estudos do DAEE nas regiões de domínio do embasamento cristalino para definição das características hidráulicas indicaram que os poços tubulares profundos associados às zonas de lineamentos de drenagens (correspondente às zonas de baixios dos vales dos principais rios) apresentaram vazão específica e transmissividade superiores aos poços não associados aos lineamentos de drenagens.

Assim, no domínio do embasamento cristalino as capacidades específicas dos poços associados às linhas de drenagens apresentaram média de  $0,2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ , onde as amostragens variaram entre  $0,05$  e  $0,7 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ , sendo que os poços localizados fora dos lineamentos de drenagens apresentaram média de  $0,03 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ , com amostragens variando entre  $0,007$  e  $0,15 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ .

Embora um vale de drenagem não implique necessariamente em zona fraturada, esses dados corroboram a característica de associação dos poços de maior produção às áreas de ocorrência de zonas mais fraturadas. Os dados apontaram ainda que valores de capacidade específica inferior a  $0,1 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$  e  $2 \text{ m}^3/\text{dia}$  para transmissividade predominam em poços com profundidades superiores a 120 metros, caracterizando a redução da produtividade após uma certa profundidade.

### 5.1.5 Hidrogeologia Local

Para a execução da avaliação hidrogeológica da gleba do empreendimento em tela foram utilizados como referência a base cartográfica em escala 1:50.000 do IBGE - Região Sudeste do Brasil, ano 1.971, folha SF.23-Y-C-III-2- Atibaia. Conforme ilustrado no anexo II, a extensão superficial total da gleba do empreendimento (incluindo a fase já implantada) é de 4.810.123,86 m<sup>2</sup>, envolvendo 8 matrículas, sendo 4 matrículas em Atibaia (área total de 1.334.485,7 m<sup>2</sup>) e 4 matrículas em Bragança Paulista (ocupando área de 3.475.638,1 m<sup>2</sup>).

Nas sondagens executadas na área de intervenção (anexo 14), foram realizadas medições do nível d'água, sendo que a tabela a seguir apresenta os dados obtidos:

PROFUNDIDADE DOS NÍVEIS DE ÁGUA DAS SONDAJENS		
Sondagem	Nível de água (metros)	Litologia (NA)
SP - 01	0,6	Aterro de argila siltosa
SP - 03	13,97	Silte arenoso pouco argiloso
SP - 04	13,08	Silte arenoso pouco argiloso
SP - 08	3,48	Silte arenoso pouco argiloso
SP - 09	3,76	Silte arenoso pouco argiloso
SP - 11	NE	-
SP - 12	6,22	Argila muito siltosa

Para a estimativa do consumo de água previsto para o abastecimento das unidades do loteamento residencial, foram adotados parâmetros amplamente utilizados para esse tipo de estimativa, ou seja, média de 5 habitantes por lote e/ou casa, com consumo médio de 200 l/habitante/dia, perfazendo consumo médio de 1 m<sup>3</sup> por lote e/ou casa.

Essas estimativas aplicadas as características do empreendimento, que deverá contar com 3.344 lotes e 100 casas quando integralmente instalado, remete a um consumo médio de 3.444 m<sup>3</sup>/dia. Considerando que o loteamento preconizado encontra-se fora da área de abrangência da rede de distribuição pública de águas (bem como da rede de coleta de efluentes sanitários), a principal alternativa é o abastecimento do empreendimento por meio de águas subterrâneas e/ou superficiais. Quanto à possibilidade de captação e abastecimento, através de águas superficiais, esta será tratada no próximo item (Recursos Hídricos Superficiais).

Considerando que o empreendimento deverá contar com sistema de tanques sépticos e sumidouros, foram realizados testes de infiltração em seis perfis de solos na gleba do loteamento residencial Figueira Garden. Esses testes foram realizados de acordo com os procedimentos estabelecidos na norma técnica da ABNT - NBR 7229 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.

Esses testes tiveram como objetivo reconhecer o solo em diferentes posições de encosta como meia encosta superior, meia encosta inferior e sopé de encosta. Nestes locais foram abertas seis trincheiras onde foi possível observar os solos dominantes e, a partir daí, definir as profundidades de estudo para os testes de infiltração. Como, na maioria dos casos, trata-se de perfis de solo muito profundos (com espessura acima de 2,0 m) optou-se por testes que visem os projetos de fossas sépticas mais sumidouro. Dada esta última finalidade trabalhou-se com as seguintes profundidades nos testes: 200 cm, 250 cm e 300 cm.

Embora, esses ensaios tenham sido realizados com o intuito básico de determinação de locais para instalação de tanques sépticos e sumidouros, foi possível ter uma idéia geral da permeabilidade dos solos “*in situ*”.

O teste de infiltração (ABNT, 1994) é realizado com o solo saturado medindo-se o rebaixamento da água no interior da trincheira menor (30x30x30cm), cujo fundo recebe uma camada de 5cm de brita 1. A medição só pode ser feita com o solo saturado, obtendo-se uma boa estimativa do fluxo saturado para a profundidade considerada no campo. Após o procedimento de leituras, conforme o protocolo da NBR 7.229, obteve-se os valores do coeficiente de infiltração diário para as 6 trincheiras. Os resultados constam da tabela a seguir, coeficientes de infiltração obtidos em diferentes perfis de solos e a diferentes profundidades.

<b>COEFICIENTES DE INFILTRAÇÃO REALIZADOS EM PERFIS DE SOLOS NO LOTEAMENTO</b>						
<b>Horizonte do solo</b>	<b>Profundidade do teste (cm)</b>					
	<b>250 (Bw)</b>	<b>200 (Bt)</b>	<b>250 (Bt)</b>	<b>300 (Bw)</b>	<b>300 (Bw)</b>	<b>250</b>
<b>Infiltração (l/m<sup>2</sup>/dia)</b>	<b>115</b>	<b>77</b>	<b>65</b>	<b>57</b>	<b>67</b>	<b>73</b>

Os dados da tabela acima indicam que a tendência geral dos solos é consistente e oscila na faixa entre 60 e 75 l/m<sup>2</sup>/dia de infiltração. O valor de 115 é discrepante dos demais e pode ter alguma influência de galerias biológicas no solo, formadas por formigas ou cupins ou ainda raízes antigas de árvores e que se situariam logo abaixo da base da trincheira.

Nas rochas cristalinas, as estruturas preferenciais para o desenvolvimento de aquíferos fissurados (falhamentos, juntas e fraturas), observa-se que na região, as rochas do embasamento cristalino as estruturas apresentam direção preferencial NE/SW e, subordinadamente, N/S.

Estudos estruturais realizados na região do empreendimento identificam outros dois sistemas de fraturas, mais recentes que as já citadas, com direções preferenciais NS e EW. De modo geral, na região há uma grande ocorrência de lineamentos estruturais direcionando os diversos cursos de água. A perfuração de poços profundos nas proximidades desses sistemas de lineamentos pode fornecer vazão suficiente para o empreendimento, visto que as mesmas são estruturas propícias à reservação de águas subterrâneas.

O escoamento básico da bacia hidrográfica possui uma boa contribuição de água subterrânea e a dificuldade de se estabelecer padrões para este tipo de aquífero, faz-se com que seja adotada a bacia hidrográfica da área de interesse, para fins de cálculo dos parâmetros hídricos.

Para o cálculo do volume hídrico subterrâneo disponível, na sub-bacia do Ribeirão das Pedras, afluente direito do Rio Atibaia, foram utilizados os dados e parâmetros do "Estudo de Águas Subterrâneas da Região Administrativa 5 - Campinas", DAEE em 1.981, obtidos através de conceitos matemáticos de simulação do ciclo hidrológico (Felix Mero-1.969), utilizando parâmetros e medições de precipitação e evapotranspiração.

O posto fluviométrico mais próximo a área de estudo com prefixo nº 62670000 - Atibaia, localizado no município de Atibaia foi utilizado para definir os parâmetros de cálculo.

Estudos realizados em regiões de ocorrência do embasamento cristalino, para definir características hidráulicas (vazão específica e transmissividade), revelaram que os poços associados à áreas de lineamentos de drenagem, correspondente às zonas baixas dos vales dos rios principais e secundários, apresentavam vazão específica e transmissividade superiores aos poços não associados aos lineamentos.

É importante ressaltar que um vale de drenagem não implica necessariamente, do ponto de vista geológico, em zona fraturada e propícia ao armazenamento. No geral os poços locados em rochas do embasamento cristalino e obedecendo a critérios geológicos e estruturais, apresentaram vazões que variam de 10 a 15 m<sup>3</sup>/h, sendo que raramente encontram-se poços com altas vazões. Devemos considerar na área a possibilidade da exploração de água do aquífero freático, que podem acrescentar algo entre 5 a 10 m<sup>3</sup>/h na vazão dos poços. Neste caso a estimativa de vazão de poços na área do empreendimento podem atingir cerca de 20 m<sup>3</sup>/h.

Considerando estudos e conhecimentos geológicos e hidrogeológicos locais, chegou-se aos pontos com as seguintes coordenadas UTM, onde foram executados dois poços tubulares profundos:

- Poço Tubular Profundo nº 01 - 7453,27 km N e 337,95 km E;
- Poço Tubular Profundo nº 02 - 7451,67 km N e 339,21 km E;

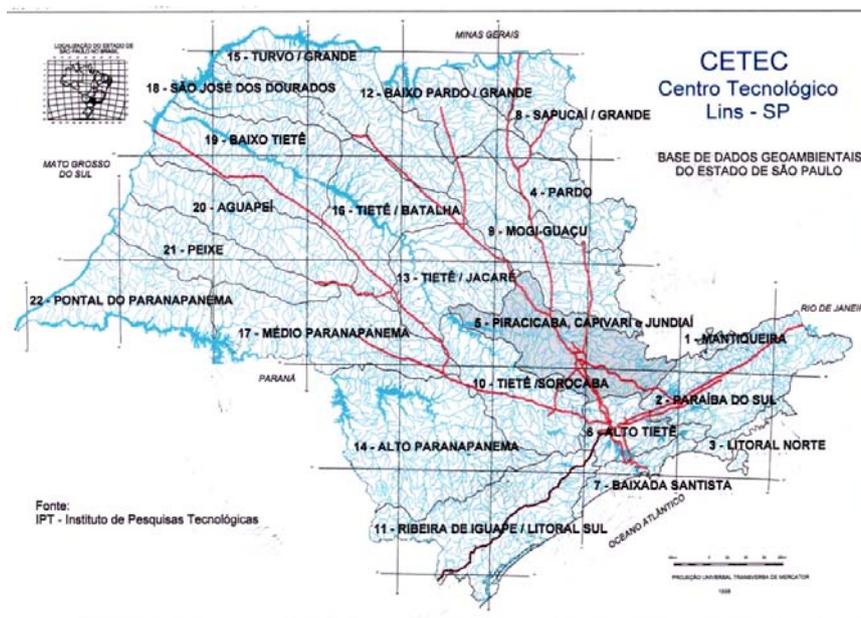
Ressalte-se que para os dois poços tubulares profundos já foram emitidas as outorgas definitivas pelo DAEE. A captação permitida foi de 16 m<sup>3</sup>/h/dia para cada poço tubular profundo, perfazendo 320 m<sup>3</sup>/dia de água fornecida por captação subterrânea.

Essa captação (320 m<sup>3</sup>/dia) atende plenamente a primeira fase do empreendimento (Figueira Garden I), entretanto, não atende a demanda necessária para o Loteamento Residencial concluído. Dessa forma, optou-se pelo abastecimento do empreendimento pela captação superficial por meio de adução em barramento no ribeirão das Pedras, como será detalhado no tópico referente aos recursos hídricos superficiais.

### 5.1.6 Recursos Hídricos Superficiais

Toda a área do empreendimento e suas áreas de influência pertencem a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - UGRHI nº 05 – PCJ, composta por 59 municípios e localizada na região leste do Estado de São Paulo, abrangendo desde a divisa com o Estado de Minas Gerais até o reservatório da Usina de Barra Bonita, no rio Tietê, atingindo extensão aproximada de 230 km e área de drenagem de 14.314 km<sup>2</sup>.

A UGRHI nº 05 é limitada ao Norte pela UGRHI nº 09, a Leste pelo Estado de Minas Gerais, a Sudeste com a UGRHI nº 02, ao SUL com a UGRHI nº 06, a Oeste com a UGRHI nº 10 e a Noroeste com a UGRHI nº 13. A figura a seguir apresenta a posição da UGRHI nº 05 no Estado de São Paulo:



Localização da UGRHI nº 05 no Estado de São Paulo

Fonte: [www.sigrh.sp.gov.br](http://www.sigrh.sp.gov.br)

Conjuntamente, as bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá ocupam, em território paulista, 14.042,64 km<sup>2</sup>, sendo 11.313,31 km<sup>2</sup>, correspondente a área da Bacia do rio Piracicaba, 1.611,68 km<sup>2</sup> pertencentes a Bacia do rio Capivari e 1.117,65 km<sup>2</sup>, ocupados pela Bacia do rio Jundiá, com o desenvolvimento das bacias paralelamente no sentido leste/oeste.

Os principais cursos d'água da UGRHI nº 05 são os rios Piracicaba, Jaguari, Atibaia, Camanducaia, Corumbataí, Passa Cinco e ribeirões Anhumas, Pinheiros e Quilombo na Bacia do rio Piracicaba; rios Capivari, Capivari-Mirim, e ribeirões Água Clara e Piçarrão na Bacia do rio Capivari e rios Jundiá, Jundiá-Mirim, córrego Castanho e ribeirão Piraí na Bacia do rio Jundiá. O mapa da UGRHI nº 05 com seus principais municípios e limites é apresentado abaixo:



UGRHI nº 05 – PCJ e principais municípios  
Fonte: [www.sigrh.sp.gov.br](http://www.sigrh.sp.gov.br)

A bacia do rio Piracicaba, embora corresponda a uma bacia hidrográfica interestadual, apresenta mais de 90 % de sua área em território paulista e o restante no Estado de Minas Gerais, sendo que a bacia do rio Piracicaba é formada por quatro rios principais: Camanducaia, Jaguari, Atibaia e Corumbataí, ilustrados na figura a seguir:



A extensão superficial áreas de drenagem das bacias formadoras da bacia do rio Piracicaba são as seguintes: 4.290 km<sup>2</sup> para as bacias do Jaguari e Camanducaia, 2.760 km<sup>2</sup> para a bacia do rio Atibaia e 1.700 km<sup>2</sup> para a bacia do rio Corumbataí.

Na bacia do rio Jaguari, uma área de 1230 km<sup>2</sup> é controlada pelos reservatórios do Sistema Cantareira. De maneira análoga, na bacia do rio Atibaia, 703 km<sup>2</sup> são controlados pelos reservatórios Cachoeira e Atibainha, também pertencentes ao Sistema Cantareira. O objetivo desse Sistema, integralmente situado no Estado de São Paulo, é exportar água para o abastecimento de 57 % (cerca de 31 m<sup>3</sup>/s) da Região Metropolitana de São Paulo, por meio do reservatório Paiva Castro, na Bacia do Rio Juqueri, de onde as águas são encaminhadas para a ETA Guaraú.

Em conseqüência disto, a quantidade e a qualidade das águas do trecho de jusante deste Sistema necessitam monitoramento hidrológico permanente. O rio Piracicaba é afluente de margem direita do rio Tietê, e sua foz situa-se no remanso da barragem da Usina Hidrelétrica de Barra Bonita. Além disso, o rio Atibaia tem, a 500 m a montante de sua confluência com o Rio Jaguari a represa hidrelétrica de Americana, concessão da CPFL (Cia. Paulista de Força e Luz).

A bacia do rio Piracicaba é importante polo industrial e agrícola, contando com uma população total superior a 4 milhões de habitantes, que se abastecem em mais de 95 % dos casos de manancial superficial. A UGRHI nº 05 – PCJ foi desmembrada em 9 sub-bacias, sendo suas áreas de drenagem e municípios abrangidos (ou parte destes) descritos a seguir:

1. Sub-bacia Baixo Piracicaba - Área de Drenagem de 1.878,99 km<sup>2</sup> (da foz do rio Corumbataí até o rio Tietê), abrange os municípios de Santa Maria da Serra, São Pedro, Águas de São Pedro, Charqueada e Piracicaba;
2. Sub-bacia Alto Piracicaba - Área de Drenagem de 1.780,53 km<sup>2</sup> (da confluência Jaguari/Atibaia até a foz do rio Corumbataí), com a inserção dos municípios de Piracicaba, Santa Bárbara D'Oeste, Rio das Pedras, Saltinho, Iracemápolis, Cordeirópolis, Limeira, Americana, Nova Odessa, Sumaré e Hortolândia;
3. Sub-bacia Rio Corumbataí - Área de Drenagem de 1.752,59 km<sup>2</sup> (da nascente a foz), engloba os municípios de Analândia, Corumbataí, Rio Claro, Santa Gertrudes, Ipeúna e Charqueada;
4. Sub-bacia Baixo Jaguari - Área de Drenagem de 1.094,40 km<sup>2</sup> (da foz rio Camanducaia até o rio Piracicaba), abrangendo os municípios de Artur Nogueira, Cosmópolis, Holambra e Santo Antônio de Posse;
5. Sub-bacia Rio Camanducaia - Área de Drenagem de 857,29 km<sup>2</sup> (da divisa com o Estado de Minas Gerais até o rio Piracicaba), com os municípios de Monte Alegre do Sul, Pinhalzinho, Pedra Bela, Amparo, Santo Antônio de Posse e Pedreira;
6. Sub-bacia Alto Jaguari - Área de Drenagem de 1.181,63 km<sup>2</sup> (da divisa com o Estado de Minas Gerais até a foz do rio Camanducaia), abrangendo os municípios de Pedra Bela, Bragança Paulista, Tuiuti, Morungaba, Pedreira, Jaguariúna, Joanópolis, Vargem e Piracaia;
7. Sub-bacia Rio Atibaia - Área de Drenagem de 2.817,88 km<sup>2</sup> (da divisa com o Estado de Minas Gerais até o rio Piracicaba), abrangendo os municípios de Atibaia, Joanópolis, Piracaia, Nazaré Paulista, Bom Jesus dos Perdões, Itatiba, Valinhos, Campinas, Paulínia, Nova Odessa, Americana, Jaguariúna e Morungaba;
8. Sub-bacia Rio Capivari - Área de Drenagem de 1.611,68 km<sup>2</sup> (da nascente até a foz), com os municípios de Louveira, Vinhedo, Jundiaí, Campinas, Valinhos, Monte Mor, Elias Fausto, Capivari, Rafard, Mombuca, Rio das Pedras e Indaiatuba;
9. Sub-bacia Rio Jundiaí - Área de Drenagem de 1.117,65 km<sup>2</sup> (da nascente até a foz), abrangendo os municípios de Atibaia, Campo Limpo Paulista, Várzea Paulista, Jundiaí, Itupeva, Salto, Indaiatuba, Jarinu e Cabreúva.

Ressalta-se que as bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí encontram-se ligadas em relação ao uso de seus recursos hídricos, devido às seguintes reversões existentes para abastecimento público:

- Município de Jundiaí reverte vazão de até 1,2 m<sup>3</sup>/s do rio Atibaia para a represa existente no rio Jundiaí-Mirim, para abastecimento do município;
- Município de Campinas capta cerca de 4,0 m<sup>3</sup>/s no rio Atibaia, sendo que 1,2 m<sup>3</sup>/s é revertido (esgotamento sanitário) para a bacia do rio Capivari.

O rio Jaguari nasce no Estado de Minas Gerais, percorrendo aproximadamente 58 km até a divisa com o Estado de São Paulo, drenando área aproximada de 1.189 km<sup>2</sup>, abrangendo parte dos municípios de Extrema, Camanducaia, Itapeva e Toledo.

Com relação a disponibilidade hídrica da UGRHI nº 05 PCJ, segundo dados do Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2006), a vazão média é de 172 m<sup>3</sup>/s, com vazão mínima de 43 m<sup>3</sup>/s referentes, respectivamente, para o escoamento total estimado para os cursos d'água em termos de vazão média de longo período e vazão mínima atual de 7 dias consecutivos com período de retorno de 10 anos consecutivos (Q<sub>7,10</sub>).

Os usos e demandas de águas superficiais da UGRHI nº 05 – PCJ, estão expressos na tabela apresentada abaixo:

<b>USO E DEMANDAS DE ÁGUAS SUPERFICIAIS NA UGRHI 05 – PCJ (m<sup>3</sup>/s)</b>		
<b>Uso</b>	<b>Vazão</b>	<b> Lançamento</b>
Doméstico	14,68	<b>5,60</b>
Industrial	16,40	<b>9,10</b>
Irrigação	9,90	-
Rural	0,54	<b>0,48</b>
<b>Total</b>	<b>41,52</b>	<b>15,18</b>

**Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos (2003)**

De forma geral, a UGRHI apresenta certa criticidade em termos de disponibilidade hídrica superficial, especialmente por tratar-se de uma unidade exportadora de água, tendo em vista que cerca de 20% da vazão média da UGRHI são exportados para o Sistema Cantareira da UGRHI Alto Tietê.

Doze municípios apresentam índice de abastecimento de água inferior a 80% e 29 municípios apresentam índice de perda no sistema de abastecimento acima de 30%.

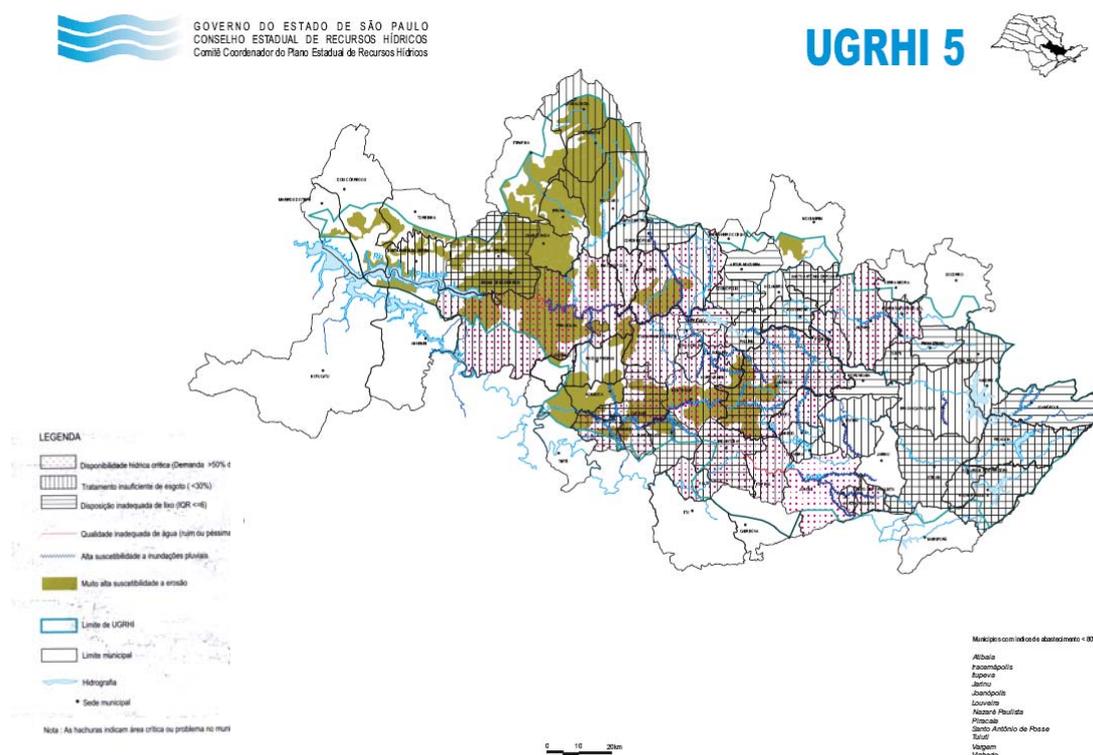
A qualidade das águas superficiais em longos trechos dos principais rios da UGRHI apresenta-se degradada, decorrência da falta de tratamento de efluentes urbanos e da contribuição dos lançamentos de cargas poluidoras remanescentes industriais, com alto potencial de carga orgânica industrial, especialmente do setor sucroalcooleiro.

Alguns locais apresentam alta suscetibilidade a inundações, com ênfase para os trechos urbanos dos rios Piracicaba, Jundiá e Capivari e do rio Quilombo e média a alta suscetibilidade em trechos dos rios Jaguari e Atibaia. A tabela apresentada a seguir ilustra a qualidade das águas superficiais da UGRHI em relação às cargas orgânicas lançadas.

QUALIDADE DA ÁGUAS SUPERFICIAIS NA UGRHI 05 – PCJ (t DBO/dia)			
Cargas Orgânicas	Potencial	Remanescente	Redução (%)
Doméstica	194,73	172,72	11,30
Industrial (Setor sucroalcooleiro)	1.764,64	101,56	94,24
Total	1.959,37	274,28	86,00

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos (2003)

A figura a seguir apresenta algumas características gerais da situação atual da UGRHI nº 05 como áreas com disponibilidade hídrica crítica, tratamento insuficiente de esgoto, disposição inadequada de lixo, qualidade inadequada de água, alta suscetibilidade a inundações pluviais e muito alta suscetibilidade a erosão.



Caracterização geral da UGRHI nº 05 – PCJ

Fonte: www.saisp.br

Com relação ao aproveitamento hidráulico, a UGRHI PCJ apresenta área inundada total de 90 km<sup>2</sup>, com potência instalada integral de 61,7 MW. Quanto a potência navegável, a Unidade possui 193 km trechos navegáveis, sendo 40 km pertencentes à Hidrovia Tietê/Paraná.

### 5.1.7 Recursos Hídricos Locais

Conforme discorrido anteriormente, a UGRHI nº 05 – PCJ é dividida em 9 sub-bacias, sendo que o loteamento Residencial Figueira Garden II pertence à Sub-bacia do Rio Atibaia, estando inserido na micro-bacia do ribeirão das Pedras.

Com parte de seu traçado inserido na Área de Intervenção do empreendimento, o ribeirão das Pedras delimita parte da borda sul da gleba em estudo, sendo seu curso de sudeste para noroeste na área. A partir da intersecção desse curso d'água com o limite da gleba, o ribeirão das Pedras tem traçado aproximado de 1.200 metros até o primeiro barramento, que forma um espelho d'água com extensão superficial de 73.225,77 m<sup>2</sup>.

A partir desse espelho d'água o ribeirão das Pedras apresenta percurso de cerca de 1.350 metros até um segundo barramento, proporcionando um segundo espelho d'água com área de 13.750,53 m<sup>2</sup> e, após esse segundo barramento seu percurso é de aproximadamente 400 metros até o limite norte/noroeste da gleba, onde recebe a descarga de um tributário sem denominação cuja nascente encontra-se inserida na área do empreendimento compreendida pela reserva legal do loteamento.

Deve ser ressaltado que parte de seu trecho na área do loteamento próximo a Rodovia Fernão Dias encontra-se com algumas quatro intervenções (travessias) que foram necessárias para a instalação da primeira fase do loteamento, sendo que tanto os barramentos, como as travessias já foram devidamente autorizadas pelo DAEE.

A área do empreendimento possui, em sua porção nordeste (área de reserva legal), quatro nascentes que formam curso d'água sem denominação, tributário do ribeirão das Pedras no limite norte/noroeste da gleba do loteamento residencial Figueira Garden..

Quando da elaboração do Relatório Ambiental Preliminar – RAP para o licenciamento da primeira fase do loteamento Figueira Garden, foi realizado estudo para avaliar a disponibilidade hídrica superficial da micro-Bacia do ribeirão das Pedras. Para a realização desse estudo foi utilizada a metodologia e parâmetros desenvolvidos pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, da Regionalização Hidrogeológica do Estado de São Paulo e integrante da Revista Águas e Energia Elétrica – DAEE ano 5, nº 14 (1998).

A disponibilidade hídrica superficial da bacia do ribeirão das Pedras foi estabelecida a partir do ponto mais a jusante da área do loteamento, nas seguintes coordenadas UTM: 7.453,56 km N e 338,04 km E, sendo que o mapa da área de contribuição considerada no referido estudo é apresentado a seguir:

**INSERIR MAPA CONTRIBUIÇÃO BACIA RIBEIRÃO DAS PEDRAS**

Na seção de interesse da bacia do ribeirão das Pedras foram considerados os seguintes parâmetros e dados de disponibilidade hídrica superficial:

- Bacia Hidrográfica do rio Atibaia;
- Bacia Hidrográfica do ribeirão das Pedras;
- Folhas topográficas de referência – SF-23-Y-C-III-2 (Atibaia) e SF-23-Y-A-VI-4 (Bragança Paulista) do IBGE, em escala 1:50.000;
- Seção utilizada: transversal ao ribeirão das Pedras, no ponto com as coordenadas UTM 7453,26 km N e 338,04 km E;
- Área da bacia de contribuição considerada: 43,76 km<sup>2</sup>;
- Precipitação média anual: 1.409,0 mm;
- Região hidrológica: K, e;
- Região hidrológica (quanto ao parâmetro C): Y.

Os resultados obtidos foram:

- Vazão média plurianual (Qm) de 0,566 m<sup>3</sup>/s ou 2.037,6 m<sup>3</sup>/h;
- Vazão mínima anual natural (Q<sub>(30,10)</sub>) de 0,204 m<sup>3</sup>/s ou 734,40 m<sup>3</sup>/h;
- Vazão para 95% de permanência (Q<sub>95</sub>) de 0,246 m<sup>3</sup>/s ou 885,6 m<sup>3</sup>/h;
- Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com 10 anos de período de retorno (Q<sub>7,10</sub>) de 0,163 m<sup>3</sup>/s ou 586,8 m<sup>3</sup>/h.

Considerando o resultado obtido, pode-se afirmar que a disponibilidade hídrica superficial é bem superior a demanda requerida com o loteamento Figueira Garden concluído. Ressalte-se que o empreendimento obteve outorga de captação de 770,40 m<sup>3</sup>/h, de acordo com a Portaria DAEE nº 213 de 16 de fevereiro de 2006, conforme consta do Anexo 11 deste EIA.

Os estudos de disponibilidade hídrica superficial e subterrânea encontram-se, na íntegra, no Anexo 12 deste EIA. O ribeirão das Pedras é enquadrado com o curso d'água classe 2, de acordo com a classificação do Decreto Estadual 10.755/77. De acordo com as análises de águas superficiais coletadas em 5 pontos distintos de amostragens no ribeirão das Pedras e outros corpos d'água, não ocorrem desconformidades em relação ao seu enquadramento (classe 2 do Decreto Estadual nº 10.755/77).

A relação completa dos resultados analíticos realizados nas amostragens efetuadas em cinco pontos é apresentada, na íntegra, no Anexo 13 deste Estudo de Impacto Ambiental.

### 5.1.8 Pedologia

Os solos de alteração das rochas cristalinas na região em estudo variam, de forma sucinta, entre silte arenoso a argilo siltoso, por vezes micáceo, sendo que os teores de areia e silte variam em consequência do teor de quartzo e feldspato das rochas. Assim, predominam termos argilosos e siltosos nas porções mais micáceas, e termos argilo- arenosos e areno- argilosos, com grânulos e fragmentos de quartzo, nas porções quartzo- feldspáticas. O empacotamento dos solos superficiais e dos solos residuais pode atingir cerca de 40 metros de espessura.

A descrição e classificação dos solos da região de inserção do empreendimento foi baseada na Carta de Solos do Estado de São Paulo do Ministério da Agricultura de 1960 (escala 1:500.000), complementada pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999).

A classificação dos solos na área do Loteamento Residencial Figueira Garden I, II e entorno pode ser agrupado em cinco grupos, definidos especialmente em virtude do relevo e padrões de drenagem, sucintamente descritos a seguir:

- I. Latossolo vermelho-amarelo - solos minerais muito profundos, acentuadamente drenados, muito porosos, ácidos, com baixa saturação em bases e pequena diferenciação de horizontes. Geralmente, situa-se em paisagens colinosas, levemente dissecados e com baixa densidade de drenagem e ocorrem nas cotas altimétricas entre 500 a 1.000 metros;
- II. Podzólico vermelho-amarelo – solos minerais rasos, bem drenados, ácidos, com baixa saturação de bases e forte diferenciação entre horizontes. Associado a superfícies de morrotes dissecados, com cristas agudas e vales bem fechados (forma de V). Predominam nas cotas altimétricas entre 750 a 1.000 metros, sendo comum a presença de matacões;
- III. Podzólico com cascalheiras – solos minerais profundos, bem drenados e nítida diferenciação de horizontes. São associados a relevos ondulados, com colinas e morros muito dissecados. Possuem alta densidade de drenagem e podem apresentar afloramentos de rochas e matacões nas porções de maior cota;
- IV. Litossolos – solos pouco desenvolvidos, bem drenados e associados a relevos movimentados em áreas com presença de afloramentos rochosos. Seu relevo é fortemente ondulado a montanhoso com altitudes variando entre 800 a 1.000 metros;
- V. Solos Hidromórficos – Denominados Glei Húmico e Glei pouco Húmico, respectivamente, quando ocorrem nas porções distais e nas porções proximais a cursos d'água. De forma geral, correspondem a solos argilosos e mal drenados, ocorrendo em planícies aluviais de relevo planificado, apresentando maior elevação ao longo da margem dos cursos d'água, predominam em cotas altimétricas entre 720 e 780 metros.

Os Latossolos (foto 6) ocupam as partes de menor declividade (conforme mapa de solos na página seguinte), com vertentes mais longas, e provavelmente são derivados de depósitos de erosão antigos (colúvios) e não apresentam afloramentos de boulders de granito. Já os Argissolos são derivados diretamente do granito e, como estão associados às maiores declividades, é freqüente o aparecimento de boulders de granito o que pode dificultar mas não impedir alguma obra de movimentação do terreno. Por outro lado, o afloramento de blocos grandes desta rocha embelezam e muito o aspecto da superfície do terreno, podendo ser por esse aspecto visto como vantagem para a valorização do lote.

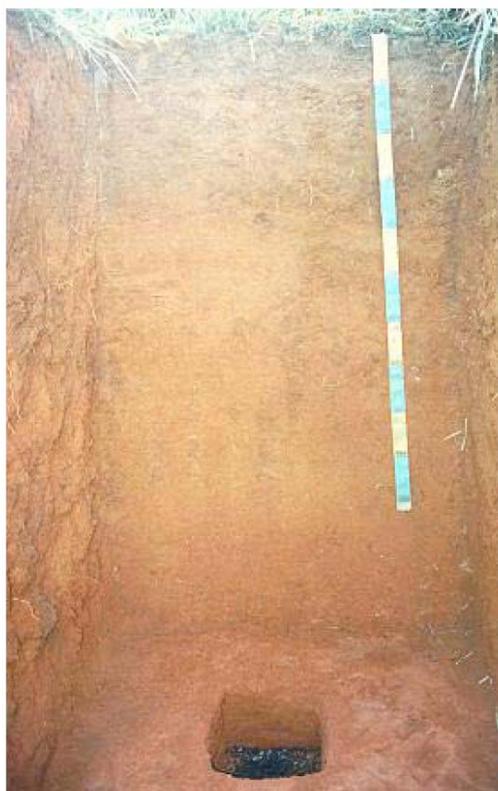


Foto 6 - Latossolo Vermelho-Amarelo de textura argilosa, correspondem a solos profundos, homogêneos, muito bem drenados e sem gradiente textural. Note-se na base do perfil (3,0 m) a minitrincheira elaborada com 30x30x30cm, com 5 cm de brita no fundo de acordo com as especificações da ABNT (NBR 7229), para testes de infiltração.

Os solos são em geral derivados de granitos pórfiros e são latossolos vermelho-amarelos distróficos de textura argilosa (LVd) ou argissolos vermelho-amarelos, de textura média/argilosa (PVd) sendo ambos profundos e com ocorrência determinada pelo relevo. nas partes de relevo mais suave ocorre o LV enquanto que os PVs estão associados às partes mais declivosas. há ocorrência de afloramentos rochosos (granito pórfiro) que devem estar, em geral, destinadas a preservação ambiental.

**INSERIR MAPA DE SOLOS**

### 5.1.9 Clima

A região Sudeste insere-se quase completamente na faixa tropical e apresenta a maior diversidade climática da América Latina. É marcada pelo regime de transição entre os climas quentes das latitudes mais baixas (zona tropical) e os climas mesotérmicos dominantes nas latitudes médias (zona temperada), com verões quentes e invernos relativamente rigorosos. A região é submetida a forte radiação solar, a qual favorece a evaporação de água das vastas superfícies líquidas, representadas principalmente pelo oceano Atlântico.

Para o levantamento da caracterização climática foram consultados dados constantes no relatório de impacto ambiental da duplicação da rodovia BR-381, Fernão Dias (DNER/DER-SP/DER-MG, 1993), nas páginas eletrônicas que contêm dados do sistema METAR (*Meteorological Aerodrome Reports*) e nos Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo e Atlas de Evapotranspiração Efetiva do Estado de São Paulo, ambos de José Setzer (1976). Dados de alta atmosfera e dos grandes deslocamentos no espaço foram obtidos nos relatórios do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET; 1971-1985) e nos trabalhos de climatologia (1961-1990) do extinto Departamento Nacional de Meteorologia e da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1979).

A posição oceânica da região, aliada à elevada urbanização, determina a intensa e constante condensação nas camadas inferiores da atmosfera, contribuindo assim para o acréscimo de chuvas em seu território, sempre que é atingido por frentes frias e outros fenômenos de ascendência dinâmica.

De modo geral, a passagem da Frente Polar é marcada por chuvas intensas, com trovoadas e granizos ocasionais e ventos moderados a fortes do quadrante Oeste, girando para Sul, que mantêm condições instáveis por alguns dias. Destaca-se a expressiva variabilidade térmica na estação fria, associada ao elevado grau de urbanização, que favorece a elevação da temperatura (efeito estufa).

O clima predominante na área do empreendimento corresponde ao tipo climático Tropical de Altitude, fortemente influenciado pela ação da Massa Tropical Marítima, ocasionalmente, afetado pela Massa Equatorial Marítima e por oscilações da Zona de Convergência Inter-Tropical e linhas de Instabilidade Tropical. Entretanto, a caracterização do regime pluviométrico local (concentração de chuvas no verão) são as Massas Polares, dinamizadoras da Frente Polar Atlântica.

Esse tipo climático apresenta, na região, pluviometria inferior a 30 mm em todo o período seco, sendo a temperatura média do mês mais quente superior a 22° C e média superior a 18° C no mês mais frio.

O período chuvoso compreende os meses entre outubro a março, com incidência de 80% das chuvas nesse período. O período de estiagem vai de abril a setembro, com ocorrência de aproximadamente 5% das chuvas. A pluviometria média anual oscila entre 1.500 e 2.000 mm, e a temperatura média anual é de 22° C, com médias das máximas (janeiro) de 30° C nos interflúvios e 20° C nas áreas de altiplanos. As médias mínimas anuais (julho) são de 12° C no interflúvios e de 10° C nos altiplanos. Com relação ao regime de ventos, este apresenta as seguintes características: velocidade média de 5,87 m/s, e direção predominante nordeste (NE) 15,9%.

O clima local de Atibaia e Bragança Paulista é influenciado pela situação geográfica, em especial pela proximidade das serras mineiras e do litoral (aproximadamente 120 km). Comparando os dados pretéritos com os atuais, verifica-se na região sudeste do estado, condições uniformes, sem oscilações expressivas, salvo aquelas condicionadas pelas variações da temperatura do Oceano Pacífico, que provocam turbulência em escala global através do aparecimento dos fenômenos *El Niño* e *La Niña* e algumas anomalias associadas às manchas solares (exceção ao ciclo de 11 anos).

A temperatura média anual é 19°C. O tipo climático na classificação de Köppen é Cwa (clima quente com chuvas de verão). As temperaturas mínimas no inverno variam entre 11°C e 15°C, embora temperaturas inferiores a 0°C e geadas já tenham sido registradas em alguns anos. Devido à altitude média de 800 metros, as temperaturas máximas do verão poucas vezes ultrapassam os 30°C. A umidade relativa do ar varia entre 78 a 93 por cento e a precipitação média anual é aproximadamente 1.400 milímetros; as chuvas concentram-se nos meses mais quentes (dezembro a março).

A região Sudeste apresenta características climáticas particulares, muito influenciadas pela Massa Tropical Atlântica. Na região investigada, as principais correntes de circulação atmosférica são as massas de ar intertropicais, Tropical Atlântica, Equatorial, Continental e Tropical Continental, e as extratropicais, Polar Atlântica e Polar Pacífica. As últimas, contudo, precisam ter muita força para superar as serras do Mar e da Mantiqueira e atingir Atibaia e Bragança Paulista; quando isso ocorre, as condições de tempo locais mudam abruptamente. O relevo da região, cujas formas aplainadas e alongadas têm orientação predominante SE, é em grande parte responsável pela prevalência de um clima quente, com amplas variações de temperatura durante o dia.

Isto determina o deslocamento de ar, com ventos fortes a moderados, que dificulta a ocorrência de nebulosidade ou calmarias prolongadas. As condições permanentes de altas temperaturas formam um centro de dispersão de baixas pressões, atraindo massas de ar carregadas (frentes frontais e pré-frontais mais frias) que se precipitam com intensidade, dando origem a grandes rajadas de ventos e trovoadas.

As chuvas no verão em geral são copiosas e acompanhadas por ventos fortes e bruscos, que promovem o deslocamento vertical das massas de ar e uma dispersão atmosférica alta. A maior probabilidade de ocorrência de ventos fortes e precipitações intensas associa-se à entrada de frentes polares que atravessam a serra do Mar ou de frentes de sistemas equatoriais que avançam pelo continente (SW, S, SE). Os ventos que atingem o empreendimento, fracos na maior parte do ano, provêm da planície do rio Jaguari, seguindo no sentido predominante leste-oeste. Ventos moderados seguem também na direção norte-sul e sudeste-sudoeste.

Dada a proximidade do município de Campinas, cujos dados climáticos são mais completos que os de Bragança Paulista e Atibaia, apresenta-se um perfil do município de Campinas. A direção predominante dos ventos é de SE, N e NE. Durante o período de maior aquecimento, aproximadamente às 15 horas, existe uma maior uniformidade na frequência e velocidade dos ventos (SE e N). As maiores velocidades são observadas no período da tarde, por conta do aquecimento do solo.

No período noturno, a frequência dos ventos, provenientes de E, diminui. As calmarias ocorrem principalmente durante o período outono-inverno (março a junho), no período da manhã (5 - 9 hs). A velocidade média dos ventos é 5,9 quilômetros por hora, chegando a 9 quilômetros por hora (valores referentes a ventos superficiais, até 10 metros de altura). A tabela a seguir apresenta os dados de direção e velocidade dos ventos da região, obtidos nos registros do METAR entre agosto de 2002 e janeiro de 2003.

<b>DIREÇÃO DOS VENTOS</b>			
Data: 18/08/2002	Data: 18/08/2002	Data: 20/08/2002	Data: 20/08/2002
Hora: 12 00 h	Hora: 13 59 h	Hora: 07 58 h	Hora: 11 00 h
Direção: 70°	Direção: 90°	Direção: 60°	Direção: 90°
Velocidade: 27 km/h	Velocidade: 27 km/h	Velocidade: 19 km/h	Velocidade: 14 km/h
Data: 21/08/2002	Data: 21/08/2002	Data: 22/08/2002	Data: 22/08/2002
Hora: 09 00 h	Hora: 13 59 h	Hora: 06 59 h	Hora: 12 00 h
Direção: 120°	Direção: 70°	Direção: 50°	Direção: 80°
Velocidade: 27 km/h	Velocidade: 37 km/h	Velocidade: 19 km/h	Velocidade: 27 km/h
Data: 22/08/2002	Data: 22/08/2002	Data: 23/08/2002	Data: 26/08/2002
Hora: 13 00 h	Hora: 14 59 h	Hora: 06 59 h	Hora: 12 00 h
Direção: 90°	Direção: 80°	Direção: 360°	Direção: 100°
Velocidade: 32 km/h	Velocidade: 29 km/h	Velocidade: 0 km/h	Velocidade: 26 km/h
Data: 29/08/2002	Data: 12/11/2002	Data: 18/11/2002	Data: 23/08/2002
Hora: 07:58 h	Hora: 11:00 h	Hora: 09:00 h	Hora: 06 59 h
Direção: 50°	Direção: W a SW	Direção: N a NE	Direção: 360°
Velocidade: 21 km/h	Velocidade: 13 km/h	Velocidade: 10 km/h	Velocidade: 0 km/h
Data: 26/08/2002	Data: 25/11/2002	Data: 25/11/2002	Data: 02/12/2002
Hora: 12 00 h	Hora: 08:59 h	Hora: 10:00 h	Hora: 08:00 h
Direção: 100°	Direção: 50°	Direção: E a NE	Direção: E a NE
Velocidade: 26 km/h	Velocidade: 11 km/h	Velocidade: 08 km/h	Velocidade: 11 km/h
Data: 02/08/2002	Data: 04/12/2002	Data: 05/08/2002	Data: 02/12/2002
Hora: 15:00 h	Hora: 10:00 h	Hora: 10:00 h	Hora: 08:00 h
Direção: SE	Direção: E	Direção: E	Direção: E a NE
Velocidade: 19 km/h	Velocidade: 14 km/h	Velocidade: 26 km/h	Velocidade: 11 km/h

**Fonte: METAR (GRU-SP)**

### 5.1.10 Ruídos

A gleba onde haverá a ampliação do Loteamento Figueira Garden está localizada nos municípios de Bragança Paulista e Atibaia, às margens da Rodovia Fernão Dias. A região é montanhosa composta por vegetação rasteira em sua maioria e por manchas de vegetação nativa e de reflorestamento.

Os limites desta gleba são a Rodovia Fernão Dias e os Bairros Água Branca e Jardim Esperança na direção Leste, fazendas que desenvolvem a atividade rural na direção Norte, Sul e Oeste e o bairro Tanque também na direção Sul.

A ocupação da região é rural e residencial. Para análise do ruído ambiental na região do empreendimento foram realizadas medições do nível de pressão sonora em locais selecionados de forma que pudessem caracterizar a região em função do parâmetro ambiental ruído na ADA e AID, conforme ilustra a Figura 1.

O método de medição utilizado foi o recomendado pela norma ABNT NBR 10151/2000 – Avaliação de Ruído em Áreas Habitadas. O medidor de nível de pressão sonora utilizado foi um QUEST 2900, tipo II, série CD6090006 e o calibrador QC 10 série QE7120129 calibrados conforme certificados em anexo.

Todas as medições foram realizadas longe de superfícies reflexivas e a pelo menos 1,20 m do chão. O período de integração utilizado foi de 3 minutos para locais de energia sonora estacionária e 10 minutos para locais de energia sonora aleatória. Neste período o medidor de nível de pressão sonora calculou o nível médio equivalente,  $L_{eq}$ , e o nível máximo no período,  $L_{max}$ .



Figura 1 Pontos de medição do nível de pressão sonora

### 5.1.10.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada é a gleba destinada à ampliação do loteamento Figueira Garden. Esta tem uma ocupação rural atualmente servindo de pastagem para gado. A principal fonte de ruído neste local é a Rodovia Fernão Dias.

Os pontos de medição 1, Figuras 2 e 3, e 2, Figura 4, estão localizados no centro da ADA. Neste local o nível de pressão sonora médio medido é de 37 e 41 dB(A) atingindo picos de 45 e 47 dB(A) para os pontos 1 e 2 respectivamente. A pequena variação entre o  $L_{eq}$  e o  $L_{max}$  é devido à característica estacionária da energia sonora gerada, sem fontes definidas podendo ser considerado ruído de fundo.

A alteração do estado básico da energia sonora é causada pela passagem de pássaros próximo ao medidor.

O ponto de medição 3, Figuras 5 e 6 e 4, Figura 7, estão localizados próximos à divisa da ADA com a rodovia Fernão Dias sofrendo influência da energia sonora irradiada por esta.

O nível de ruído médio obtido foi de 52 e 54 dB(A) e para o nível de ruído máximo 56 e 60 dB(A) para os pontos 3 e 4 respectivamente. A diferença do nível de ruído entre os dois pontos de medição é devido a menor distância do ponto de medição 4 em relação à Rodovia Fernão Dias.

A variação entre os valores médio e máximo é ocasionada pelo ruído de passagem dos veículos pesados, e que devido à distância, não é captado totalmente pelo medidor. Segundo a NBR 10151/2000 o nível de pressão sonora máximo em uma área rural deveria ser de 45 dB(A).



Figura 2 Vista da ADA a partir do ponto de medição 1



Figura 3 Vista de fazendas vizinhas que circundam a ADA (visada do ponto de medição 1)



Figura 4 Vista da ADA a partir do ponto de medição 2



Figura 5 Vista da Rodovia Fernão Dias a partir do ponto de medição 3



Figura 6 Vista da ADA e do Bairro Tanque a partir do ponto de medição 3



Figura 7 Vista da Rodovia Fernão Dias a partir do ponto de medição 4

O ponto de medição 5, Figuras 8, e 6, Figura 9 estão localizados a Noroeste da área de ampliação tendo o nível de pressão sonora médio de 38 e 41 dB(A) e máximo de 42 e 45 dB(A) respectivamente. Nesta zona da gleba não existem fontes significativas de ruído, sendo este originado das fazendas vizinhas, dos pássaros existentes na região, e próximo ao ponto de medição 6, devido à vazão de água do lago existente naquele local.



Figura 8 Vista de fazendas vizinhas à área de ampliação a partir do ponto de medição 5

Portanto a ADA possui uma condição do parâmetro ruído típica da zona rural, sendo alterada apenas nas regiões mais próximas a rodovia Fernão Dias, que pode ser considerado a principal fonte de energia sonora da região.



Figura 9 Vista ADA a partir do ponto de medição 6

### 5.1.10.2 Área De Influencia Direta (AID)

A AID é definida com uma faixa de 500 metros de distância do perímetro da ADA. Esta possui uma ocupação rural, com pequenos bairros ou núcleos urbanos como o Bairro Tanque no município de Atibaia, Figura 10, e o Bairro Água Branca, Figura 11, e Jardim Esperança, Figura 12, no Município de Bragança Paulista.

Nestes locais existe uma pequena infraestrutura de prestação de serviços públicos e privados tendo como principal fonte de ruído o trânsito local e da Rodovia Fernão Dias devido à proximidade. O nível de pressão sonora médio nestes locais é da ordem de 51 dB(A) para valores médios e 55 dB(A) para valores máximos, segundo medição realizada no ponto de medição 7 no Bairro Tanque, Figura 15. O valor máximo do nível de pressão sonora será alterado quando da passagem de veículos pesados, o que não aconteceu durante a medição.



Figura 10 Vista de uma praça localizada no Bairro Tanque, AID



Figura 11 Vista do Jardim Esperança, AID



Figura 12 Vista do no Bairro Água Branca, AID



Figura 13 Vista do ponto de medição 7 no Bairro Tanque, AID

O ponto de medição 8 está localizado à margem da Rodovia Fernão Dias, Figura 14, e o ponto de medição 9 na portaria de acesso ao loteamento, Figura 15. O nível de ruído médio é de 81 e 64 dB(A) atingindo picos de 92 e 75 dB(A) para os pontos de medição 8 e 9 respectivamente.

A diferença entre os valores máximos e mínimos é devido ao ruído de passagem dos veículos pesados próximos ao medidor de pressão sonora e a diferença entre os pontos de medição é devido a menor distância do ponto de medição 8 em relação à Rodovia Fernão Dias.



Figura 14 Vista da Rodovia Fernão Dias a partir do ponto de medição 8, AID



Figura 15 Vista da Rodovia Fernão Dias a partir do ponto de medição 9, AID

As demais áreas de vazios urbanos situadas a norte e oeste da gleba possuem um nível de ruído compatível com a área rural da ordem de 35 a 45 dB(A).

### **5.1.10.3 Área Influência Indireta (AII)**

Os municípios de Atibaia e Bragança Paulista possuem uma malha viária e rodoviária desenvolvida. Algumas indústrias de pequeno e médio porte estão instaladas nestas regiões.

Estes são ingredientes desenvolvem um nível de pressão sonora equivalente ao porte de cidade. Em sua região central o nível de pressão sonora é da ordem de 60 a 65 dB(A). Nas regiões lindeiras a rodovias e indústrias estes valores chegam a 70 a 75 dB(A), podendo ser alterados pela passagem de veículos pesados ou em locais mais próximos às principais fontes de ruído. Nos vazios urbanos distantes de fontes significativas de ruído o nível de pressão sonora situa-se entre 35 e 45 dB(A).

### **5.1.11 Considerações Gerais Sobre o Ruído**

A gleba onde haverá a expansão do loteamento, por ter uma atividade rural e não existir fontes significativas de ruído, possui um baixo nível de ruído, sendo impactada apenas pela Rodovia Fernão Dias, no seu extremo Leste.

A Área de Influência Direta também sofre influência do tráfego da Rodovia Fernão Dias, principalmente os Bairros Água Branca e Jardim Esperança. No Bairro Tanque, apenas as zonas lindeiras a esta rodovia são impactadas.

A Área de Influência Indireta possui uma condição de ruído caracterizado pelo tipo de ocupação, ou seja, na zona rural baixo nível de ruído e nas zonas mais urbanizadas uma condição mais impactada.

## Diagnóstico do Meio Antrópico

O diagnóstico do meio antrópico tem significado decisivo em estudos ambientais, pois é por meio das análises resultantes que são apreciadas a viabilidade do empreendimento pretendido. Ao mesmo tempo, essa apreciação aponta a dimensão e a magnitude de impactos sobre o ambiente humano, natural e construído em áreas na abrangência do pelo empreendimento.

No caso de implementação de empreendimento imobiliário, no caso de parcelamento para residenciais, os parâmetros do meio físico são aqueles que poderão ser alterados nas etapas de instalação e operação. Entretanto, alterações desses parâmetros poderão trazer reflexos positivos para o ambiente no qual o mesmo será implantado. Assim, fatores intrínsecos à sua implementação são significativos para se apreender os múltiplos aspectos relacionados ao meio antrópico.

O diagnóstico aqui exposto considera aspectos do processo de uso e ocupação do solo da área na abrangência do empreendimento, dentre os quais a dinâmica demográfica e as inter-relações características e peculiares ao ambiente natural e construído, passíveis de alterações decorrentes dos efeitos indiretos do empreendimento.

O diagnóstico em questão resultou de levantamentos de campo, coleta e sistematização de dados, cotejados com diretrizes municipais contidas nos planos consultados, por referências aerofotogramétricas e bases cartografias, com base nas quais foram identificados os principais fatores associados ao uso e ocupação do solo, aos sistemas de acessos, problemas ambientais e as principais atividades nas áreas circunvizinhas do empreendimento proposto.

Para sua elaboração foram apreciados e sistematizados dados e informações fornecidos pelo empreendedor e disponíveis nos seguintes organismos:

- Prefeitura da Estância de Atibaia – *Secretarias de Urbanismo e Meio Ambiente; Serviços Água e Esgotos – SAEE Saneamento Ambiental; e Câmara de Vereadores* – [www.camaraatibaia.sp.gov.br](http://www.camaraatibaia.sp.gov.br)
- Prefeitura Municipal de Bragança Paulista – *Secretarias de Planejamento e Serviços; e Câmara de Vereadores* – [www.camarabp.sp.gov.br](http://www.camarabp.sp.gov.br) ;
- *Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade);*
- *Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental (CPLEA); e Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb)*
- *Cia. de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp);*
- *Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (Condephaat);*
- *Fundação Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia (IBGE).*

Os dados em questão foram cotejados com levantamentos de campo, entrevistas e registros obtidos nas áreas na abrangência do empreendimento proposto.

O objeto do presente estudo refere-se ao empreendimento Loteamento Fechado *Figueira Garden*, de propriedade de Ivo Zarzur Figueira Garden Empreendimentos Ltda., abrangendo os municípios de Atibaia e de Bragança Paulista.

## **Aspectos do Ambiente Regional**

Nessa etapa do Diagnóstico serão analisados: o processo de uso e ocupação do solo, aspectos da dinâmica demográfica e socioambientais, da legislação incidente e das tendências urbanísticas verificadas no território no qual está contida a gleba que abrigará empreendimento.

O diagnóstico em questão resultou de levantamentos de campo, coleta e sistematização de dados, cotejados com bases cartografias, aerofotos e registros fotográficos, a partir do qual foram identificados os fatores associados ao uso e ocupação do solo, aos sistemas de acessos, aspectos socioambientais e as principais atividades circunvizinhas na abrangência do referido empreendimento.

A gleba onde será implantado o Loteamento *Figueira Garden* localiza-se, em território do município de Atibaia, em Área Urbana Isolada U.01 (Tanque), nos termos Lei Complementar n.º 480/2005, de 14.7.2005, do município de Atibaia. No território de Bragança Paulista, em Macrozona de Expansão Urbana, conforme legislação em vigor. Ambos Municípios inserem-se em distintas instâncias das Divisões Político – Administrativas vigentes para o Estado de São Paulo, dentre elas destacam-se: Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI e respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica – CBH, e a Região de Governo de Bragança Paulista.

Os municípios de Atibaia e Bragança Paulista estão contidos nos limites da *Área de Proteção Ambiental – APA do Sistema Cantareira*. Há que ser considerado, também, a inserção desses Municípios no *Perímetro da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo*.

### **UGRHI 05 e Comitê de Bacia**

Os municípios de Atibaia e Bragança Paulista são parte integrantes da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 05<sup>1</sup>, formada pelas bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capiravi e Jundiáí. Esta UGRHI localiza-se na região leste do Estado de São Paulo, desde a divisa com o Estado de Minas Gerais até o Reservatório da Barra Bonita, no Rio Tietê.

---

<sup>1</sup> No Decreto nº 36.787, de 18/05/1993, são discriminados os 11 (onze) Grupos de Bacias Hidrográficas, compreendendo 22 (vinte e duas) UGRHIs, no Inciso II, conforme a Divisão Hidrográfica aprovada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos em sua reunião de 25/11/1993 e Decreto nº 38.455, de 21/03/1994.

O Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – CBH PCJ foi criado pela lei nº 7.663, de 30.12.1991, juntamente com o CBH do Alto Tietê. Em novembro de 1993, CBH – PCJ integrado por 59 Municípios é instalação, tendo sido o primeiro Comitê de Bacias, do Estado de São Paulo.

O território compreendido pelas bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, os últimos afluentes do Médio Tietê, abrangem uma área de 14.042,64 km<sup>2</sup>, algo com 5,65 % do Estado de São Paulo, sendo 11,3 mil km<sup>2</sup> correspondentes à Bacia do Piracicaba, 1,6 mil km<sup>2</sup> à Bacia do Capivari e 1,1 mil km<sup>2</sup> à Rio Jundiaí.

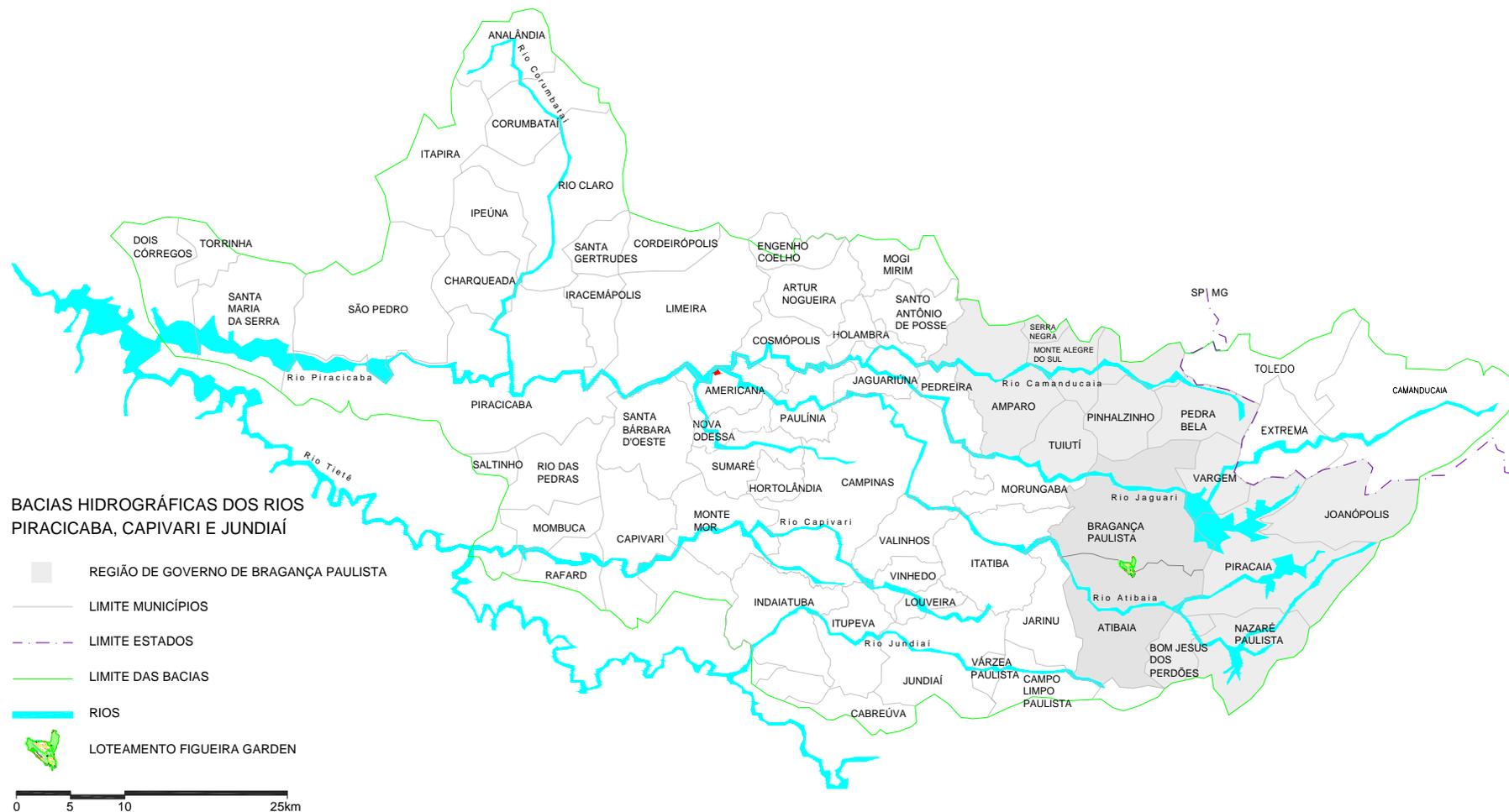
A população residente nos municípios situados nessas Bacias representa hoje 4,22 milhões dos habitantes do Estado de São Paulo, e de acordo com os dados contidos em documentos disponíveis<sup>2</sup>, os habitantes estimados para o ano de 2020 serão 5,8 milhões de pessoas.

A Figura anexa mostra o território compreendido pelas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí e os Municípios que integram a UGRHI 05 e Comitê – CBH PCJ, correspondente a estas bacias.

---

<sup>2</sup> sítio do Comitê da Bacia Hidrográfica PCJ – abril 2004

## EIA Loteamento Figueira Garden



Fonte: IGC - Plano Cartográfico do Estado de São Paulo-2002  
Elaboração: MM Consultoria Ambiental - setembro 2006

## Região de Governo de Bragança

A Região é integrada pelos municípios de *Águas de Lindóia*, *Amparo*, *Atibaia*, *Bom Jesus dos Perdões*, *Bragança Paulista* (município Sede da RG), *Joanópolis*, *Lindóia*, *Monte Alegre do Sul*, *Nazaré Paulista*, *Pedra Bela*, *Pinhalzinho*, *Piracaia*, *Serra Negra*, *Socorro*, *Tuiuti* e *Vargem*, como ilustrado na Figura abaixo.



Região de Governo de Bragança

■ Gleba do Figueira Garden

Fonte: IGC – Plano Cartográfico do Estado de S.Paulo - 2002

A população da RG de Bragança registrada no último Censo Demográfico (IBGE-2000) foi de 470.200 habitantes, dos quais 80,4% residentes em áreas urbanas. Em 2005, de acordo com projeções do Seade, a RG registra uma população de 522.290 habitantes.

A participação da população de Atibaia e Bragança Paulista é de 51,0 % sobre o total de habitantes da RG, em 2005, mesmo que decrescente nas últimas décadas, tende a manter-se relevante, como indicam a evolução dos índices demográficos registrados nos Censos Demográficos realizados pelo IBGE e em projeções realizadas pela Fundação Seade.

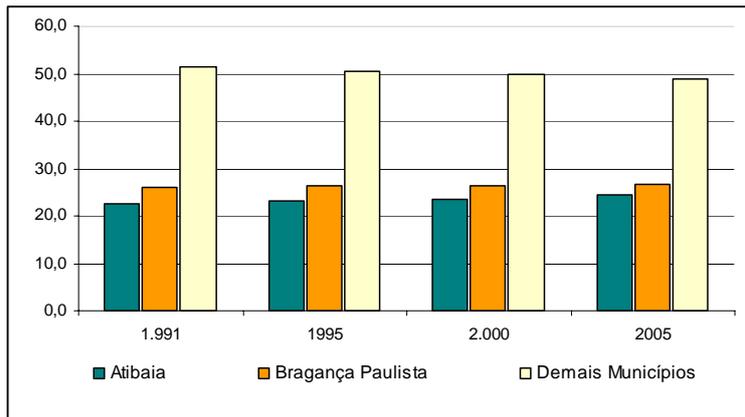
Cabe salientar que, no decorrer da última década verifica-se acréscimo na participação populacional dos demais Municípios da RG, o que indica que Atibaia e Bragança Paulista, como as demais cidades do Estado, que polarizam as dinâmicas socioeconômicas regionais, apresentam tendências decrescentes de crescimento demográfico. Os demais Municípios da RG participam, portanto, com 49,0% como indicado nas Figuras a seguir.

Evolução da população residente por Municípios da RG de Bragança

	1.991	1995	2.000	2005
Atibaia	85.691	96.813	111.033	126.851
Bragança Paulista	99.181	110.341	124.766	139.740
Demais Municípios	195.242	212.710	234.401	255.699
RG Bragança	380.114	419.864	470.200	522.290

Fonte: IBGE – Censos demográficos / sitio Seade – 2006  
Elaboração: MM Consultoria Ambiental – novembro 2006.

Evolução da participação percentual sobre o total da população na RG de Bragança 1991 a 2005



Fonte: IBGE – Censos demográficos / sitio [www.seade.sp.gov.br](http://www.seade.sp.gov.br) – 2006  
Elaboração: MM Consultoria Ambiental – novembro 2006.

As atividades urbano-industriais que se estruturaram ao longo dos eixos formados da BR 387 – Rodovia Fernão Dias e da SP 65 – Rodovia D. Pedro I. Em áreas na abrangência dessa rodovias, especialmente nas imediações das cidades de Atibaia e Bragança Paulista, reúnem-se os fatores de atratividade que caracterizam a dinâmica socioeconômica da região, como ilustrado na Figura a seguir.



■ Gleba do Loteamento Figueira Garden

Elaboração: MM consultoria ambiental – setembro 2006.

Fonte: Mapa Rodoviário do Estado de São Paulo – DER 2005.

## **Unidades de Conservação**

As *Áreas de Proteção Ambiental* constituem categoria de *Unidade de Conservação de Uso Sustentável* em que podem coexistir atividades socioeconômicas urbanas e rurais e áreas de interesse para preservação. A área pode permanecer sob o domínio privado, o que limita parcialmente, mas não inviabiliza o planejamento do seu uso para conservação de ecossistemas relevantes, atendendo, assim os interesses sociais e ambientais. Os comentários a seguir, sobre as APAs situadas na região, baseiam-se no trabalho realizado pela *Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico*, órgão da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo <sup>3</sup>.

### **APA da Represa do Bairro da Usina**

Essa Unidade de Conservação, criada pela Lei nº 5.280, de 04.9.1986, a região que circunda a represa hidrelétrica do Bairro da Usina, e corresponde à barragem do Rio Atibaia, situada a noroeste da cidade de Atibaia e responsável pela regularização de sua vazão, controle de enchentes e geração de energia. Inclui uma faixa não especificada ao redor do reservatório, a ser definida no processo de regulamentação. O perímetro desta APA não está claramente definido e sua área de abrangência é muito restrita, incompatível com as características desta Unidade de Conservação.

As atividades agrícolas predominam nesta região, especialmente aquelas voltadas ao plantio de flores e frutos. Em parte da área envoltória da represa estão localizados alguns condomínios de chácaras de recreio. A gleba do empreendimento encontra-se distante da *APA da Represa Bairro da Usina*, portanto, a implantação do *Figueira Garden* não importará em qualquer tipo de impacto sobre essa Unidade de Conservação.

### **APA do Sistema Cantareira**

A Lei nº 10.111, de 04.12.1998, definiu a área de drenagem dos reservatórios Jaguari, Jacareí, Cachoeira, Atibainha e Paiva Castro, na bacia de drenagem da bacia do Rio Piracicaba, com exceção do reservatório de Paiva Castro, que faz parte da Bacia do Alto Tietê. Essa Unidade de Conservação, que tem uma área de 249,2 km<sup>2</sup> de extensão, o que corresponde a cerca de 2,2% da área da Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba, e abrange territórios dos municípios de Mairiporã, Atibaia, Nazaré Paulista, Piracaia, Joanópolis, Vargem e Bragança Paulista.

Como resultado de iniciativas políticas independentes, a delimitação desta APA se superpõe às duas anteriores, reforçando a proteção aos recursos hídricos da região, particularmente as áreas que formam a bacia de drenagem do Sistema Cantareira, um dos principais responsáveis pelo abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo.

---

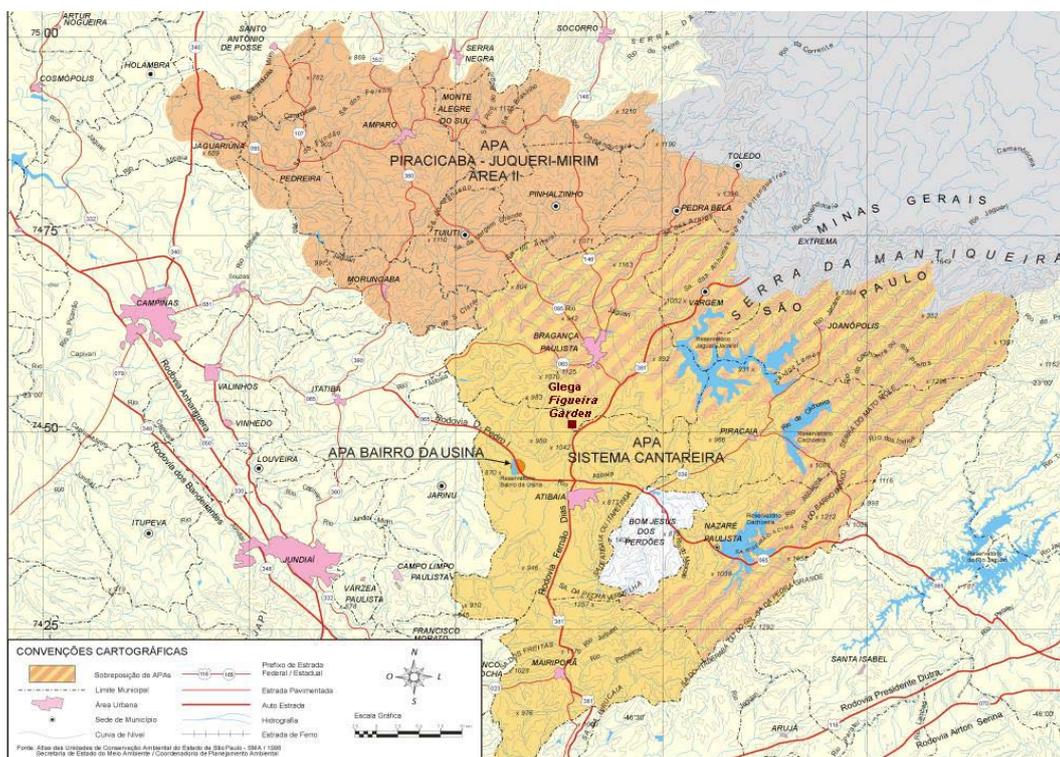
<sup>3</sup> Cf. APAs – *Áreas de Proteção Ambiental no Estado de São Paulo*. SMA/ CPLEA, (versão CD-Rom). SP maio de 2004.

A região apresenta um pólo industrial e tecnológico, representado pelos municípios de Bragança Paulista e Atibaia, além de atividades agrícolas, desenvolvidas em pequenas propriedades e muitos loteamentos de chácaras de lazer.

A coordenação para a implantação e fiscalização dessa Unidade de Conservação caberá à Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Até o presente, quando da elaboração do presente estudo, a APA do Sistema Cantareira não havia sido regulamentada e, por conseqüência, sem o *Conselho Gestor* constituído e o *Plano de Manejo* elaborado.

A gleba do empreendimento está contida no Perímetro da APA. No entanto, a sua implantação não evidencia conflitos potenciais ou de não conformidades com os atributos definidos na norma que criou essa Unidade de Conservação.

Nesses termos, os impactos eventuais e no porvir que possam ser identificados, considerando a dinâmica socioambiental predominante no Perímetro do território da APA do Sistema Cantareira, tendem a ser de *natureza irrelevantes e desprezíveis*. A Figura abaixo mostra os Municípios contidos nessa Unidade de Conservação.



## A Reserva da Biosfera<sup>4</sup>

Em junho de 1994 a UNESCO reconhece a *Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo*, parte integrante da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, abrangendo territórios de 73 Municípios.

*Os Governos locais, espontaneamente, indicam as áreas que querem ver declaradas como Reserva da Biosfera e se dispõem transformar sua vontade política em ações concretas para que o propósito seja alcançado. A Reserva da Biosfera não interfere na soberania e no princípio de autodeterminação, porque apenas referenda e reforça os instrumentos de proteção (códigos, leis) já consagrados a nível local.*

*Segundo os preceitos do Programa O Homem e a Biosfera (MaB (Man and Biosphere da UNESCO), o zoneamento das Reservas da Biosfera preconiza três categorias de zoneamento para o planejamento da ocupação e uso do solo e de seus recursos ambientais: Zonas Núcleo, Zonas Tampão e Zonas de Transição.*

*Os municípios de Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Bragança Paulista, Joanópolis, Piracaia, Tuiuti e Vargem situam-se em Zona de Transição, constituídas pelas áreas externas às Zonas Tampão e permitem um uso mais intensivo, porém não destrutivo, do solo e seus recursos ambientais. São nestas áreas que os preceitos do Programa MAB estimulam práticas voltadas para o Desenvolvimento Sustentável.*

Como observado acima, os territórios dos municípios de *Atibaia e Bragança Paulista* e, portanto a gleba do empreendimento aqui apreciado, situam-se em *Zona de Transição*. Como o projeto concebido atende as normas pertinentes e aplicáveis, nas instâncias federais, estaduais e municipais, é lícito afirmar que não incorrerá em impactos relacionados ao estabelecido para o *planejamento d uso e ocupação do solo e dos recursos ambientais da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica*.

O *Centro Administrativo das Reservas da Biosfera em São Paulo*, criado em 1993, vinculado ao Instituto Florestal, órgão do Governo do Estado de São Paulo, subordinado à Secretaria do Meio Ambiente, tem, dentre outras, a atribuição de realizar as gestões necessárias para a implementação efetiva da Reserva e para a viabilização de sua Gestão. A Figura abaixo mostra os Municípios da região incluídos no Perímetro da Reserva.

---

<sup>4</sup> Definições e informações disponíveis no sítio [www.iflorestsp.br](http://www.iflorestsp.br) – abril 2005.



● Municípios considerados na área de estudo

■ Gleba do *Figueira Garden*

Fonte: Instituto Florestal / Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo  
Elaboração: MM Consultoria Ambiental – novembro 2006.

## Serra Tombada

A Serra do Itapetinga – *Pedra Grande* é declarada como *Zona de Preservação Ecológica*, abrangendo uma área total de 18 km<sup>2</sup>, pela Lei nº 1.726, de 03.11.1980, e regulamentada pelo Decreto nº 1.766, de 10.08.1981, promulgados pelo Governo Municipal de Atibaia.

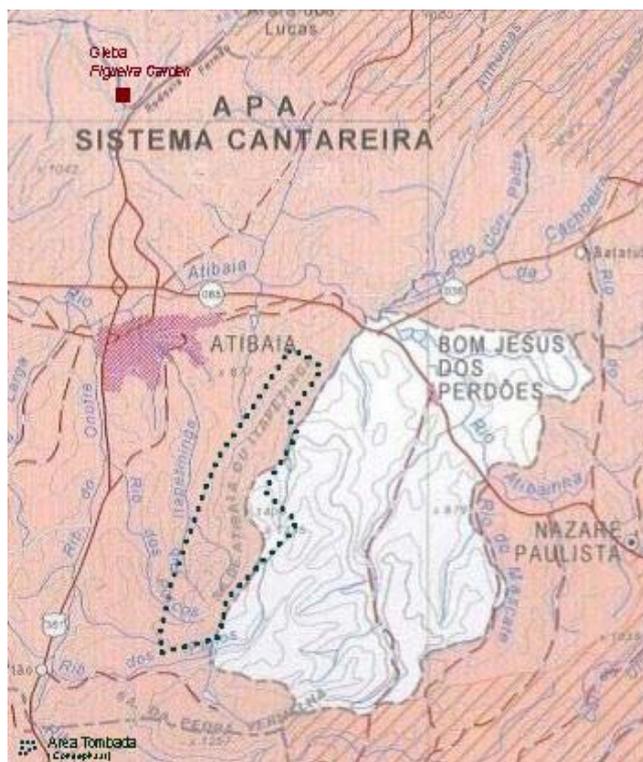
Por meio da Resolução nº 14, de 06.7.1983, A *Serra de Atibaia ou de Itapetinga* é considerado um bem tombado pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico, Arqueológico e Turismo do Estado de São Paulo – Condephaat, abrangendo porções dos municípios de Atibaia e Bom Jesus dos Perdões.

*A Serra de Atibaia ou de Itapetinga é dotada de condições paisagísticas notáveis onde encontra-se o imponente domo de esfoliação da Pedra Grande e apresenta outras duas unidades geomorfológicas, pedológicas e de tecidos ecológicos: as encostas serranas, que comportam campo de matações, que se alternam com o afloramentos de blocos rochosos arredondados e bolsas irregulares de solos argilo-arenosos, outrora totalmente florestados.*

*O setor tombado corresponde à face da Serra voltada para a cidade de Atibaia, incluindo os baixos patamares do piemonte, que funcionam como obstáculo à*

*proliferação de loteamentos predatórios e atividades incompatíveis com a criatividade geomorfológicas, pedológicas e hidrológicas da Serra*<sup>5</sup>

A gleba para implantação do Loteamento *Figueira Garden* encontra-se distante do bem tombado e de seu entorno não importando, por conseqüência, em impactos sobre a Zona de Preservação ou da Serra protegida pelo ato de tombamento. A Figura abaixo mostra a situação da Serra de Atibaia ou de Itapetinga.



Fonte: Atlas das Unidades de Conservação no Estado de São Paulo – SMA. 2003  
Elaboração: MM Consultoria Ambiental – novembro 2006.

## Aspectos de Saúde Ambiental

As possibilidades de se apreciar os serviços no atendimento de saúde, preferencialmente prestados pelos agentes públicos, são indicativas e devem privilegiar os aspectos que eventualmente possam interferir na dinâmica do ambiente no qual pretende-se implantar o empreendimento ora em estudo.

Neste sentido, buscou-se sistematizar alguns indicadores que refletissem a situação dos serviços públicos disponíveis na RG de Bragança Paulista. Os levantamentos de dados relativos à oferta de serviços e equipamentos de saúde, vinculados ao Sistema Único de Saúde (SUS) revelaram que as ofertas dos mesmos concentram-se nas cidades de Amparo, Atibaia e Bragança Paulista. Em

<sup>5</sup> Texto baseado em estudo do Geog. Azis N. Ab'Saber. In *Patrimônio Cultural Paulista: Condephaat, bens tombados 1968 – 1998*. SP Imprensa Oficial, 1998.

Atibaia há uma Santa Casa e em Bragança um hospital da Faculdade de Medicina da Universidade São Francisco.

A Região está vinculada à DIR 12 – Diretoria Regional de Campinas, órgão da Secretaria de Estado da Saúde. Nos casos de atendimentos que exigem mais recursos e especialidades os centros de referências são as cidades de Campinas, mais especificamente os Hospitais mantidos pelas Faculdades de Medicina da Unicamp – Universidade Estadual de Campinas e da PUCCamp – Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Os municípios da Região contam com pelo menos uma UBS – Unidades Básicas de Saúde. Excetuando-se Águas de Lindóia e Bom Jesus dos Perdões. Das 77 UBS existentes na Região, conforme dados do Seade para 2003, 59,7 % (46) encontram-se nas cidades de Amparo, Atibaia e de Bragança Paulista, como ilustrado na Figura abaixo.

Distribuição de UBS na RG Bragança Paulista – 2003.

UBS	
Águas de Lindóia	-
Amparo	14
Atibaia	19
Bom Jesus dos Perdões	-
<i>Bragança Paulista</i>	13
Joanópolis	1
Lindóia	1
Monte Alegre do Sul	4
Nazaré Paulista	1
Pedra Bela	1
Pinhalzinho	3
Piracaia	2
Serra Negra	7
Socorro	9
Tuiuti	1
Vargem	1
<b>RG de Bragança</b>	<b>77</b>

Fonte: *Informações dos Municípios Paulistas*.  
Seade. S. Paulo 2006.  
Elaboração: MC Consultoria novembro 2006.

## Saúde Ambiental – Mortalidade Infantil

As taxas de mortalidade infantil são indicativas da qualidade dos serviços prestados às comunidades assistidas, especialmente aquelas beneficiadas pelos sistemas de saúde ofertados nos Municípios da Região.

Neste sentido, as taxas assinaladas para os anos de 1991, 1995, 2000 e 2005 para Região denotam índices superiores àquelas atribuídas para o Estado de São Paulo. Os municípios de Atibaia e Bragança Paulista assinalam, em 2005, respectivamente taxas de 14,9 e 14,6 por mil nascidos vivos. Os dados publicados pela Fundação Seade, relativos ao ano de 2005 não especificam a

taxa assinalada para RG de Bragança. A taxa registrada para a RG, em 2004, foi de 17,4 por mil nascidos vivos. A taxa atribuída para 2005, refere-se aos Municípios na jurisdição da Direção Regional de Saúde – DIR 12 Campinas, da qual faz parte a RG de Bragança.

Os Municípios que registraram índice igual a zero, de acordo com a metodologia adotada pela Fundação Seade, não atingiram o mínimo para a definição da unidade mínima adotada. Esses Municípios representam 3,8% (19.698 hab.) do total da população da Região.

A Figura abaixo mostra a evolução das taxas de mortalidade infantil, por mil nascidos vivos, verificadas para os Municípios da Região e para o Estado de São Paulo, nos anos 1991, 1995, 2000 e 2005.

Taxas de mortalidade infantil no Estado e RG de *Bragança Paulista*.

	1991	1995	2000	2005
Águas de Lindóia	13,2	25,1	11,5	3,4
Amparo	27,0	28,2	13,2	8,8
<i>Atibaia</i>	32,4	29,4	19,3	14,9
Bom Jesus dos Perdões	25,1	16,5	27,7	10,5
<i>Bragança Paulista</i>	33,9	30,6	18,3	14,6
Joanópolis	25,0	43,8	23,1	22,1
Lindóia	-	42,9	14,1	0,0
Monte Alegre do Sul	-	-	-	15,4
Nazaré Paulista	27,0	29,9	21,2	4,7
Pedra Bela	18,2	37,7	33,3	15,6
Pinhalzinho	25,5	14,3	28,4	14,2
Piracaia	44,2	32,5	28,0	18,5
Serra Negra	20,1	27,7	26,0	5,7
Socorro	18,6	21,8	16,6	17,8
Tuiuti	NA	-	17,0	0,0
Vargem	NA	72,5	11,8	0,0
<b>RG de Bragança</b>	<b>29,3</b>	<b>28,7</b>	<b>19,2</b>	<b>11,2*</b>
Estado de São Paulo	27,0	24,6	17,0	13,5

Fonte: Fundação Seade – *SP Demográfico* – maio 2006

Elaboração: *MC Consultoria* novembro 2006.

\* refere-se à DIR 12 – Campinas

Diante do reconhecimento evidenciado pela infra-estrutura de serviços e equipamentos de saúde instalados, tendo como expressão das ações preventivas associadas à redução dos índices de mortalidade infantil, é plausível afirmar que a região e, em particular de *Atibaia* e *Bragança Paulista*, representam relevante contribuição à melhoria das condições sanitárias e ambientais dos Municípios da região.

## Saneamento ambiental

Um indicador que está associado à qualidade socioambiental contempla os serviços de saneamento básico oferecidos à população residente da Região. O indicador inequívoco da qualidade dos níveis de atendimento, em especial nas áreas urbanizadas, refere-se aos percentuais de domicílios permanentes ligados

aos sistemas de abastecimento de água tratada, de esgotamento sanitário e atendidos por serviço regular de coleta de resíduos domiciliares.

Os níveis de atendimento relativos aos serviços de abastecimento de água tratada, de esgotamento sanitário e coleta de resíduos domiciliares na Região, reportam-se ao Censo Demográfico de 2000, realizado pelo IBGE. Mesmo datados, os níveis registrados mostram-se adequados para a apreciação atual dos serviços prestados uma vez que os percentuais derivam da relação população residente e abrangência do atendimento desses serviços nas áreas urbanizadas. E como observado acima, a evolução da população dos Municípios considerados, desde a realização do Censo (IBGE 2000), não evidencia situações que tenham alterado às tendências dos ritmos de crescimento demográfico dessa Região.

Nesses termos, os percentuais abaixo mostram os níveis de atendimento relativos aos serviços de abastecimento de água tratada, de esgotamento sanitário e coleta de resíduos domiciliares, para 1991 e 2000, quando da realização dos Censos Demográficos, no conjunto de Municípios da RG de Bragança Paulista:

Nível de Atendimento (%)	1991			2000		
	Água	Esgoto	Lixo	Água	Esgoto	Lixo
RG de Bragança Paulista	81,3	67,8	88,5	85,7	75,0	96,3

Fonte: Fundação Seade – *Informações dos Municípios Paulistas*. São Paulo 2006.  
Elaboração: MC Consultoria novembro 2006.

## Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Dos 16 Municípios integrantes da Região nove têm seus sistemas operados pela Sabesp, sendo 8 vinculados à *Diretoria Metropolitana*: Bragança Paulista, Joanópolis, Nazaré Paulista, Pedra Bela, Pinhalzinho, Piracaia, Socorro e Vargem. O município de Serra Negra vincula-se à Diretoria de Sistemas Regionais da concessionária. Os demais Municípios têm os serviços de saneamento básico operados por órgãos vinculados às Administrações Locais: Águas de Lindóia, Amparo, Atibaia, Lindóia, Monte Alegre do Sul e Tuiuti.

## Situação dos Resíduos Sólidos

Como observado acima, os serviços de coleta de resíduos domiciliares os níveis de atendimento reportam-se aos dados de Censos do IBGE. No entanto, para efeitos da apreciação da situação atual, especialmente das condições de destinação final dos resíduos coletados pelos serviços de limpeza urbana dos Municípios da Região, foram considerados resultados publicados no *Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares: Relatório 2004*<sup>6</sup>, elaborado pela Cetesb.

<sup>6</sup> *Relatório de 2004 –/ CETESB*; redação André L. Ferreira, Antônio V. Novaes Jr., Aruntho S. Neto, Manuel C. de Souza ; [et al.]. São Paulo: [www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br) – 2005.

As atribuições e competências da Cetesb, nos 16 Municípios da Região são exercidas por meio das Agências Ambientais de Campinas II (13 municípios) e de Pirassununga 03 municípios: Águas de Lindóia, Lindóia e Serra Negra.

De acordo com os dados contidos no referido *Inventário* os 16 Municípios da Região geraram uma média de 194,9 ton./dia de resíduos domiciliares. Desse total, as cidades de Atibaia e Bragança Paulista respondiam por cerca de 61,2%, ou 119,2 ton./dia. Os 14 outros Municípios da Região geram 75,7 ton. diárias de lixo.

Quanto às condições de destinação dos resíduos coletados, ainda de acordo com o *Inventário Cetesb*, ano base 2004, tem-se que 37,5% dos Municípios (06) os dispõem sob condições *Adequadas*, enquanto 18,8% (03) o fazem de forma *Inadequada*. Os sete outros Municípios com disposições consideradas *Controladas* representam 43,8% do total.

Volume de resíduos domiciliares gerados e condições de disposição por Municípios da RG de Bragança Paulista – 2004.

Municípios	Ton./dia		Municípios	Ton./dia		Municípios	Ton./dia	
		<b>Condições: adequadas</b>			<b>Condições: Controladas</b>			
			Águas de Lindóia	7,4				
Atibaia	56,3		Amparo	18,9				
Bom J. Perdões	5,4		Bragança	62,9				
Joanópolis	4,7		Lindóia	2,0				
Nazaré Paulista	2,8		Mte. Alegre do Sul	1,4			Pinhalzinho	2,3
Pedra Bela	0,5		Piracaia	10,4			Tuiuti	1,0
Socorro	8,9		Serra Negra	8,8			Vargem	1,2
<b>Total</b>	<b>78,6</b>		<b>Total</b>	<b>111,8</b>		<b>Total</b>	<b>4,5</b>	

Fonte: *Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares*. Cetesb.–2004  
Elaboração: MC Consultoria novembro 2006.

## Sistemas de Abastecimento de Água de Esgotamento Sanitário

Os Sistemas de abastecimento público e de esgotamento sanitário, nas áreas urbanizadas dos municípios de Atibaia e Bragança Paulista, são operados, respectivamente pelo SAAE – *Saneamento Ambiental* e pela Sabesp.

De acordo com a Gerência Comercial do SAAE, em agosto de 2006, o nível de atendimento da população residente em áreas urbanizadas, no município de Atibaia, registrou percentuais de 79,6 % para os serviços de distribuição de água tratada e de 54,9% para a coleta dos esgotos domiciliares.

Atualmente cerca de 40% dos esgotos coletados são destinados à Estação de Tratamento instalada no bairro do Estoril, em operação desde março de 2003.

No município de Bragança Paulista, os sistemas operados pela Sabesp, de acordo com dados disponíveis no sítio [www.sabesp.com.br](http://www.sabesp.com.br), base junho 2005, registrou 99% o nível de atendimento de abastecimento de água e de 85% de coleta de esgotos.

A gleba do empreendimento, como observado, abrange porções dos territórios de Atibaia e Bragança Paulista. A área urbanizada do bairro do Tanque, no município de Atibaia, onde se situa parte da gleba, é atendido parcialmente pelo SAAE, com rede de distribuição de água, aduzida de um poço artesiano. A vazão obtida, de acordo com o SAAE Atibaia, não é suficiente para o abastecimento do bairro, limitando-se às unidades localizadas nas imediações da Unidade de Saúde – UBS III “Maria da Anunciação Zeni Capodeferro”.

As áreas não atendidas dispõem de poços para o abastecimento de água. O bairro do Tanque não é atendido por serviço de coleta de esgotos. A população local utiliza o sistema de fossas, predominando as de tipo “negra”. A imagem abaixo mostra o reservatório elevado, junto ao poço artesiano, instalado no terreno da Unidade de Saúde.



Poço artesiano e Reservatório de água do SAAE Atibaia junto à UBS do Tanque

As áreas no município de Bragança Paulista, que envolvem a gleba do empreendimento, com características rurais, não são atendidas pela Sabesp.

O projeto concebido para o Loteamento *Figueira Garden* prevê sistemas próprios de abastecimento e de distribuição de água e de rede coletora e de tratamento dos esgotos gerados no empreendimento. Os sistemas propostos contemplam as diretrizes constantes da Certidão expedida, em 16.10.06, pelo SAAE – Saneamento Ambiental de Atibaia e da Carta de Diretrizes (nº 117/06, de 10.11.06), do Departamento de Engenharia da Operação Norte – MNE da Sabesp.

O empreendimento não se encontra na área de drenagem do Manancial do Sistema Cantareira. Portanto, a implantação e manutenção dos sistemas serão de responsabilidade do empreendedor não importando em comprometimento da capacidade instalada no bairro do Tanque, em Atibaia. O que significa que a natureza dos *impactos* sobre os mananciais e o saneamento ambiental da região tende a ser *relevância potencialmente desprezível*.

## **Resíduos Sólidos – Coleta domiciliar**

O SAAE – *Saneamento Ambiental* de Atibaia responde pelos serviços de limpeza urbana e atende a totalidade das áreas urbanizadas do Município. Os resíduos coletados têm como destino final o CGR – *Centro de Gerenciamento de Resíduos Pedreira*, localizado no município de São Paulo e operado pela ESTRE – *Empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduos Ltda.*

O antigo lixão, no bairro de Caetetuba, foi desativado em junho de 2002. A área está sendo recuperada e transformada em área verde. No local foi implantada uma Usina de triagem de materiais recicláveis, operada pela Cooperativa São José, em parceria com o SAAE, formada por 150 pessoas da comunidade do bairro.. São ex-catadores que viviam no antigo lixão.

Juntamente com a desativação do lixão o SAAE implantou *Programa de Coleta Seletiva*. O programa abrange atualmente cerca de 65% das áreas urbanas, algo como 45 bairros. A coleta realizada uma vez por semana e conta com caminhão compactador exclusivo para o serviço. Além da coleta domiciliar, a cidade conta com os PEV – Postos de Entrega Voluntária.

O bairro do Tanque, onde se encontra a gleba do empreendimento ora apreciado, é atendido pelo serviço de coleta dos resíduos domiciliares, mas não está incluído no Programa de Coleta Seletiva.

Os serviços de limpeza urbana de Bragança Paulista estão vinculados à Secretaria Municipal de Serviços. Os resíduos domiciliares da cidade de Bragança Paulista são coletados pela *Embralixo – Empresa Bragantina de Varrição e Coleta de Lixo Ltda.* A empresa opera no município há mais de 15 anos e responde pela coleta dos resíduos urbanos e industriais. De acordo com informações da empresa para o ano de 2005, a média diária resíduos coletados foi de 164 toneladas – sem especificação dos tipos de resíduos incluídos nesse total.

A empresa concessionária mantém área para triagem de materiais antes da disposição final. A Prefeitura e a Embralixo não mantém programas de coleta de materiais recicláveis.

Os resíduos coletados são dispostos em Aterro Sanitário, localizado na Estrada Municipal do Campo Novo, no bairro homônimo, e é operado pela mesma empresa que realiza os serviços de coleta.

O empreendimento aqui apreciado tem as características de loteamento fechado. Os resíduos gerados pelas futuras unidades habitacionais do *Loteamento Figueira Garden* deverão ser coletados pelos serviços de limpeza urbana, de responsabilidade do Saneamento Ambiental de Atibaia, conforme Certidão expedida pelo SAAE supracitada.

## A circunvizinhança do *Figueira Garden*

A gleba do empreendimento localiza-se em áreas situadas no limite entre os municípios de Atibaia e de Bragança Paulista, sendo em maior proporção em território deste último. A imagem a seguir indica as principais referências no ambiente que envolve a gleba do *Figueira Garden*.



Fonte: Google Earth

Elaboração: MC Consultoria novembro 2006.

O acesso à gleba é no dispositivo localizado no km 30 da BR 387 – Rodovia Fernão Dias, o mesmo utilizado por veículos de porte variados que se dirigem às propriedades rurais no bairro do Tanque, do lado oposto da via. Não se configura como um trevo de acesso que permite o retorno ao sentido contrário, uma vez que para realizar tal manobra há que se percorrer uma via local do bairro, paralela à Fernão Dias. Esta via, juntamente com a SP 065 – Rodovia Dom Pedro I, distante cerca de 7 km do acesso à gleba do empreendimento, são os principais eixos rodoviários que articulam os sistemas viários dos Municípios da região.

### **Bairro do Tanque**

A população residente nas áreas de entorno imediato da gleba do empreendimento concentra-se no Bairro do Tanque, no município de Atibaia.

Núcleo urbano predominantemente residencial, com unidades de ensino, de saúde e estabelecimentos de serviços e comércio de caráter local.

A porção urbanizada do bairro reúne, de acordo com o SAAE – Saneamento Ambiental de Atibaia, tendo como referência os contribuintes da taxa de lixo, em agosto de 2006, portanto aqueles atendidos pelos serviços de coleta regular de resíduos domiciliares, conta com de 351 unidades habitacionais, o que corresponde a cerca de 1.400 habitantes.

Esse núcleo urbano abrange áreas lindeiras à esquerda da Rodovia Fernão Dias, sentido cidade de Bragança Paulista, é considerado na legislação em vigor *Área Urbana Isolada*, como ilustrado nas imagens a seguir.



Bairro do Tanque visto da gleba do Figueira Garden



Ocupação do bairro do Tanque

A ocupação do bairro tem origem na estação do Tanque, da extinta Estrada de Ferro Bragantina. O imóvel da antiga estação, bastante deteriorado, deverá abrigar equipamento comunitário pela Prefeitura local. Os estabelecimentos de comércio e prestação de serviços locais encontram-se no entorno da antiga estação, o núcleo originário do bairro., conforme placa colocada no local, como ilustram as fotos a seguir.



Antiga Estação do Tanque da EF Bragantina



Comércio local junto ao Córrego



Ônibus do serviço de transporte público



Artesão que utiliza bambu como matéria prima

Nas imediações do acesso à gleba do empreendimento e do núcleo urbanizado encontra-se a UBS III – Maria Anunciação Zeni Capodeferro.

Em áreas não muito distantes estão instaladas as unidades de ensino fundamental, de educação infantil e a creche. As fotos a seguir mostram as Unidades de Saúde e de Educação instalados no Bairro do Tanque.



UBS III – Maria Anunciação Zeni Capodeferro



Creche Comunitária Beija Flor



EE Maria do Carmo Barbosa



EMEF Pref. Gilberto Sant'Anna



EMEI Profª Rosa Stavale Garcia

A bairro abrange, além do núcleo urbanizado, uma ampla área ocupada por propriedades rurais, com produção de flores e frutas, sítios com culturas diversas e chácaras de recreio. A população residente nessas áreas está dispersa e é ocupada em atividades associadas às culturas mencionadas e a de caseiros.

Em áreas vizinhas à gleba do *Figueira Garden*, no município de Atibaia, destacam-se pequenas propriedades que se dedicam à cultura de flores, fornecedores da empresa Agroflora. A imagem abaixo mostra estufas em propriedades vizinhas ao empreendimento.

As áreas limites da porção da gleba do empreendimento, em território de Bragança Paulista, são propriedades com características rurais sem evidências de assentamentos humanos.



Produtores de flores vizinhos da gleba do *Figueira Garden*



Áreas de cultivo de flores vizinhos da gleba do *Figueira Garden*



Gleba do *Figueira Garden* e Reserva Legal, no município de Bragança Paulista

Para além do núcleo urbanizado, ainda no bairro do Tanque, seguindo-se no sentido da cidade de Atibaia, distante cerca de um mil metros do acesso à gleba do empreendimento, e lindeiro à Rodovia Fernão Dias, encontra-se um conjunto de habitações precárias, com abrigos para sucatas diversas, e acessos às propriedades rurais, como ilustram as imagens a seguir.



Via de acesso atual junto à Fernão Dias, sentido Atibaia



Ocupação lindeira à Fernão Dias, sentido Atibaia



Ocupação lindeira à Fernão Dias, sentido Atibaia

Do lado oposto à gleba do empreendimento, no sentido de Bragança Paulista, tem-se empreendimentos imobiliários, padrão chácaras de recreio, e pequenas aglomerações com habitações ocupadas por famílias residentes, em sua maioria, exercendo atividades de prestação de serviços – entre outros como caseiros, pedreiros, pintores e empregados em estabelecimentos comerciais e industriais de Atibaia. Próximo ao acesso ao bairro do Tanque encontra-se o Jardim Paraíso, iniciado com chácaras e expandindo-se com o parcelamento de lotes menores, tornando-se um bairro urbanizado de baixa renda.

Ainda no sentido da cidade de Bragança Paulista, com características de chácaras, há os loteamentos Jardim Esmeralda e Fazenda Santana, ambos em fase de ocupação.

A partir do Jardim Paraíso, sentido Atibaia e acesso à Rodovia Dom Pedro I, verifica-se a expansão dos parcelamentos de antigas propriedades rurais. Nesse trecho estão, entre outros, a Estância Park e o Parque das Garças. Próximo ao local denominado “3 Pistas”, lindeiro da Rodovia Fernão Dias, entre o bairro do Tanque e a Dom Pedro, está sendo construída uma Unidade da Febem – motivo de polêmica entre os Municípios, apoiados pela Administração local, e o órgão do Estado, responsável pela obra. Esta unidade encontra-se a cerca de 3 km do acesso à gleba do *Figueira Garden* e do lado da Fernão Dias.



Acesso ao *Figueira Garden* e ao fundo a Rodovia Fernão Dias



Jardim Paraíso, ocupação lindeira à Fernão Dias, sentido Atibaia.

## Aspectos legais

A gleba destinada à implantação do Loteamento *Figueira Garden* está em perfeita conformidade com o estabelecido nas normas que dispõem sobre o Uso e Ocupação do Solo, vigentes para os municípios de Atibaia e Bragança Paulista.

Em ambas Municipalidades os Projetos de Lei do Plano Diretor, em atendimento ao disposto no *Estatuto da Cidade*, foram apreciados e aprovados nas respectivas Casas Legislativas. Nas consultas realizadas quando da elaboração do presente estudo, ficou evidenciado que as diretrizes relativas ao *Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo* convalidaram as normas promulgadas, antecedendo o início do processo de elaboração dos referidos Planos Diretores.

## Atibaia

A Lei Complementar nº 024, de 11.9.2006, dispõe sobre o Plano Diretor da Estância de Atibaia para o período de 2007 a 2016. A íntegra da referida Lei está disponível no sítio [www.camaraatibaia.sp.gov.br](http://www.camaraatibaia.sp.gov.br).

O Plano Diretor define o bairro do Tanque como *Área Urbana Isolada* (AU 05). As áreas lindeiras de ambos os lados da Rodovia Fernão Dias, na abrangência do bairro do Tanque, qualificadas para ocupação industrial estimulada.

No Anexo A.20 – *Estrutura do Assentamento, Organização Espacial, Uso e Ocupação do Solo – Diretrizes e Proposições*, são definidos os *Centros e Corredores*, no âmbito do Partido Urbanístico adotado na elaboração do Plano Diretor aprovado. O bairro do Tanque é considerado como *Centro Local “de alcance igualmente restrito ao bairro da mesma determinação”*.

No item relativo à *Valorização de Exemplares e Conjuntos do Acervo Histórico / Arquitetônico* é contemplada a Estação Ferroviária do Tanque, da antiga E. F. Bragantina, desativada.

As áreas no entorno do núcleo urbano do Tanque, no interior das quais insere-se a gleba do empreendimento em apreço, são definidas no Capítulo que dispõe sobre *Áreas Urbanas e Rurais Legais*, como “*de expansão preferencial do tecido urbano predominantemente sob condições de mercado*” e no trecho oposto, tendo a Rodovia Fernão Dias como referência, como de “*de expansão preferencial do tecido urbano sob condições de mercado com possível uso habitacional.*”

No projeto do Plano na abrangência do bairro do Tanque não foram estabelecidas áreas qualificadas como *Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS)* ou de *Uso Preferencial para Habitação Social*.

### **Bragança Paulista**

O Projeto de Lei Complementar nº 32 / 2006 473, de 09.11.2005, Aprova o Plano Diretor e dispõe sobre o Sistema Municipal de Planejamento do Município de Bragança Paulista.

O Planejamento Territorial do Município é objeto do Título III que estabelece a Divisão Geo-Política (Cap. I) e as respectivas Unidades de Gestão Urbana (Seção I). O Artigo 10 define que *“Para fins de planejamento, controle, fiscalização e monitoramento do desenvolvimento urbano e ambiental, ficam estabelecidas onze Regiões Administrativas, conforme ANEXO II deste Plano Diretor.”*

A gleba do empreendimento situa-se no perímetro da X – R.A da Bocaina.

A Seção II, do mesmo Capítulo I dispõe sobre as *Macrozonas*: *“ Para efeito desta lei o território do Município fica subdividido em 12 Macrozonas: Urbana, de Expansão Urbana, de Expansão Urbana Controlada, de Contenção de Urbanização, de Expansão Econômica, de Expansão Industrial, de Expansão Industrial Especial, de Interesse Social, Rural Urbanizável, Rural, de Proteção Ambiental e de Proteção Permanente.*

A gleba do empreendimento insere-se na *Macrozona de Expansão Urbana*, nos termos do Plano Diretor elaborado, de acordo com a Certidão de Diretrizes nº 147, de 24.10.2006, expedida pela Divisão de Planejamento Físico-Territorial da Secretaria de Planejamento do Município de Bragança Paulista.

Há que se considerar, também, as áreas na abrangência do empreendimento não se incluem bens que tenham sido objeto de tombamento pelo CONDEPHAC – *Conselho Municipal de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural* de Bragança Paulista.

Nesses termos, apreciados os dispositivos legais vigentes e aplicáveis para o presente estudo evidenciam que o empreendimento pretendido é compatível e enquadra-se nas normas que dispõem sobre o Uso e Ocupação do Solo, constantes dos Planos Diretores elaborados para nos municípios de Atibaia e Bragança Paulista, atendo o disposto na Lei nº 10.257, de 10.07.2001 – Estatuto da Cidade.

A apreciação do proposto Loteamento Fechado *Figueira Garden* vis-à-vis aos dispositivos legais que dispõem sobre as *Unidades de Conservação*, a *Reserva da Biosfera* e do *Bem Tombado* da mesma forma, evidencia que o mesmo é viável e está em conformidade com as normas que disciplinam o ordenamento do território na região considerada.

## Capítulo 5.3 – Índice

5.3.1. Vegetação .....	2
5.3.1.1. Introdução.....	2
5.3.1.2. Objetivos.....	3
5.3.1.3. Métodos.....	4
5.3.1.5. Resultados comentados .....	6
5.3.1.5.1. Área de Influência Indireta - All .....	6
5.3.1.5.2. Área Diretamente Afetada - ADA .....	8
5.3.1.5.3. Área de Influência Direta – AID.....	10
Figuras.....	41
5.3.2. Avifauna .....	45
5.3.2.2. Contexto ambiental.....	45
5.3.2.3. Avifauna do interior de São Paulo .....	45
5.3.2.5. Metodologia .....	46
5.3.2.6. Resultados e discussão.....	48
5.3.2.6.1. Comentários gerais .....	48
5.3.2.6.2. Análise da avifauna registrada .....	51
5.3.2.6.3. Análise de bioindicação e contexto regional da avifauna .....	54
Figuras.....	61
5.3.3. Mastofauna .....	66
5.3.3.2. Material e métodos .....	66
5.3.3.3. Resultados e discussão.....	71
5.3.3.3.1. Breve histórico dos estudos mastofaunísticos regionais.....	72

### 5.3.1. Vegetação

#### 5.3.1.1. Introdução

A Serra da Mantiqueira, localizada na divisa dos estados de São Paulo e Minas Gerais, comporta um dos principais remanescentes da Mata Atlântica da região Sudeste, juntamente com as serras da Cantareira, do Japi, do Mar e de Paranapiacaba.

Se considerarmos que, em geral, verifica-se um elevado grau de devastação nas florestas paulistas e, portanto boa parte das grandes áreas florestadas do Estado correspondem a florestas secundárias, pode-se considerar que as florestas da Serra da Mantiqueira e adjacências tratam-se de áreas verdes muito importantes do ponto de vista conservacionista, mesmo que submetidas a diferentes níveis de impactos antrópicos. Entre os principais impactos pode-se citar a especulação imobiliária, a instalação de indústrias às margens das principais rodovias de acesso à Serra (BR 116 – via Dutra e BR 381 – Fernão Dias), expansão urbana de municípios vizinhos, e a extração de madeira e outros recursos vegetais em épocas passadas.

As florestas da Mantiqueira e suas adjacências podem ser interpretadas como formações intermediárias entre a Floresta Ombrófila e a Estacional Semidecidual, visto que ocorrem em uma região de transição climática, florística e fisionômica, especialmente na porção dentro do estado de São Paulo. Dessa forma, é usual classificar-se a vegetação nativa ali existente como Mata Mesófila, na qual verifica-se o estabelecimento, em macro-escala, de uma “zona de tensão ecológica” pois tanto elementos da floresta ombrófila densa (p.e., *Alchornea triplinervia*, *Bathysa* spp., *Casearia sylvestris*, *Cupania oblongifolia*, *Endlicheria paniculata*, *Manilkara subsericea*, *Maytenus robusta*, *Piptadenia gonoachanta*, *Schizolobium parahyba*, etc.) e/ou mista (*Araucaria angustifolia*) quanto da estacional semidecidual podem ser observados (p.e., *Anadenathera falcata*, *Cedrela fissilis*, *Cordia ecalyculata*, *Dalbergia frutescens*, *Machaerium nictitans*, *M. villosum*, *Virola sebifera*, etc), além de elementos ocasionais de cerrado, principalmente nas porções mais baixas da Serra.

Os municípios de Atibaia e Bragança Paulista, a norte da capital, onde será instalado o loteamento residencial *Figueira Garden*, encontravam-se originalmente coberto por florestas Mesófilas e Ombrófilas Densas, enquadrando-se justamente na zona de transição anteriormente mencionada (inclusive com a presença de cerrados que penetram a região através de enclaves pontuais vindos do oeste e noroeste). Atualmente, Atibaia e outros municípios da região (como Bragança Paulista, Piracaia, Jarinú, etc.) apresentam pouca cobertura florestal relativa,

situação muito semelhante ao que se observa para todo o Estado de São Paulo, no que tange ao uso e ocupação das terras.

Em geral, como as florestas Mesófilas (e, particularmente, as da Serra da Mantiqueira) não são bem conhecidas quanto ao potencial biológico – embora já tenham sido alvo de estudos científicos direcionados à realização de levantamentos florísticos – torna-se de extrema importância conhecer aspectos florísticos e ecológicos da região, mesmo que de uma pequena parte da grande floresta existente. Dessa forma, acredita-se que seja possível elaborar medidas mitigadoras eficientes no caso de haver intervenções em áreas originalmente tomadas por florestas, sendo que estas medidas venham a minimizar impactos causados por todo e qualquer tipo de intervenção humana na área.

### **5.3.1.2. Objetivos**

Os municípios de Atibaia e Bragança Paulista – SP, nos quais vem sendo implementado o loteamento residencial *Figueira Garden (Fase I devidamente Licenciada)* e onde pretende-se a ampliação do Loteamento através desse novo Licenciamento, está inserido na região em que predominam as formações de floresta Mesófila (transição entre florestas montanas Ombrófila e Estacional; *sensu* MMA 1998) e floresta Ombrófila Densa Montana, como os principais ambientes florestais naturais. Devido ao empreendimento em questão estar localizado em uma área na qual ainda persistem remanescentes florestais, imersos em uma matriz regida pelas alterações humanas (especialmente devido à presença de adensamentos populacionais urbanos), torna-se fundamental a realização de estudos que possam fornecer previsões acerca dos impactos causados pelo homem sobre os biomas da região.

Dessa forma, o presente estudo visa atender parte dos requisitos necessários à obtenção de licença para implementação do loteamento em questão. Assim, pretende-se com o presente estudo:

- 1) fornecer o diagnóstico ambiental da Área de Influência (AI) do empreendimento, o que será baseado na descrição fitofisionômica da mesma e na identificação das principais espécies vegetais constituintes;
- 2) classificar os tipos vegetacionais e os estádios de desenvolvimento da vegetação existentes na AI, especialmente aqueles presentes nos limites definidos como Área de Influência Direta – AID do empreendimento;
- 3) fornecer o prognóstico ambiental pós-construção do Loteamento;

4) indicar as medidas mitigadoras e/ou compensatórias que possam vir a minimizar os possíveis impactos sobre a vegetação, causados pela implementação do Loteamento.

### 5.3.1.3. Métodos

Este estudo contempla toda a Área de Influência (AI) referente à ampliação/implantação do Loteamento *Figueira Garden* (Fase II) municípios de Atibaia e Bragança Paulista – SP, considerando-se a AI em três escalas de paisagem, no que tange à caracterização ambiental :

ADA – área diretamente afetada pelo empreendimento em questão

AID – área de influência direta do empreendimento

All – área de influência indireta

- *Área Diretamente Afetada (ADA)*: a ADA tem como limite o próprio espaço físico ocupado pelo loteamento, incluindo-se os lotes residenciais em si, a sede do loteamento, o centro de lazer e desportos e todos o espaço físico presente dentro dos limites do *Figueira Garden* destinado ao estabelecimento de construções diversas, de toda e qualquer natureza. A ADA encontra-se atualmente ocupada por áreas campestres alteradas e por estradas que recortam o interior do futuro loteamento. Nestas áreas, nota-se a presença de algumas árvores de médio porte, distribuídas ocasionalmente na área.
- *Área de Influência Direta (AID)*: a AID compreende as áreas de vegetação nativa remanescente existentes dentro dos limites do futuro Loteamento. fazem parte da AID os fragmentos florestais e as matas ciliares localizadas no *Figueira Garden*, que não deverão sofrer nenhum tipo de impacto supressivo, conforme projeto executivo declarado. Nestas áreas, contudo, poderá haver impactos secundários decorrentes da implantação do Loteamento, em decorrência do uso das áreas florestais, principalmente por atividades de lazer. Destacam-se na AID três fragmentos de mata e duas matas ciliares, referidos como *F1*, *F2* e *F3*, além de *MC1* e *MC2*, respectivamente.
- *Área de Influência Indireta (All)*: entende-se por All a área ocupada pelos municípios da região de Atibaia (Bragança Paulista, Jarinú, Nazaré Paulista, Piracaia, e outros), em que predomina um mesmo tipo fisionômico florestal de matas mesófilas transicionais.

Para a realização do estudo florístico e estrutural da vegetação, principalmente na ADA e AID, foi realizada uma visita ao local do empreendimento, durante a qual efetuou-se o inventário de grande parte das espécies botânicas presentes na área, incluindo-se espécies terrestres (ervas, arbustos e árvores), epífitas e escandentes, cuja classificação sistemática foi baseada no sistema APG-II, segundo Souza & Lorenzi (2005). Além da visita *in loco*, foram levantados dados acerca da vegetação local utilizando-se a bibliografia disponível sobre a flora regional.

Atentou-se para naturalidade das espécies, para a classificação ecológico-sucessional e para o *status* de ameaça, seguindo-se a Portaria IBAMA nº 37-N, de abril de 1992 (*Lista oficial de flora ameaçada de extinção* – <http://www.ibama.gov.br>) e a Resolução nº48 da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, de 21 de setembro de 2004 (SMA 2004 – *Espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo*).

Para classificar-se a cobertura florestal quanto ao estágio de regeneração vigente, utilizaram-se os parâmetros adotados na resolução CONAMA nº010, de outubro de 1993, do Decreto 750 para o Estado de São Paulo (SMA 1997), com adaptações que incluam o aporte florístico da área.

A caracterização florístico-fisionômica e estrutural foi realizada através amostragem aleatória, durante o percurso de grande parte das áreas da ADA e AID, tendo-se percorrido estradas, trilhas e acessos às matas ciliares, fragmentos e localidades descampadas dentro do loteamento. Para a caracterização da AII, recorreu-se à literatura especializada e ao conhecimento prévio do presente autor acerca do aporte florístico e paisagístico da região como um todo.

Durante a coleta de dados em campo, alguns aspectos estruturais eram verificados para as áreas visitadas, tais como: altura predominante das árvores, DAP (diâmetro à altura do peito) dos indivíduos arbóreos, grau de cobertura do estrato arbóreo, abundância de lianas herbáceas e lenhosas, abundância de epífitas e presença de sinais antrópicos em geral (clareiras, trilhas, desmoraamentos, cepas de árvores, etc.). Tais variáveis ambientais foram consideradas no presente estudo por entender-se que as mesmas representam satisfatoriamente as características estruturais florestais, especialmente para áreas de Mata Atlântica (Paciencia e Prado 2005). Por fim, a identificação e a caracterização da fitofisionomia também foi estruturada com base na presença de elementos específicos (bioindicadores) oriundos do levantamento florístico.

Conforme já mencionado, os esforços de coleta de dados foram direcionados principalmente para as áreas florestais da AID (Reserva Legal e APP's) e para a ADA. Foram definidas cinco áreas principais dentro dos limites da AID, correspondendo a duas matas ciliares (MC1 e MC2) e três fragmentos florestais (F1, F2 e F3), segundo indicado na **Figura 1**.

### **5.3.1.5. Resultados comentados**

Através da análise de imagens aéreas (Google Earth 2006) e uma visita ao local de estudo pôde-se evidenciar que a cobertura do solo na região do empreendimento, em geral, é predominantemente dada à presença de fisionomias campestres, entremeadas por pequenas manchas de floresta e adensamentos urbanos, especialmente nas porções junto aos sopés da Mantiqueira, que pode ser observada ao longe.

Em linhas gerais, tem-se que em uma paisagem onde originalmente predominavam as vegetações de transição entre florestas estacionais, florestas ombrófilas e cerrados, atualmente os únicos tipos de vegetação natural com porte florestal encontrados são justamente pequenos enclaves de matas ciliares e algumas dezenas de fragmentos florestais pequenos, com diferentes formas e estados de preservação. Geralmente, estes remanescentes estão associados a propriedades particulares, sendo mantidos como Reserva Legal e/ou como Áreas de Preservação Permanente – APP, no caso das formações vegetais adensadas junto às margens de cursos d'água.

Após o levantamento dos dados na área de influência, especialmente a ADA e AID, foram encontradas 150 espécies de angiospermas, distribuídas em 63 famílias (segundo sistema de classificação APG-II; Souza & Lorenzi 2005) e 3 gimnospermas, representando três famílias.

Incluíram-se árvores, arbustos e arvoretas, ervas, epífitas e lianas. Além destas, outras 15 espécies representaram o grupo das pteridófitas (samambaias), totalizando-se 168 no geral. Nenhuma espécie inventariada encontra-se ameaçada, segundo as listas consultadas (SMA 2004 e IBAMA - <http://www.ibama.gov.br>, consultado em novembro de 2006). Estas informações estão sintetizadas na **Tabela 1**, incluindo-se os locais de ocorrência na Área de Influência do Loteamento *Figueira Garden*.

#### **5.3.1.5.1. Área de Influência Indireta - All**

Compreende o conjunto da paisagem constituída pelos municípios de Bragança Paulista, Jarinú, Nazaré Paulista, Piracaia, e outros, incluindo-se as áreas remanescentes de floresta existentes sob a forma de fragmentos ou matas ciliares. Devido aos remanescentes florestais existentes nesses municípios terem sido relativamente pouco estudados quanto à florística, propõe-se aqui incluir na All as áreas florestadas da Serra da Cantareira (municípios de Mairiporã e

Guarulhos), uma vez que tais áreas constituem o principal remanescente florestal verificado num raio de 100km à área do Loteamento.

Assim, tem-se que o principal tipo fito-fisionômico nativo na All é a floresta estacional e a floresta ombrófila densa, com influência de elementos florísticos da vegetação de cerrado, constituindo-se as matas mesófilas.

Para a caracterização florística da All utilizou-se o grupo das árvores como indicador. Entre as principais espécies de árvores verificadas na All (incluindo-se a Cantareira), estão algumas exóticas e outras nativas classificadas nos diversos termos ecológico-sucessionais – pioneiras, secundárias iniciais e climáticas. Destacam-se pelo porte, abundância, raridade natural ou ambos, as espécies: *Alchornea sidaefolia* (tapiá – Euphorbiaceae), *Allophylus edulis* (chal-chal – Sapindaceae), *Aloysia virgata* (lixa – Verbenaceae), *Amaioua guianensis* (cinzeiro – Rubiaceae), *Anadenanthera colubrina* (angico-branco – Leguminosae Mimosoideae), *Aspidosperma polyneuron* (peroba rosa – Apocynaceae), *Bauhinia longifolia* e *B. nitida* (patas-de-vaca – Leguminosae Cercideae), *Cariniana estrellensis* (jequitibá-branco – Lecythidaceae), *Casearia sylvestris* (guaçatonga – Salicaceae), *Cecropia pachystachya* (embaúba – Urticaceae), *Cecropia hololeuca* (embaúba-prateada – Urticaceae), *Cedrela odorata* (cedro – Meliaceae), *Chorisa speciosa* (paineira – Bombacaceae), *Cordia sellowiana* (juruti – Boraginaceae), *Cordia trichotoma* (canela-parda – Boraginaceae), *Croton urucurana* (sangra-d'água – Euphorbiaceae), *Cytharexylum myrianthum* (pau-viola – Verbenaceae), *Gochnatia polymorpha* (cambará – Asteraceae), *Guarea guidonea* e *G. macrophylla* (marinheiro – Meliaceae), *Hymenaea courbaril* (jatobá – Leguminosae Caesalpinioideae), *Machaerium aculeatum* (jacarandá-bico-de-pato – Leguminosae Faboideae), *Inga uruguensis* (ingazeiro – Leguminosae Mimosoideae), *Jacaranda cuspidifolia* (jacarandá-branco – Bignoniaceae), *Lithraea molleoides* (aroeira-brava – Anacardiaceae), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo – Malvaceae), *Machaerium villosum* (jacarandá-paulista – Leguminosae Faboideae), *Maytenus ligustrina* (Celastaceae), *Myrocarpus frondosus* (cabreúva – Leguminosae Faboideae), *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré – Leguminosae Mimosoideae), *Protium* cf. *spruceanum* (almecegueira – Burseraceae), *Rapanea guianensis* e *R. umbellata* (capororocas – Myrsinaceae), *Rollinia sericea* (araticum – Annonaceae), *Schinus terebinthifolius* (aroeira-mansa – Anacardiaceae), *Schizolobium parahyba* (guapuruvu – Leguminosae Caesalpinioideae), *Sclerolobium paniculatum* (passuaré – Leguminosae Caesalpinioideae), *Senna multijuga* (canafístula – Leguminosae Caesalpinioideae), *Tabebuia serratifolia* (ipezinho – Bignoniaceae), *Tapirira guianensis* (pau-pomba – Anacardiaceae), *Tibouchina pulchra* (quaresmeira – Melastomataceae), *Trema micrantha* (seriúva – Cannabaceae), *Xylopia aromatica* (pindaíba – Annonaceae), *Zanthoxylum* spp. (mamicas-de-porca – Rutaceae) e outras.

Estas árvores podem ser observadas às margens de rodovias, estradas de chão e dentro de propriedades particulares, situação que fora verificada em diversas

ocasiões durante o trabalho de campo, além de constarem em um levantamento florístico que vem sendo conduzido na Cantareira, pelo biólogo Ms. Mateus Paciencia e colaboradores (dados não publicados).

A área sob influência indireta do empreendimento tem, supostamente, seus maiores remanescentes florestais constituídos por matas estacionais em estádios iniciais de regeneração. Com raras exceções, como é o caso de boa parte da Cantareira, não são verificados fragmentos florestais em estádios mais avançados do processo de regeneração florestal.

Na All também são verificadas áreas não cobertas por florestas. Nestas, há o predomínio de pastagens, campos naturais, campos antrópicos, afloramentos rochosos que comportam vegetações típicas (p.e., a Pedra Grande, localizada na Serra do Itapetininga), zonas de cultivos agrícolas e ou domínios urbanos com escassa vegetação. Também há diversos trechos na All, especialmente ao longo da rodovia Fernão Dias (BR381), em que são observados reflorestamentos com espécies dos gêneros *Pinus* (pinheiro – Pinaceae) e *Eucalyptus* (eucalipto – Myrtaceae). Tais reflorestamentos são destinados à produção de celulose e madeira e invariavelmente, ocorrem em grandes extensões de terra.

#### **5.3.1.5.2. Área Diretamente Afetada - ADA**

Entende-se como a ADA, a área destinada à construção civil propriamente dita do futuro Loteamento, incluindo-se a porção destinada à infra-estrutura (vias de acesso com pavimentação, iluminação, calçamento, etc), ao lazer (quadras poliesportivas, sede social, espaços contemplativos, jardins comuns, etc) e às moradias (lotes residenciais em si).

Embora existam adensamentos de vegetação arbórea dentro da ADA, esses são tratados pelo presente estudo como parte integrante da AID, pois nenhuma formação florestal da área deverá sofrer impacto intenso decorrente de supressão; a supressão de árvores fica restrita a elementos pontuais da vegetação em determinados lotes, sendo que, neste caso, licenças específicas deverão ser solicitadas ao órgão ambiental competente.

Portanto, de modo geral, a ADA é formada por um vasto descampado (**Figura 2**). Nesta área, predomina uma vegetação herbáceo-arbustiva, aberta, incipiente ou pioneira, que encontra-se estabelecida sobre terrenos de declividade variável. Entre as principais espécies vegetais observadas na ADA estão diversos tipos de capins, como *Brachyaria* sp. (capim-braquiária) e *Pennisetum purpureum* (capim-elefante), além de espécies ruderais comumente encontradas nas áreas de

pastagens e campos antrópicos do estado de São Paulo: *Cenchrus* spp. (carrapichos – Poaceae), *Digitaria* spp. (capins-colchão – Poaceae), *Sida glaziouii* e *S. acutifolia* (guanxumas – Malvaceae), *Lycopodiella cernua* (licopódio – Lycopodiaceae), *Pteridium aquilinum* (Dennstaedtiaceae), etc. São especialmente abundantes arbustos da espécie *Baccaris dracunculifolia* (vassourinha – Asteraceae); esta planta chega a formar grandes adensamentos nas áreas de encostas dentro da ADA, como ao longo do caminho para os fragmentos F2 e F3, em que se pretende construir um “espaço contemplativo” com um mirante da área (**Figura 3**).

Por entre a vegetação herbácea, podem ser encontrados alguns indivíduos arbóreos de portes variados, em intervalos irregulares e esporádicos ao longo da paisagem. As espécies de árvores mais comuns observadas na área (fora dos fragmentos e ou de matas ciliares) são *Copaifera landsdorffii* (copaíba – Leguminosae Caesalpinioideae), *Gochnatia polymorpha* (cambará – Asteraceae), *Lithraea molleoides* (aroeira-salsa – Anacardiaceae), *Schinus molle* (aroeira-salsa – Anacardiaceae) e outras.

Também são parte da ADA dois açudes que foram construídos para servir como pontos de captação de água a ser utilizada pelo loteamento (**Figura 3**). Um dos açudes está localizado na porção central do Loteamento, em um pequeno vale encaixado entre as duas vertentes principais da área. Ao seu redor, verificam-se árvores plantadas com efeito paisagístico.

Por fim, destacam-se na paisagem as áreas de “reflorestamento”, em trechos isolados e específicos da ADA. São plantios localizados de espécies nativas e exóticas de árvores ao longo de vias, junto à futura sede social do loteamento e nos espaços destinados ao lazer comum. Os reflorestamentos podem ser observados, em maior intensidade, ao longo das APP’s (matas ciliares MC1, MC2 e açude no centro do terreno) e nas bordas dos fragmentos F1, F2 e F3. Entre algumas espécies usadas para o plantio estão *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná – Araucariaceae), *Bauhinia forficata* (pata-de-vaca – Leguminosae Caesalpinioideae), *Cecropia hololeuca* (embaúba-prateada – Urticaceae), *Cedrella odorata* (cedro – Meliaceae), CF. *Roupala brasiliensis* (carvalho-brasileiro – Proteaceae), *Schinus molle* (aroeira-salsa – Anacardiaceae), *Schinus terebinthifolius* (aroeira-mansa – Anacardiaceae), *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão – Leguminosae Faboideae), *Tabebuia serratifolia* (ipê – Bignoniaceae), *Triplaris brasiliensis* (pau-formiga – Polygonaceae), *Zanthoxylum chiloperone* (mamica-de-porca – Rutaceae), etc.

### 5.3.1.5.3. Área de Influência Direta – AID

A AID é constituída pelas áreas de florestas nativas remanescentes, de vegetação secundária, incluindo-se os três principais fragmentos de mata da área do Loteamento (F1, 2 e 3) e as duas matas ciliares (MC1 e 2) (**Figuras 4 e 5**).

#### AID. Fragmento de mata 1 (F1)

O Fragmento F1 está localizado na porção oeste do Loteamento, imerso na área campestre da ADA (**Figura 4**), sob coordenadas aproximadas UTM X 338.303 e Y 7.452.519. Apresenta um formato triangular, com bordas irregulares, e encaixado entre duas estradas de acesso ao interior do loteamento, junto ao muro limítrofe a sudoeste do terreno.

A vegetação é uma floresta estacional semidecídua, com elementos florísticos do cerrado e da floresta ombrófila densa. O porte das árvores atesta o caráter claramente secundário da mata, relativamente alterada, com efeitos evidentes de bosqueamento em alguns trechos. Não se observa uma nítida estratificação vertical, uma vez que os dois principais estratos vegetais presenciados (dossel / sub-bosque) freqüentemente mostram-se contínuos entre si, dado à presença de lianas lenhosas (**Figura 6**). Enquanto no dossel predominam as espécies arbóreas, de portes variados, no sub-bosque entremeiam-se ervas e arbustos, nem sempre distinguíveis um do outro.

Quando considerado isoladamente, o estrato superior, constituído pelas árvores de dossel, apresenta-se irregular, porém algo contínuo. As árvores mais desenvolvidas da mata apresentam alturas variantes entre 8,0-12m, raramente atingindo 15m. Suas copas são estreitas, totalmente expostas à luz na parte superior, com caules pouco espessos e, muitas vezes, estioladas, sendo estas características tipicamente observadas em formações florestais iniciais. As copas estreitas ocasionam uma cobertura aberta, que permite a incidência de uma considerável intensidade de luz sobre o sub-bosque (elevada irradiância), onde verifica-se a existência de diversas árvores e arbustos heliófilos, distribuídos entre indivíduos jovens, juvenis e alguns poucos adultos.

Contudo, alguns indivíduos arbóreos mostram copas largas e frondosas, e troncos grossos, que chegam a atingir 60cm de DAP (*p.e.*, *Ocotea velutina* – canela-amarela, Lauraceae). Entre as principais espécies formadoras do dossel estão *Alchornea sidaefolia* (tapiá – Euphorbiaceae), *Bauhinia cf. forficata* (pata-de-vaca – Leguminosae Cercidade), *Casearia decandra* (guaçatonga – Salicaceae),

*Cecropia hololeuca* e *C. pachystachya* (embaúbas – Urticaceae), *Croton piptocalyx* (caixeta – Euphorbiaceae), *Gochnatia polymorpha* (cambará – Asteraceae), *Guateria* cf. *nigrescens* (pindaíba-preta – Annonaceae), *Guapira opposita* (joão-mole – Nyctaginaceae), *Hyeronima alchorneoides* (licurana – Euphorbiaceae), *Jacaranda* sp. (caroba – Bignoniaceae), *Lithraea molleoides* (aroeira-brava – Anacardiaceae), *Luehea* cf. *divaricata* (açoita-cavalo – Malvaceae), *Machaerium aculeatum* (jacarandá-bico-de-pato – Leguminosae Faboideae), *M. villosum* (jacarandá-paulista – Leguminosae Faboideae), *Miconia* sp. (jacatirão – Melastomataceae), *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré – Leguminosae Mimosoideae), *Piptocarpha angustifolia* (vassoura – Asteraceae), *Protium spruceanum* (almecegueira – Burseraceae), *Rapanea guianensis* e *R. umbellata* (capororocas – Myrsinaceae), *Schinus terebinthifolius* (aroeira-mansa – Anacardiaceae), *Senna multijuga* (canafístula – Leguminosae Caesalpinioideae), *Syagrus romanzoffiana* (jerivá – Arecaceae), *Tapirira marchandii* (pau-pombo – Anacardiaceae), *Trichilia pallida* (catiguá – Meliaceae), e *Zanthoxylon rhoifolium* (mamica-de-porca – Rutaceae).

Além dessas, árvores como *Alophylus edulis* (chal-chal – Sapindaceae), *Calophyllum brasiliensis* (guanandi – Clusiaceae), *Casearia sylvestris* (guaçatonga – Salicaceae), *Cedrella* cf. *odorata* (cedro – Meliaceae), *Connarus* sp. (Connaraceae), *Cupania vernalis* (gragoatã – Sapindaceae), *Eugenia pyriformis* (uvaia – Myrtaceae), *Guarea macrophylla* (marinheiro – Meliaceae), *Licania* sp. (Chrysobalanaceae), *Maprounea guianensis* (bonifácio – Euphorbiaceae), *Protium heptaphyllum* (almecegueira – Burseraceae), *Rauvolfia* sp. (Apocynaceae), *Xylopia aromatica* (pindaíba – Annonaceae) e outras mais, são observadas no sub-bosque, representadas por indivíduos jovens, entremeados no estrato herbáceo-arbustivo da mata.

Também se verifica uma elevada abundância de *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré – Leguminosae Mimosoideae) no estrato, evidenciando que a dinâmica local ainda tende a favorecer o estabelecimento de espécies pioneiras, de maneira muito intensa.

O sub-bosque, por sua vez, é fundamentalmente constituído por espécies arbustivas (lenhosas) e herbáceas, nem sempre distinguíveis entre si em termos estruturais. Os arbustos ocorrem abundantemente por toda a formação vegetal do terreno, variando de 0,5 a 2,5m de altura. Dentre estes, ressalta-se a elevada densidade de indivíduos pertencentes às espécies *Baccaris dracunculifolia* (vassourinha – Asteraceae), *Leandra* sp. (leandra – Melastomataceae) e *Piper amalago* (pimenta-de-macaco – Piperaceae); também são freqüentes os representantes de apocináceas (*Asclepias curassavica* – oficial-de-sala), lamiáceas (*Salvia guaranitica* – sálvia), moráceas (*Morus* sp. – amoreira), rosáceas (*Rubus rosaefolius* – amoreira-do-campo) e solanáceas (*Lycopersicum pseudocapsicum* – tomateiro-bravo; *Solanum lycocarpum* – joá-bravo).

Contudo, a característica mais marcante do sub-bosque do fragmento de mata *F1* é a presença do bambuzinho *Chusquea* sp. (Poaceae) por todo o perímetro do fragmento, nas porções mais próximas à borda (**Figura 6**). Aliás, conforme já mencionado, é uma característica da borda do fragmento *F1* (e das bordas de fragmentos existentes na AID, em geral), a presença de árvores plantadas artificialmente, oriundas de viveiros de mudas da região. Entre as espécies encontradas estão *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná – Araucariaceae), *Cedrella* cf. *odorata* (cedro – Meliaceae), *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão – Leguminosae Faboideae), *Trichillia* sp. (Meliaceae), além de exóticas, como *Acer* sp (ácer – Sapindaceae), *Platanus* cf. *occidentalis* (plátano – Platanaceae) e *Taxus* sp. (pinheiro-japonês – Taxodiaceae).

Já as herbáceas, mais abundantes junto às bordas do fragmento são representadas por espécies ruderais, em sua maioria, constituindo uma comunidade pouco rica e diversa. As principais espécies observadas na área correspondem a bromélias terrestres (gen. *Bromelia*), malváceas (*Sida glaziouii* – guanxuma), rubiáceas (gên. *Psychotrya*) e pteridófitas (*Anemia phyllitidis* – Anemiaceae; *Blechnum occidentale* – Blechnaceae; *Serpocaulon* spp. – Polypodiaceae; *Thelypteris* spp. – Thelypteridaceae), além de algumas aráceas (*Spathiphyllum* sp. – falso-lírio), mais próximas à baixada do terreno, onde acumula-se maior umidade aparente.

As epífitas estão presentes em baixíssima abundância e diversidade, de modo que apenas duas angiospermas e uma pteridófitas foram observadas durante o percurso da área (*Rhopsalis* – Cactaceae, *Tillandsia* sp. – Bromeliaceae, e *Microgramma squamulosa* – Polypodiaceae, respectivamente), ocorrendo sobre os troncos e ramos das árvores mais antigas.

Entre as lianas mais comuns, encontram-se as das famílias Bignoniaceae (*Arrabidaea* sp.), Cyperaceae (*Cyperus* sp.), Passifloraceae (*Passiflora* sp.) e Sapindaceae (*Serjania* sp.). Dentre estas, é particularmente notável a densidade de *Cyperus*, chegando a dificultar o deslocamento pelo interior da formação, especialmente nas áreas de clareiras naturais.

De acordo com todas as características apresentadas, a vegetação do fragmento de mata *F1* pode ser considerada como um **estádio inicial a médio da regeneração florestal**. Tal inferência baseia-se no fato de que toda a área de vegetação sinais de alteração humana, inclusive pela presença de uma estrada que corte o fragmento, além da presença de clareiras e cepas de árvores de grande porte (já em estado avançado de decomposição). O estágio de regeneração também é atestado pela análise quantitativa do potencial vegetal, tanto para os dados estruturais, quanto os florísticos. Tem-se dos 84 indivíduos arbóreos inventariados durante o percurso da área, 55 detém DAP inferiores à 10cm (cerca de 65,5%), 26 (apresentam a DAP variando entre 11-30cm (31%, dos quais 11 detém DAP maior que 20cm) e apenas 3 possuem DAP>30cm (pouco

mais de 3,5%). Além disso, a grande quantidade de lianas herbáceas (principalmente a “tiririca”) e os fatores claridade e descontinuidade do dossel também denotam a juventude do estágio de regeneração da mata.

### AID. Fragmentos de mata 2 e 3 (F2 e F3)

Ambos os fragmentos encontram-se na vertente oeste da colina observada na porção norte-nordeste do Loteamento, próximo ao local onde denotado como “espaço contemplativo”, seguindo-se a estrada que sai da sede social e perpetua colina acima (coordenadas geográficas aproximadas X 344.053 e Y 7.451.866) (**Figura 3**). Os dois fragmentos são muito semelhantes em termos florísticos e estruturais, de modo que deverão ser aqui tratados sob uma mesma descrição fito-fisionômica.

Comportam uma vegetação predominantemente arbórea, com dossel aberto, descontínuo, e que emerge a 5-8m de altura, raramente atingindo 10m. Entre as principais espécies observadas estão *Cecropia hololeuca* e *C. pachystachya* (embaúbas – Urticaceae), *Cordia sellowiana* (juruti – Boraginaceae), *Diospyros brasiliensis* (caqui-do-mato – Ebenaceae), *Guapira opposita* (joão-mole – Nyctagynaceae), *Lithraea molleoides* (aroeira-mansa – Anacardiaceae), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo – Malvaceae), *Machaerium aculeatum* (jacarandá-bico-de-pato – Leguminosae Faboideae), *Machaerium villosum* (jacarandá-paulista – Leguminosae Faboideae), *Nectandra* cf. *megapotamica* (canelinha – Lauraceae), *Pipatadenia gonoacantha* (pau-jacaré – Leguminosae Mimosoideae), *Piptocarpha angustifolia* (vassourão – Asteraceae), *Protium heptaphyllum* (almecegueira – Burseraceae), *Rapanea guianensis* (capororoca – Myrsinaceae), *Schinus molle* (aroeira-salsa – Anacardiaceae), *Schinus terebinthifolius* (aroeira-mansa – Anacardiaceae), *Syagrus romanzoffiana* (jerivá – Arecaceae), *Trema micrantha* (motamba – Cannabinaceae), *Vitex* cf. *montevidensis* (tarumã – Verbenaceae) e *Xylopia aromatica* (pindaíba – Annonaceae). Destaque para *Machaerium villosum*, que mostra-se como a principal espécie arbórea na área.

Já o sub-bosque é caracterizado por forte e evidente rareamento. Nas áreas mais próximas às bordas nota-se um relativo adensamento do estrato que, ainda assim, é rareado para os padrões florestais de matas semidecíduas da região. Algumas das espécies aí encontradas são *Asclepias curassavica* (oficial-de-sala – Apocynaceae), *Erythroxylum deciduum* (baga-de-pomba – Erythroxylaceae), *Myrcia* cf. *rostrata* (guamirim-da-folha-miúda – Myrtaceae), *Rhamnidium elaeocarpus* (cafezinho – Rhamnaceae), além de pteridófitas terrícolas, como *Anemia phyllitidis* (Schizeaceae) e *Pteridium aquilinum* (feto-macho – Dennstaedtiaceae), que penetram no interior da mata através das bordas do

fragmento. Também é notável a presença de lianas, herbáceas e/ou lenhosas na orla dos fragmentos, principalmente das famílias Bignoniaceae (*Arrabidaea* sp. – arrabídia), Celastraceae (*Salacia* sp.), Leguminosae, Sapindaceae (*Serjania* sp.) e Vitaceae (*Cissus verticillata* – anil-trepador).

Não obstante, também é destaque nos fragmentos as espécies artificialmente plantadas, como *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná – Araucariaceae), *Bauhinia* sp. (pata-de-vaca – Leguminosae Cercidade), *Machaerium villosum* (jacarandá-paulista – Leguminosae Faboideae), *Schinus molle* (aroeira-salsa – Anacardiaceae), *Tabebuia serrata* (ipê – Bignoniaceae) e *Triplaris brasiliana* (pau-formiga – Polygonaceae).

Ambos os fragmentos podem ser classificados como **estádios iniciais da regeneração florestal**, dado ao porte baixo dos indivíduos arbóreos, DAP's relativamente pequenos e estrutura geral das matas (dossel aberto e pouca estratificação), além da característica pioneira da maioria das espécies encontradas.

#### AID. Matas ciliares 1 e 2 (MC1 e MC2)

São duas as principais vegetações ciliares verificadas no interior do Loteamento residencial *Figueira Garden (Fase II)* ambas consideradas como áreas de preservação permanente.

A primeira delas (*MC1*) vai desde a entrada ao Loteamento já licenciado e em instalação até o açude central e, de lá, vai até o outro córrego onde ocorre *MC2* (**vide Figura 1**). Grande parte da vegetação ciliar *MC1* ainda é **incipiente**, oriunda do plantio de espécies arbóreas nativas (basicamente as mesmas citadas anteriormente para as áreas de reflorestamentos). Na parte mais próxima à entrada do residencial (porção sudeste do terreno) a vegetação encontra-se com um porte relativamente maior, onde os indivíduos já chegam a atingir 5-6m de altura, mas, ainda, não há a formação de uma floresta propriamente dita.

Em *MC2* as características são basicamente as mesmas. Contudo, trata-se de uma revegetação mais antiga (com cerca de sete anos, segundo indicação de funcionários do local) e, portanto, melhor estruturada. A mata em *MC2* chega a atingir 10-12m de altura, embora não apresente estratificação vertical tipicamente florestal. É uma área bosqueada, pois se destina ao lazer dos futuros condôminos-moradores. Entre as espécies usadas no plantio, verifica-se a presença de nativas consorciadas a exóticas. Das nativas, pode-se citar *Acacia polyphylla* (monjoleiro – Leguminosae Mimosoideae), *Albizia hasslerii* (frango-assado – Leguminosae

Mimosoideae), *Anadenanthera colubrina* (angico-branco – Leguminosae Mimosoideae), *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná – Araucariaceae), *Croton urucurana* (sangra-d'água – Euphorbiaceae), *Inga edulis* (ingazeiro – Leguminosae Mimosoideae), *Pera glabrata* (tabocúva – Euphorbiaceae), *Pseudobombax* sp. (embiruçu – Bombaceae), *Protium heptaphyllum* (almecegueira – Burseraceae), *Rapanea ferruginea* (capororoca – Myrsinaceae), *Schinus molle* (aroeira-salsa – Anacardiaceae), *Syagrus romanzoffiana* (jerivá – Arecaceae), *Triplaris brasiliana* (pau-formiga – Polygonaceae), *Vitex* cf. *montevidensis* (tarumã – Verbenaceae), etc. Já entre as exóticas, destaque para espécies dos gêneros *Eucalyptus* (Myrtaceae) e *Grevillea* (*G.* cf. *banksii* – Proteaceae).

Pode-se considerar que a área de mata ciliar designada como MC2 é uma revegetação artificial que, hoje em dia, corresponde a um **estádio inicial de regeneração**, pois, no sub-bosque, já apresenta plântulas oriundas de algumas das espécies plantadas anos atrás, ou seja, aparentemente o processo natural de regeneração da mata já se estabeleceu.

**Tabela 1: Espécies vegetais amostradas na Área de Influência do Loteamento *Figueira Garden (Fase II)*, municípios de Atibaia/Bragança Paulista SP.**

**ADA**= área diretamente afetada; **AII**= área indiretamente afetada; **AID**= área de influência direta; **CS**= classificação ecológico-sucessional das espécies, **P**= pioneira, **SI**= secundária inicial, **ST**= secundária tardia, **CL**= climática, **EX**= exótica; **Arb**= arbusto, **Arv**= árvore, **Ep**= epífita, **Esc**= escandente; **Aq**= aquática

Família	Espécie	Nome pop	Área	CS	Hábito	Status
<b>Angiospermas</b>						
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	aroeira branca	AII, AID, ADA	P	Arv	NA
	<i>Schinus molle</i>	aroeira-salsa	AID, ADA	P	Arv	NA
	<i>Schinus terenbinthifolius</i>	aroeira-mansa	AII, AID, ADA	SI	Arv	NA
	<i>Tapirira guianensis</i>	peito de pombo	AII, AID	P	Arv	NA
	<i>Tapirira marchandii</i>	pau-pombo	AID	P	Arv	NA
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i>	marolo-do-cerrado	AID	P	Arv	NA
	<i>Annona</i>	araticum	AII	P	Arv	NA
	<i>Guateria cf. nigrescens</i>	pindaíba-preta	AID	SI	Arv	NA
	<i>Rollinia sericea</i>	araticum	AID, AII	P	Arv	NA
	<i>Xylopia aromatica</i>	pindaíba	AII, AID	P	Arv	NA
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	oficial-de-sala	AID, ADA	P	Arb	NA
	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	peroba-rosa	AII	P, CL	Arv	NA
	<i>Rauvolfia sp.</i>		AID	ST	Arv	NA
Araceae	<i>Spathiphyllum sp.</i>	falso-lírio	AID	ST	Her	NA
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	pinheiro-do-paraná	AID, ADA	P, CL	Arv	NA
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	macaúba	AID, ADA	P	Arv	NA

	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jerivá	AII, AID	SI	Arv	NA
Asteraceae	<i>Baccaris dracunculifolia</i>	vassourinha	AID	P	Arv	NA
	<i>Baccaris</i> sp.	vassourinha	AID	P	Arv	---
	<i>Calea hispida</i>	margaridinha	AID	P	Arb	NA
	<i>Gochnathia polymorpha</i>	cambará	AII, ADA, AID	P	Arv	NA
	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	vassourão	AID	P	Arv	NA
Bignoniaceae	<i>Arrabidea</i> sp.	arrabídea	AID	P	Esc	NA
	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	jacarandá-branco	AII, AID	P	Arv	NA
	<i>Jacaranda</i> sp.	caroba	AID	---	Arv	---
	<i>Tabebuia serratifolia</i>	ipezinho	AII, ADA	ST	Arv	NA
Bombacaceae	<i>Chorisia speciosa</i>	paineira	AII, ADA	SI	Arv	NA
	<i>Pseudobombax</i> sp.	embiruçu	AID	SI	Arv	---
Boraginaceae	<i>Cordia eucalyculata</i>	louro-pardo	ADA	ST	Arv	NA
	<i>Cordia sellowiana</i>	juruti	AID, AII	SI	Arv	NA
	<i>Cordia trichotoma</i>	canela-parda	AII	SI	Arv	NA
Bromeliaceae	<i>Bromelia</i> sp.	bromélia	AID	ST	Her	NA
	<i>Tillandsia</i> sp.	bromélia	AID	SI	Ep	NA
Burseraceae	<i>Protium</i> cf. <i>spruceanum</i>	almecegueira	AID	P, ST	Arv	NA
	<i>Protium heptaphyllum</i>	almecegueira	AID	SI	Arv	NA
Cactaceae	<i>Rhipsalis</i> sp.		AID	---	Ep	---
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	seriúva	AII, AID	P	Arv	NA
Celastraceae	<i>Maytenus ligustrina</i>		AII	SI	Arv	NA
	<i>Salacia</i> sp.	cipó-grande	AID	ST	Esc	---

Chrysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i>	fruta de ema	AID	P	Arv	NA
	<i>Licania</i> sp.		AID	---	Arv	---
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	guanandi	AID	CL	Arv	NA
Connaraceae	<i>Connarus</i> sp.		AID	P	Arv	NA
Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp.	marianinha	AID	ST	Her	---
Cunoniaceae	<i>Lamanonia</i> sp.	cangalha	AID	SI	Arv	NA
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.	tiririca	AID	P	Esc	NA
Ebenaceae	<i>Diospyros brasiliensis</i>	caqui-do-mato	AID	SI	Arv	NA
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylon deciduum</i>	baga-de-pomba	AID	P	Arv	NA
Euphorbiaceae	<i>Alchornea sidaefoia</i>	tapiá	AII, AID	P	Arv	NA
	<i>Croton piptocalyx</i>	caixeta	AID	P	Arv	NA
	<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	AID, AII	P	Arv	NA
	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	licurana	AID	SI	Arv	NA
	<i>Maprounea guianensis</i>	bonifácio	AID	P	Arv	NA
	<i>Pera glabrata</i>	tabocúva	AID	SI	Arv	NA
Lamiaceae	<i>Sebastiania serrata</i>	branquilha	AID	P	Arv	NA
	<i>Hyptis crinita</i>	erva-de-rato	ADA	P	Her	NA
	<i>Aegiphila sellowiana</i>	tamanqueiro	AID, ADA	P	Arv	NA
	<i>Salvia guaranitica</i>	sálvia	AID, ADA	P	Her	NA
Lauraceae	<i>Vitex</i> cf. <i>montevidensis</i>	tarumã	AID	P	Arb	NA
	<i>Nectandra</i> cf. <i>megapotamica</i>	canelinha	AID	P	Arv	NA
	<i>Ocotea velutina</i>	canela-amarela	AID	ST	Arv	NA
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i>	jequitibá-branco	AII	CL	Arv	NA

Leguminosae Caesalpinioideae	<i>Apuleia cf. leiocarpa</i>	grápia	AII, ADA, AID	P	Arv	EN
	<i>Copaifera langsdorfii</i>	copaíba-do-cerrado	ADA, AID	CL	Arv	NA
	<i>Allophylus edulis</i>	jatobá-do-campo	AID	ST	Arv	NA
	<i>Hymenaea courbaril</i>	jatobá	AII	P	Arv	NA
	<i>Schizolobium parahyba</i>	guapuruvu	AII, AID	SI	Arv	NA
	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	passuaré	AII	ST	Arv	NA
	<i>Senna multijuga</i>	canafístula	AII, AID	SI	Arv	NA
Leguminosae Cercideae	<i>Bauhinia longifolia</i>	pata-de-vaca	AII, AID	SI	Arv	NA
	<i>Bauhinia nitida</i>	pata-de-vaca	AII, AID	P	Arv	NA
Leguminosae Faboideae	<i>Clitoria guianensis</i>	clitória	AID	P	Her	NA
	<i>Lonchocarpus guillemianus</i>	embira-de-sapo	AID	CL	Arv	NA
	<i>Machaerium villosum</i>	jacarandá-paulista	AID, AII, ADA	P	Arv	NA
	<i>Machaerium aculeatum</i>	jacarandá-bico-de-pato	AID, AII	P, ST	Arv	NA
	<i>Myrocarpus frondosus</i>	cabreúva	AII	ST	Arv	NA
	<i>Ormosia arborea</i>	olho-de-cabra	AID	SI	Arv	NA
	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	barbatimão	ADA, AID	ST	Arv	NA
Leguminosae Mimosoideae	<i>Acacia polyphylla</i>	monjoleiro	ADA	SI	Arv	NA
	<i>Albizia hasslerii</i>	frango-assado	AII	P	Arv	NA
	<i>Anadenanthera colubrina</i>	angico-branco	AII, AID	P	Arv	NA
	<i>Inga edulis</i>	ingazeiro	AID	P	Arv	NA
	<i>Inga uruguensis</i>	ingá	AID, AII	SI	Arv	NA
	<i>Pipatadenia gonoacantha</i>	pau-jacaré	AII, AID, ADA	SI	Arv	NA

Loganiaceae	<i>Strichnos pseudoquina</i>	quina-do-campo	AID	P	Arb	NA
Malpighiaceae	<i>Banisteria</i> sp.	prateadinha	ADA	P	Esc	---
	<i>Camarea affinis</i>	camaréia	AID, ADA	P	Her	NA
Malvaceae	<i>Sida acutifolia</i>	guaxuma	ADA, AID	P	Esc	NA
	<i>Sida glaziouii</i>	guanxuma	ADA, AID	P	Her	NA
	<i>Luehea divaricata</i>	açoita-cavalo	AII, AID	P	Arv	NA
Melastomataceae	<i>Leandra</i> sp.	leandra	AID	P	Arb	NA
	<i>Miconia</i> sp.	jacatirão	AID	P	Arv	NA
	<i>Tibouchina chamissoana</i>		AID	P	Arb	NA
	<i>Tibouchina pulchra</i>	manacá-da-serra	AII	P	Arv	NA
Meliaceae	<i>Cedrella odorata</i>	cedro	AII, AID, ADA	P, CL	Arv	NA
	<i>Guarea guidonea</i>	marinheiro	AID	P	Arv	NA
	<i>Guarea macrophylla</i>	marinheiro	AII, AID	P	Arv	NA
	<i>Trichilia pallida</i>	catiguá	AID	ST	Arv	NA
	<i>Trichilia</i> sp.		AID	---	Arv	---
Miristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	ucuúba	AID	SI	Arv	NA
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i>	canela-sebo	AID	SI	Arv	NA
Moraceae	<i>Morus nigra</i>	amoreira	AID	P	Arv	NA
Myrsinaceae	<i>Rapanea guianensis</i>	capororoca	AII	P	Arv	NA
	<i>Rapanea ferruginea</i>	capororoca	AII, AID, ADA	P	Arv	NA
	<i>Rapanea umbellata</i>	capororoca	AII	P	Arv	NA
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp.	eucalipto	AII	EX	Arv	---
	<i>Eugenia pyriformis</i>	uvaia	AID	P	Arv	NA

	<i>Myrcia rostrata</i>	guamirim miúda	folha	AID	SI	Arv	NA
Nyctaginaceae	<i>Guapira cf. opposita</i>	joão mole		AID	ST	Arv	NA
Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i>	folha-de-serra		ADA	P	Arv	NA
Passifloraceae	<i>Passiflora sp.</i>	maracujá-do-mato		AID	P	Esc	---
Pinaceae	<i>Pinus</i>	pinheiro		All	EX	Arv	---
Piperaceae	<i>Piper amalago</i>	pimenteira		AID	P	Arb	NA
Platanaceae	<i>Platanus cf. occidentalis</i>	plátano		AID, ADA	EX	Arv	---
Poaceae	<i>Chusquea sp.</i>	bambuzinho		AID	P	Her	NA
	<i>Brachyaria sp.</i>	capim-braquiária		AID, ADA	EX	Her	---
	<i>Cenchrus sp.</i>	carrapicho		ADA	P	Her	NA
	<i>Digitaria sp.</i>	capim-colchão		ADA, All	P	Her	NA
	<i>Melinis minutiflora</i>	capim-gordura		ADA	P	Her	NA
	<i>Paspalum sp.</i>	capim-guaçu		ADA	P	Her	---
	<i>Pennisetum purpureum</i>	capim-elefante		ADA, AID	P	Her	NA
Polygonaceae	<i>Triplaris brasiliana</i>	pau-formiga		AID, ADA	SI	Arv	NA
Proteaceae	<i>Grevillea cf. banksii</i>	gravílea escarlata		AID, ADA	EX	Arv	---
	<i>Roupala brasiliensis (CF.)</i>	carvalho-brasileiro		ADA	SI	Arv	NA
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpus</i>	cafezinho		AID	SI	Arv	NA
Rosaceae	<i>Prunus persicae</i>	ameixeira		AID	EX	Arv	---
	<i>Rubus rosaefolius</i>	amoreira-do-campo		AID	P	Arb	NA
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensi</i>	cinzeiro		All	SI	Arv	NA
	<i>Genipa americana</i>	jenipapo		AID	P	Arv	NA

	<i>Guettarda viburnoides</i>	veludo	AID	SI	Arv	NA
	<i>Psychotrya</i> sp.		AID	---	Her	---
Rutaceae	<i>Zanthoxylum chiloperone</i>	mamica-de-porca	ADA, AID	P	Arv	NA
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica-de-porca	AII, AID	P	Arv	NA
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i>	guaçatonga	AID	P	Arv	NA
	<i>Casearia decandra</i>	guaçatonga	AID	P	Arv	NA
	<i>Casearia sylvestris</i>	guaçatonga	AII, AID	P	Arv	NA
Sapindaceae	<i>Acer</i> sp.	ácer	AID, ADA	EX	Arv	---
	<i>Allophylus edulis</i>	chal-chal	AID	SI	Arv	NA
	<i>Cupania vernalis</i>	gragoatã	AID	SI	Arv	NA
	<i>Serjania</i> sp.		AID	P	Esc	---
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	abiua	AID	SI	Arv	NA
Smilacaceae	<i>Smilax brasiliensis</i>		AID	P	Esc	NA
Solanaceae	<i>Lycopersicum pseudocapsicum</i>	tomateiro-bravo	AID	P	Arb	NA
	<i>Solanum lycocarpum</i>	joá-bravo	ADA, AID	P	Arb	NA
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	laranjinha do cerrado	AID	P	Arv	NA
Taxodiaceae	<i>Taxus</i> sp.	pinheiro-japonês	AID, ADA	---	Arv	---
Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i>	taboa	AID	P	Her	NA
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachia</i>	embaúba branca	AID, AII, ADA	P	Arv	NA
	<i>Cecropia hololeuca</i>	embaúba-prateada	AII, AID	P	Arv	NA
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i>	lixreira	AID, ADA, AII	P	Arv	NA
	<i>Cytharexylum myrianthum</i>	pau-viola	AID, AII	SI, ST	Arv	NA

Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i>	anil-trepador	AID	P	Esc	NA
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	pau-terra	AID	ST	Arv	NA

### Pteridófitas

Anemiaceae	<i>Anemia phyllitidis</i>		AID	P	Her	NA
Blechnaceae	<i>Blechnum occidentale</i>		AID	P	Her	NA
	<i>Lomaria</i> sp.		AID	P	Her	NA
Cyatheaceae	<i>Cyathea atrovirens</i>	samambaiçu	AID	SI	Arv	NA
Davalliaceae	<i>Nephrolepis rivularis</i>	paulistinha	AID	P	Ep/Her	NA
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	feto-macho	ADA, AID, AII	P	Arb	NA
Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris flexuosa</i>		AID	P	Her	NA
Lycopodiaceae	<i>Lycopodiella cernua</i>	licopódio	ADA, AID, AII	P	Her	NA
Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i>		AID	EX	Ep	---
	<i>Pleopeltis catharinae</i>	polipódio	AID	SI	Ep	NA
	<i>Serpocaulon</i> sp.		AID	SI	Her	NA
Pteridaceae	<i>Adiantum tetraphyllum</i>	avenca	AID	SI	Her	NA
	<i>Pityrogramma trifoliolata</i>		ADA	P	Her	NA
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris dentata</i>		AID, AII	P	Her	NA
	<i>Thelypteris longifolia</i>		AID	P	Her	NA

## Figuras



Figura 1. Área de Influência da implantação do Loteamento residencial Figueira Garden (Fase II). Em vermelho, a delimitação da ADA. As siglas denotam as áreas da AID: F1 a F3 – fragmentos de mata mesófila; MC1 e MC2 – vegetação ciliar dos dois principais córregos da área (APP's).



Figura 2. Vista geral da ADA. No centro da imagem nota-se a área onde estão sendo estabelecidos os lotes residenciais, adjacentes ao açude principal (Fase I já licenciada). Na parte de baixo da imagem, a mata ciliar MC2 e, à direita, o fragmento F1.



Figura 3. Vista geral de parte da ADA e dos fragmentos 2 e 3. A linha tracejada indica o local onde deverá ser estabelecido o “espaço contemplativo”.



Figura 4. Vista aérea do fragmento F1, com o açude principal do Loteamento ao fundo.



Figura 5. Vista geral da mata ciliar MC2, próxima à sede social do loteamento. À direita, o outro açude que servirá como ponto de captação de água.



**A**



**B**

Figura 6. A - Vista externa do fragmento de mata mesófila e B - aspecto geral do seu interior principalmente nas bordas com subosque recoberto por *Chusquea* sp. (Poaceae) (fragmento 1 (F1)).

## **5.3.2. Avifauna**

### **5.3.2.1. Introdução**

O presente relatório se refere ao diagnóstico ambiental baseado na avifauna presente na Área de Influência do Loteamento *Figueira Garden* (Fase II) a ser instalado nos municípios de Atibaia e Bragança Paulista - SP.

### **5.3.2.2. Contexto ambiental**

As florestas do interior do estado de São Paulo incluem-se no Domínio da Mata Atlântica e se encontram em estado crítico de conservação, constituindo um dos ambientes mais degradados e ameaçados do Brasil. Esta situação é derivada de um longo período de degradação ambiental incidente sobre a região, decorrente da desordenada e intensa ocupação industrial, agrícola e humana.

A vegetação da região de Atibaia e Bragança Paulista é classificada como Floresta Mesófila (AII). A vegetação da gleba está bastante degradada e antropizada (AID e ADA), uma vez que ela encontra-se contígua à rodovia Fernão Dias e encontra-se ocupada por áreas de pastagem (ver adiante descrição mais detalhada).

### **5.3.2.3. Avifauna do interior de São Paulo**

A avifauna do interior do Estado de São Paulo reflete infelizmente o estado de degradação de suas matas. A avifauna encontra-se bastante empobrecida quando comparada com a que a habitava antes do início do acelerado e agudo processo de degradação ambiental sofrido pelo Estado. Como exemplo, pode-se citar o trabalho levado à cabo no interior de São Paulo por Willis e Oniki (1981), que mostra que o número de espécies vem sendo reduzido significativamente, devido ao desmatamento indiscriminado. Assim, verifica-se que a avifauna do Estado de São Paulo se encontra bastante descaracterizada em relação à original e que o estudo, a manutenção e o enriquecimento dos remanescentes florestais devem ser considerados como prioritários em

políticas ambientais, beneficiando a fauna como um todo, a flora e a qualidade de vida da população em geral.

### **5.3.2.5. Metodologia**

#### **Coleta de dados**

A coleta de dados foi realizada nos dias 27, 28 e 29 de outubro de 2006, totalizando, aproximadamente, 18 horas de observação.

#### **Caracterização da Avifauna Local**

O inventário da avifauna foi realizado através de contatos visuais e auditivos. Os contatos visuais foram realizados com binóculos Olympus (40 X 8) e alguns dos contatos auditivos foram registrados em gravador Sony TCM-5000 com microfone direcional Sennheiser modelo ME 66. Com a combinação desses dois métodos (contatos visual e auditivo), procurou-se amostrar todos os ambientes da área de estudo que pudessem apresentar aves associadas e produzir uma lista fidedigna da avifauna da área do empreendimento.

Os contatos visuais respondem pela maioria dos registros e deram-se através de caminhadas no interior da gleba e no seu entorno.

Os contatos auditivos, quando devidamente gravados, servem como material testemunho da presença de determinada espécie na área. Para maximizar a eficiência do levantamento das aves, foi utilizada a técnica do "play-back", na qual as vocalizações das aves são gravadas e reproduzidas de imediato (ver adiante). Tal reprodução induz a aproximação das aves, permitindo uma visualização mais clara e uma identificação mais segura.

A análise de bioindicação foi baseada nos dados de abundância relativa e sensibilidade à perturbações antrópicas de Stotz *et al.* (1996).

Os dados presentes na Tabela 1, referentes à sensibilidade, abundância relativa e hábitat preferencial de cada espécie, seguem Stotz *et al.* (1996), com pequenas modificações. A identificação das espécies observadas se baseou, principalmente, nas obras de Sick (1997) e Ridgely e Tudor (1989, 1994). A nomenclatura e a seqüência das espécies e famílias segue Sick (1997).

## **Aves como grupo bioindicador**

As aves são um grupo zoológico cuja observação e identificação é facilitada, principalmente, pela vocalização e coloração, que tornam estes animais bastante conspícuos em seu ambiente natural. Dentre os vertebrados, são o grupo cuja taxonomia, distribuição e grau de ameaça são mais bem conhecidos. Essas características permitem a obtenção de dados consistentes em um período de trabalhos de campo relativamente pequenos, quando comparado com outros grupos taxonômicos (Stotz *et al.*, 1996). Algumas espécies de aves apresentam grande fidelidade a determinados ambientes, desaparecendo quando seus habitats preferenciais são degradados (Stouffer & Bierregaard, 1995). Outras espécies, mais generalistas, colonizam ou aumentam sua abundância em áreas perturbadas (Renjifo, 1999). Assim sendo, as aves podem ser importantes indicadores de qualidade ambiental e constituem um grupo zoológico muito apropriado para caracterizações faunísticas, principalmente em empreendimentos como este em questão.

## **Descrição das áreas amostradas**

A área preconizada para receber o empreendimento possui 4.724.623,60 m<sup>2</sup>, formados em sua maioria por áreas abertas e gramíneas. Observam-se alguns remanescentes florestais, principalmente associados a coleções d'água e 3 áreas que formarão a Reserva Legal da gleba (somando 1.155.638,9 m<sup>2</sup>).

O levantamento da avifauna foi realizado nas áreas abertas da gleba, onde será implantado o loteamento, e dessa forma foi considerada Área Diretamente Afetada (ADA – sítio 1), e em três formações florestais: sítios 2, 3, e 4 (AID).

### **Sítio 1 (ADA)**

Área aberta de origem antrópica, praticamente desprovida de vegetação arbórea e formada principalmente por gramíneas, utilizada pelo gado para alimentação, caracterizando um estágio pioneiro de regeneração (fotos 1 e 4)

### **Sítio 2 (AID): Reflorestamento (portaria atual Figueira Garden)**

Este sítio constitui-se de uma formação ciliar que acompanha o Ribeirão das Pedras. Esse trecho encontra-se degradado, mas possui uma área alagada que comportou uma avifauna específica desse ambiente, além de localizar-se ao lado de um reflorestamento promovido pelo empreendedor (fotos 2 e 3).

**Sítio 3 (AID): Mata ciliar do Ribeirão do Daniel (Próximo ao clube) (S 23° 01' 47.4"; W 46° 34' 29.')**

Mata ciliar que margeia o Ribeirão do Daniel. Mata em estágio inicial (MC2 no item Vegetação) de regeneração, com árvores de grande porte, mas nota-se a presença de árvores exóticas e a ausência de sub-bosque (foto 5).

**Sítio 4 (AID): Mata Mesófila (S 23° 01' 41.30"; W 46° 34' 44.92") Reserva legal matrícula 76138 (Ver Master Plan)**

Mata em bom estado de preservação, podendo ser considerada em estágio inicial/médio de regeneração (foto 7).

### **5.3.2.6. Resultados e discussão**

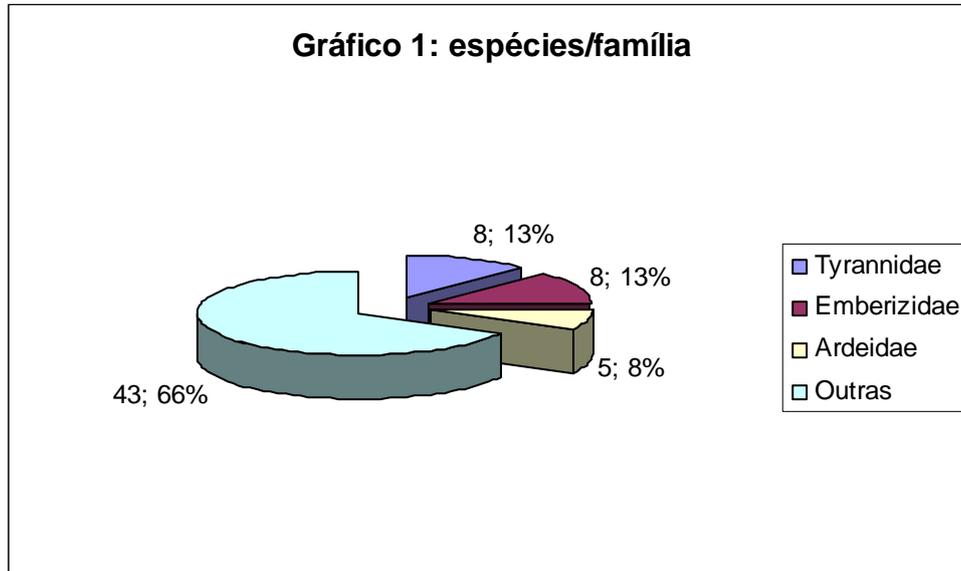
#### **5.3.2.6.1. Comentários gerais**

Foram registradas 64 espécies de aves, distribuídas em 25 famílias.

As famílias Emberizidae (sanhaços, tico-tico), Tyrannidae (bentevi, suiriri) e Ardeidae foram as mais representadas. Emberizidae e Tyrannidae tiveram oito espécies registradas cada uma, representando 26% dos registros, e Ardeidae teve cinco espécies registradas, representando 8% dos registros. Essas três famílias representam 34% dos registros, ao passo que as outras 22 famílias representam 66% dos registros.

A família Tyrannidae é a que apresenta maior riqueza de espécies na região Neotropical, e o número de espécies da família Emberizidae pode estar superestimado, visto que a classificação adotada (Sick, 1997) junta algumas famílias que geralmente são consideradas em separado (e.g. *Coereba flaveola*: Coerebidae, *Thraupis sayaca*: Thraupidae, *Molothrus bonariensis*: Icteridae).

As porcentagens para o **número de espécies por família** amostrada encontram-se no gráfico a seguir.

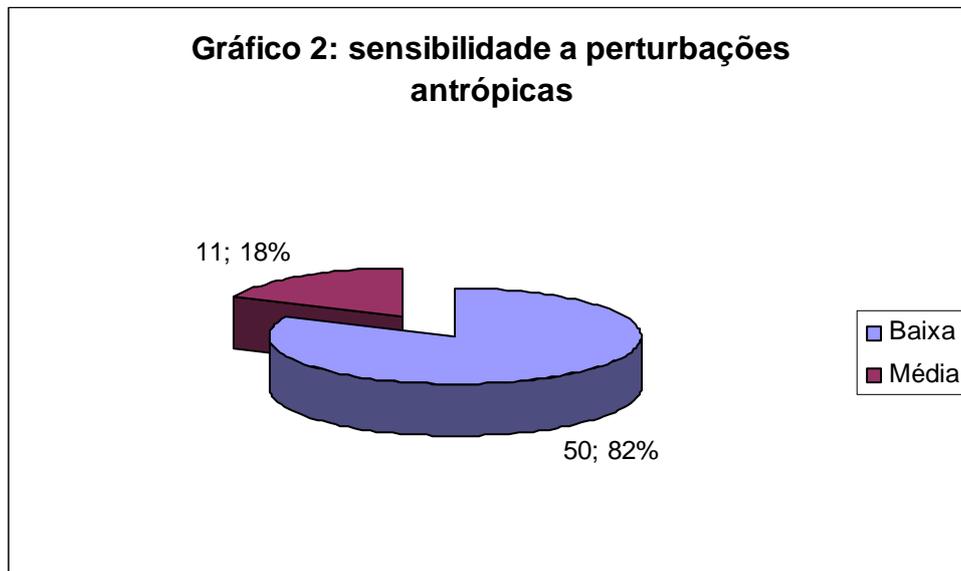


### Sensibilidade a perturbações antrópicas

Dentre as espécies registradas na área, 50 (82%) apresentam **sensibilidade baixa** a perturbações antrópicas e 11 (18%) apresentam **sensibilidade média** a perturbações antrópicas. Nenhuma espécie registrada apresenta **sensibilidade alta** para perturbações antrópicas.

Esses valores revelam que a área comporta uma avifauna relativamente adaptada a alterações antrópicas, porém importante para a manutenção da avifauna local e regional (ver análise de bioindicação).

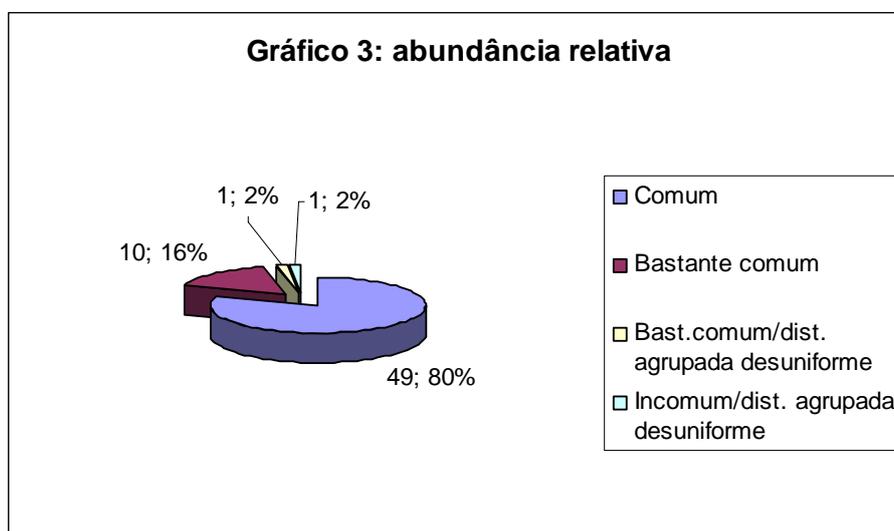
As porcentagens para o parâmetro **sensibilidade a perturbações antrópicas** estão representadas no gráfico 2 a seguir.



### Abundância relativa

A maioria das espécies é considerada **comum** (49 – 89%) e **bastante comum** (10 – 16%), correspondendo a 96% dos registros. Apenas duas espécies não se encaixam nessas categorias, a saber: o peneira (*Elanus leucurus*), classificado como **incomum/distribuição agrupada desuniforme** e a buraqueira (*Speotyto cunicularia*), classificada como **bastante comum/distribuição agrupada desuniforme**.

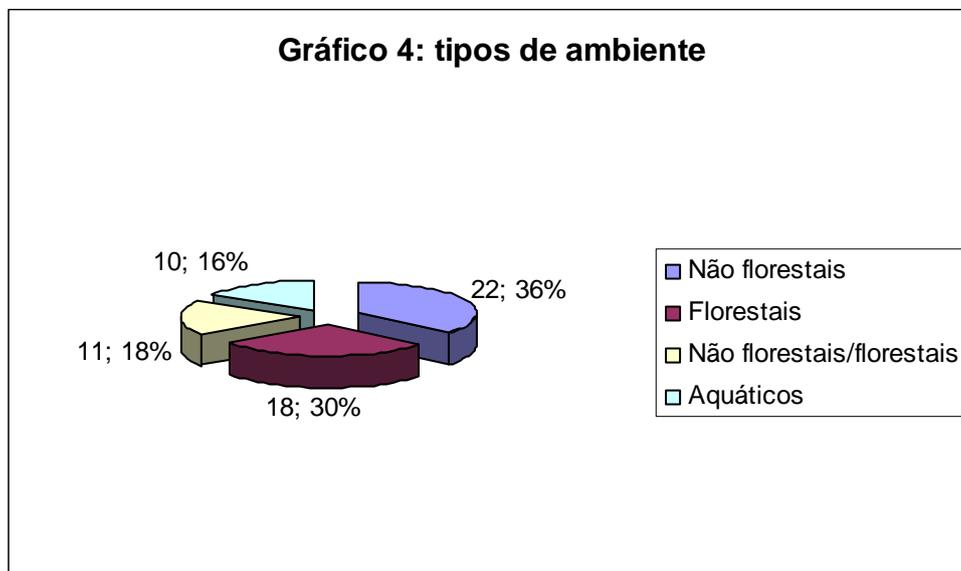
As porcentagens para o parâmetro **abundância relativa** estão representadas no gráfico 3 a seguir.



## Hábitat preferencial das espécies

Dentre as espécies registradas, 18 (30%) foram consideradas **florestais**, 22 (36%) **não florestais**, 11 (18%) **não florestais/florestais** e dez (16%) **associadas à ambientes aquáticos**.

As porcentagens para o parâmetro **tipos de ambiente** estão representadas no gráfico 4 a seguir.



### 5.3.2.6.2. Análise da avifauna registrada

#### Comentários gerais e contexto regional

O número de espécies registradas, 64, pode ser considerado baixo quando comparado com outros levantamentos realizados em matas do interior de São Paulo (Aleixo e Vielliard, 1995). A mata de Santa Genebra, remanescente florestal de 250 hectares, localizado ao norte do município de Campinas, apresentou 134 espécies de aves (Aleixo e Vielliard *op. cit.* 1995). Segundo Vielliard e Silva (1990), matas de planalto do interior de São Paulo deveriam apresentar cerca de 280 espécies de aves; alterações nesse número podem ser creditas à alterações ambientais. Acredita-se que mais horas de trabalho em campo acrescentariam novas espécies à lista, porém, o contexto ambiental

da área do empreendimento, altamente antropizado, indica que o baixo número de espécies registrado é reflexo da degradação ambiental local (fotos 1 e 4).

A avifauna registrada pode ser considerada empobrecida, principalmente no que diz respeito a espécies raras, ameaçadas de extinção ou extremamente sensíveis à perturbações antrópicas (ver análise de bioindicação).

Não foram registradas espécies que constam da lista de animais ameaçados de extinção em nível estadual (Decreto, 1998) e federal (IBAMA, 2003) e também não foram registradas espécies florestais raras ou extremamente sensíveis a degradação ambiental. A maioria das espécies é comum em pequenos fragmentos de mata inseridos em uma paisagem extremamente perturbada como a observada na gleba em questão.

A área diretamente afetada (sítio 1) foi a que apresentou maior riqueza de espécies (26 spp), pois agregou espécies típicas de áreas abertas, típicas de ambientes peri-antrópicos e espécies associadas a bordas de mata e áreas ajardinadas (fotos 1 e 4).

O sítio 2, constituído por uma área alagada, localizado ao lado de um reflorestamento, apresentou 13 espécies; o sítio 3, localizado na mata ciliar do Ribeirão das Pedras, apresentou dez espécies; o sítio 4, que constitui o fragmento em melhor estado de conservação na gleba, apresentou 19 espécies, sendo que 16 são florestais (ver adiante) (fotos 2 e 3).

A maioria das aves registrada é de áreas **não-florestais** (*sensu* Stotz, 1996), com 22 espécies (36%). Some-se a isso as 11 espécies (18%) consideradas **não-florestais/florestais**, que se associam a áreas abertas, temos que 54% da avifauna registrada, excluindo a avifauna aquática, associa-se a ambientes abertos de origem antrópica.

As espécies classificadas como **florestais**, com 18 registros, respondem por 30 % dos registros e a maioria foi registrada no sítio 4.

Muitas espécies consideradas **não florestais/florestais** são associadas à mata, principalmente a bordas de mata. Cabe ressaltar também que algumas espécies classificadas como florestais por Stotz *et al.* (1996) se associam comumente a bordas de mata, como por exemplo, o sanhaço (*Thraupis sayaca*) e o risadinha (*Camptostoma obsoletum*), entre outros.

Espécies de ampla valência ecológica foram registradas, como o anu-preto (*Crotophaga ani*) e o anu-branco (*Crotophaga ani*) e várias espécies típicas de formações abertas, como o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), o tico-tico (*Zonotrichia capensis*), a asa-branca (*Columba picazuro*) e a rolinha (*Columbina talpacoti*), entre outras. O tico-tico (*Zonotrichia capensis*) foi comumente avistado freqüentemente nas áreas abertas da gleba e mais de uma dúzia de indivíduos de asa-branca (*Columba picazuro*) foram avistados repousando numa árvore isolada.

Três espécies de aves aquáticas foram avistadas somente na lagoa localizada na porção central da gleba: o biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), o irerê (*Dendrocygna viduata*) e o mergulhão-pequeno (*Tachybaptus dominicus*) (foto 6).

No sítio 2, outras espécies típicas de áreas alagadas foram registradas num represamento natural de um curso d'água que corre no meio da gleba e localiza-se ao lado de um reflorestamento. Sete espécies foram registradas: a garça-branca-grande (*Casmerodius albus*), a garça-branca-pequena (*Egretta thula*), a socozinho (*Butorides striatus*), o savacu (*Nycticorax nycticorax*), o caramujeiro (*Rosthramus sociabilis*), o martim-pescador-verde (*Chloroceryle amazona*) e o japacanim (*Donacobius atricapillus*) (fotos 2 e 3).

Ferreira (2005) estudou a ecologia da avifauna associada à depressões inundadas na APA de Sousas e Joaquim Egídio, Campinas, São Paulo. Esse autor registrou 96 espécies e classificou as depressões inundadas em pequenas (menos de 0,8 ha), médias (0,8 – 1,7 ha) e grandes (mais de 1,7 ha), com 71, 73 e 79 espécies cada uma, respectivamente.

Segundo Ferreira (*op. cit.*), as aves limnícolas mais freqüentes (freqüências relativas entre 47,8–63,8%) são a garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*), o socozinho (*Butorides striatus*), o ananaí (*Amazonetta brasiliensis*), o frango-d'água-comum (*Gallinula chloropus*), o Martim-pescador-verde (*Chloroceryle amazona*) e o Martim-pescador-grande (*Megaceryle torquata*). Por sua vez, as aves com menores freqüências (menos que 4,3%) são o mergulhão-pequeno (*Podilymbus podiceps*), a biguatinga (*Anhinga anhinga*), o irerê (*Dendrocygna viduata*), a lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*) e a andorinha-do-rio (*Tachycineta albiventer*).

Ferreira (2005) identificou quatro tipos de ocupação preferencial da avifauna relacionada às dimensões da depressão inundada estudada. Ele cita a garça-branca (*Casmerodius albus*), o socozinho (*Butorides striatus*), o biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), o martim-pescador-verde (*Chloroceryle amazona*), a tesoura-do-brejo (*Gubernetes yetapa*), a viuvinha (*Arundinicola leucocephala*) e o Garibaldi (*Agelaius ruficapillus*), como aves associadas à depressões grandes; o ananaí (*Amazonetta brasiliensis*), o frango-d'água-comum (*Gallinula chloropus*), o Martim-pescador-grande (*Megaceryle torquata*), o Martim-pescador-pequeno (*Chloroceryle americana*) e o chopim-do-brejo (*Pseudoleistes guirahuro*), como aves associadas à depressões médias; e o bentevizinho (*Myiozetetes similis*), o jacapanim (*Donacobius atricapillus*) e o piá-cobra (*Geothlypis aequinoctialis*), como associadas à depressões pequenas.

Outra constatação importante de Ferreira (*op. cit.*), relacionada à preservação desses ambientes (ver conclusões), consiste no registro de quatro espécies exclusivas em depressões pequenas, nove em depressões médias e 11 em depressões grandes.

A área alagada apresentou alguns elementos em comum com a região de Sousas, mas os ambientes e o entorno são bem diferentes. Desse modo, os dados deste estudo não são comparáveis com os dados de Ferreira (2005), em face dos diferentes objetivos e procedimentos metodológicos adotados.

### **5.3.2.6.3. Análise de bioindicação e contexto regional da avifauna**

Os melhores parâmetros para uma análise de bioindicação consistem na presença de aves ameaçadas de extinção, raras, sensíveis à perturbações antrópicas e/ou migratórias. Contudo, baseado no banco de dados de Stotz *et al.* (1996), praticamente não foram registradas espécies com essas características.

*Não foram registradas espécies que constam da lista de animais ameaçados de extinção em nível estadual (Decreto, 1998) e federal (IBAMA, 2003) e também não foram registradas espécies florestais raras ou extremamente sensíveis a degradação ambiental. A maioria das espécies é comum em pequenos fragmentos de mata inseridos em uma paisagem extremamente perturbada como a observada na gleba em questão.*

Diversos estudos sobre o efeito da fragmentação florestal nas aves indicam que as aves que costumam forragear nos estratos mais baixos da floresta, os insetívoros de sub-bosque, são as mais afetadas e prejudicadas por esses fenômenos (Willis, 1979, Aleixo e Vielliard, 1995, Aleixo, 2001). Desse modo, essas aves são consideradas extremamente sensíveis à fragmentação e a degradação de seus ambientes.

Essa constatação encontra-se documentada no município da Campinas, na mata de Santa Genebra. Durante os anos 1978 e 1993, extinguíram-se 30 espécies nessa mata, reduzindo em 54% a avifauna local do interior de mata. O grupo de aves mais afetado foi o dos insetívoros dos estratos inferiores da mata (Aleixo e Vielliard, 1995).

Neste estudo, o sítio 4, apresentou 16 espécies florestais, (*e.g. Herpsilchomus* sp, *Ciclarhis gujanensis*), mas apenas quatro são consideradas insetívoros de sub-bosque: o pica-pau anão (*Picumnus* sp), a choca-da-mata (*Thamnophilus caerulescens*) o pichororé (*Synallaxis ruficapilla*) e o pula-pula (*Basileuterus culicivorus*). Esses números indicam que a área melhor preservada da gleba (sítio 4) não possui riqueza significativa de insetívoros de sub-bosque, que funcionam como indicadores de boa qualidade ambiental em ambientes florestados da Mata Atlântica do sudeste. Entretanto, apresentou uma considerável riqueza de espécies florestais, indicando sua importância para a avifauna florestal local.

A avifauna aquática não apresenta riqueza considerável, mas a avifauna aquática registrada no sitio 2 é importante para a área, uma vez que não foram registrados ambientes similares na área e o fato de localizar-se ao lado de um reflorestamento é extremamente positivo porque a avifauna encontrará condições para ocupar de forma permanente a área.

## ANEXO 1

**Tabela 1:** Espécies de aves registradas na Área de Influência do empreendimento – Atibaia/Bragança Paulista – SP. **Reg:** (tipo de registro): **A:** auditivo; **O:** observação. **Local de registro:** **ADA** (Área diretamente afetada – S1 Sítio 1); **AID** (área de Influência direta – Sítios 2, 3 e 4); Entorno (Ent) (as espécies marcadas com asteriscos foram registradas na lagoa localizada na porção central da gleba). **Sen:** (sensibilidade a perturbações antrópicas): **M:** média; **B:** baixa. **Ab:** (abundância relativa): **C:** comum; **RC:** bastante comum; **I:** incomum; **P:** distribuição agrupada desuniforme. **Am** (tipos de ambientes): **F:** florestal; **N:** não florestal; **N;F:** não florestal/florestal; **A:** aquático.

Família; nome científico	Nome popular	Registro	S1	S2	S3	S4	Ent	Sens	Ab	Am
<b>TINAMIDAE</b>										
<i>Nothura maculosa</i>	Codorna-comum	Observação	X					B	C	N
<b>ARDEIDAE</b>										
<i>Casmerodius albus</i>	Garça-branca-grande	Observação		X				B	C	A
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	Observação		X				B	C	A
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira		X				X	B	C	N
<i>Butorides striatus</i>	Socozinho	Observação		X				B	C	A
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Savacu	Observação		X				B	RC	A
<b>PHALACROCORACIDAE</b>										
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> ***	Biguá	Observação						B	C	A
<b>PODICIPEDIDAE</b>										
<i>Tachybaptus dominicus</i> ***	Mergulhão-pequeno							M	C	A
<b>CATHARTIDAE</b>										
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-comum	Observação	X	X			X	B	C	N;F
<i>Cathartes aurea</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha	Observação	X				X	B	C	N;F
<b>ANATIDAE</b>										

<i>Dendrocygna viduata</i> ***	Irerê	Observação						<b>B</b>	<b>C</b>	<b>A</b>
<b>ACCIPITRIDAE</b>										
<i>Elanus leucurus</i>	Peneira	Observação	<b>X</b>					<b>B</b>	<b>I/P</b>	<b>N</b>
<i>Rosthramus sociabilis</i>	Caramujeiro	Observação		<b>X</b>				<b>B</b>	<b>C</b>	<b>A</b>
<b>ACCIPITRIDAE</b>										
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	Observação	<b>X</b>				<b>X</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>N;F</b>
<b>FALCONIDAE</b>										
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	Observação					<b>X</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>N</b>
<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri	Observação	<b>X</b>					<b>B</b>	<b>RC</b>	<b>N</b>
<i>Polyborus plancus</i>	Caracará	Observação	<b>X</b>				<b>X</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>N</b>
<b>CHARADRIIDAE</b>										
<i>Vanellus chilensis</i> ***	Quero-quero	Auditivo	<b>X</b>				<b>X</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>N</b>
<b>COLUMBIDAE</b>										
<i>Columba picazuro</i>	Asa-branca	Observação	<b>X</b>				<b>X</b>	<b>M</b>	<b>C</b>	<b>N;F</b>
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-caldo-de-feijão	Observação	<b>X</b>				<b>X</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>N</b>
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Gemedeira	Observação				<b>X</b>		<b>M</b>	<b>C</b>	<b>F</b>
<i>Zenaida auriculata</i>	Avoante		<b>X</b>				<b>X</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>N</b>
<b>PSITACIIDAE</b>										
<i>Brotogeris</i> sp	Periquito	Observação	<b>X</b>							
<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca	Observação				<b>X</b>		<b>M</b>	<b>RC</b>	<b>F</b>
<b>CUCULIDAE</b>										

<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	Observação	X				X	B	C	N
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	Observação	X					B	C	N
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato					X		B	C	F
<b>STRIGIDAE</b>										
<i>Speotyto cunicularia</i>	Buraqueira	Observação	X					M	RC/P	N
<b>TROCHILIDAE</b>										
<i>Eupetomena macroura</i>	Tesourão	Observação				X		B	RC	F
<i>Chlorostilbon aureventris</i>	Beija-flor-de-bico=vermelho	Observação			X			B	C	F
<b>ALCEDINIDAE</b>										
<i>Cloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde	Observação		X				B	C	A
<b>PICIDAE</b>										
<i>Picumnus sp</i>	Pica-pau-anão	Auditivo				X				
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	Auditivo	X		X			B	C	N
<i>Celeus flavescens</i>	João-velho	Auditivo				X		M	RC	F
<b>FORMICARIIDAE</b>										
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	Choca-da-mata	Auditivo				X		B	C	F
<i>Herpsilochmus sp</i>	Chorozinho-de-asa-vermelha	Auditivo				X				
<b>FURNARIIDAE</b>										
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	Auditivo	X		X			B	C	N
<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném	Auditivo			X			B	C	N
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	Pichororé	Auditivo				X		M	RC	F

<b>TYRANNIDAE</b>										
<i>Campostoma obsoletum</i>	Risadinha	Auditivo				X		B	C	N;F
<i>Todirostrum cinereum</i>	Relógio	Auditivo		X				B	C	F
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Bico-chato-de-orelha-preta	Auditivo				X		M	RC	F
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bentevi	Observação		X	X	X		B	C	N;F
<i>Myiozetetes similis</i>	Bentevizinho	Auditivo				X		B	C	F
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bentevi-rajado	Auditivo				X		B	RC	F
<i>Tyrannus savana</i>	Tesoura	Observação	X					B	C	N
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	Observação	X		X			B	C	N;F
<b>HIRUNDINIDAE</b>										
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa		X					B	C	N
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-cerrador	Observação	X					B	C	N
<b>TROGLODYTIDAE</b>										
<i>Troglodytes aedon</i>	Corruíra	Observação				X		B	C	N
<i>Donacobius atricapillus</i>	Japacanim	Observação		X				M	C	A
<b>MUSCICAPIDAE</b>										
<b>TURDINAE</b>										
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira				X			B	C	F
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	Auditivo		X		X		B	C	F
<b>MIMIDAE</b>										
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	Observação	X				X	B	C	N

<b>VIREONIDAE</b>										
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	Auditivo				X		B	C	F
<i>Vireo chivi</i>	Juruviara	Auditivo				X		B	C	F
<b>EMBERIZIDAE</b>										
<b>COEREBINAE</b>										
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica				X			B	C	N;F
<b>PARULINAE</b>										
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula	Auditivo				X		M	C	F
<b>THRAUPINAE</b>										
<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço-cinzento	Observação		X	X			B	C	N;F
<i>Tangara cayana</i>	Saíra-amarela	Observação				X		M	RC	F
<b>EMBERIZINAE</b>										
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	Observação	X					B	C	N
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	Observação	X					B	C	N
<b>ICTERINAE</b>										
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Chopim-do-brejo			X				B	RC	N;F
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chopim	Observação	X				X	B	C	N;F

## Figuras



Foto 1: Panorama da área diretamente afetada (ADA) – sítio 1. Notar a presença de gado e uma grande lagoa localizada no meio da gleba.



Foto 2: Detalhe das especificações do reflorestamento (sítio 2).



**Foto 3:** Detalhe do reflorestamento (sítio 2).



**Foto 4:** Detalhe da ADA (sítio 1). Notar bordas de pequenos fragmentos de mata, com a presença de eucaliptos.



**Foto 5:** Detalhe da mata ciliar do Ribeirão do Daniel (sítio 3).



**Foto 6:** Vista panorâmica do açude central seu entorno.



**Foto 7:** Interior do fragmento de Mata Mesófila do sítio 4.



**Foto 8:** Aglomeração de indivíduos de biguá (*Phalacrocorax brasilianum*) à beira do açude central.



**Foto 9:** Indivíduo de garça-branca-grande (*Casmerodius albus*) pousado no sítio 2.



**Foto 10:** Indivíduo de savacu (*Nycticorax nycticorax*) pousado no sítio 2.



**Foto 11:** Indivíduo de tesoura (*Tyrannus savana*) pousado no sítio 1.

### **5.3.3. Mastofauna**

#### **5.3.3.1. Introdução**

Este relatório apresenta um diagnóstico da mastofauna na área de influência direta da ampliação do Loteamento Figueira Garden, na divisa entre os municípios de Atibaia e Bragança Paulista, no Estado de São Paulo.

#### **5.3.3.2. Material e métodos**

Após um reconhecimento preliminar da área de estudo a partir de imagens de satélite, seguiu-se a visita ao local do empreendimento (TNC, 1992), para busca de informações sobre os mamíferos. Esta visita deu-se entre os dias 18 e 20 de setembro de 2006. As técnicas utilizadas foram as tradicionais em levantamentos mastofaunísticos: captura em armadilhas tipo Sherman e Gaiola, redes-neblina, busca ativa por vestígios diretos e indiretos, armadilhas fotográficas e entrevistas com conhecedores da região (Voss & Emmons, 1996; Wilson *et al.*, 1996).

Um total de 42 armadilhas (26 tipo Sherman e 16 gaiolas) (figura 1) foram distribuídas em três pontos, priorizando as áreas de preservação: “área 1” (trechos com remanescentes florestais; 20 armadilhas, 10 Sherman/10 Gaiola; figura 2), “área 2” (trechos melhor preservado; 12, 6S/6G; figura 2), “área 3” (banhado com tifas; 10, 10S; figura 2). As armadilhas, dependendo da disponibilidade do estrato superior, ficaram sob o solo ou elevadas (figura 1). Como isca foi usada banana com pasta de amendoim (amendocrem).



Sherman elevada



Sherman solo



Gaiola solo



Gaiola elevada

Figura 1 – Disposição das armadilhas de captura viva, como usadas nos estudos ambientais do Loteamento Figueira Garden, Atibaia/Bragança Paulista, São Paulo.

As redes-neblina (três de 12 metros cada) foram dispostas no interior da “área 1” (figura 3), num esforço total de 1.080 m<sup>2</sup>.h. (s. Straube & Bianconi, 2002).



“área 1” - remanescentes



“área 1”- interior



“área 2” – melhor preservada



“área 2” - interior



“área 3” – banhado com tifas

Figura 2 – Locais de amostragem usadas nos estudos ambientais do Loteamento Figueira Garden, Atibaia/Bragança Paulista, São Paulo.



Figura 3 – Disposição das redes-neblina como usadas nos estudos ambientais do Loteamento Figueira Garden, Atibaia/Bragança Paulista, São Paulo.

Três *cameras-trap* (armadilhas-fotográficas) foram instaladas, sendo duas na “área 1” e uma na “área 2” (figura 4), onde permaneceram por 48 horas consecutivas. Para ampliar as chances de registro frutas e toucinho foram deixados como ceva próximo às mesmas (figura 4).



“área 1”



“área 2”



detalhe da câmera



ceva

Figura 4 – Disposição das armadilhas fotográficas como usadas nos estudos ambientais do Loteamento Figueira Garden, Atibaia/Bragança Paulista, São Paulo.

As buscas por vestígios: pegadas (Becker & Dalponte, 1991; Oliveira & Cassaro, 1999), restos alimentares, fezes (Chame, 2003), abrigos e fortuitas visualizações foram efetuadas durante os três dias, totalizando 12 horas de amostragem, em todos os pontos (figura 2). Essas buscas foram efetuadas a pé, em caminhada lenta pelas trilhas pré-existentes, dentro e próximas aos fragmentos, dando-se ênfase às margens dos corpos d'água, tanto durante o dia quanto à noite. Esta atividade foi complementada através de deslocamentos de automóvel, o que permite aumentar eficientemente a amostragem em área.

A lista de espécies, instrumento primário para as análises subseqüentes, segue o ordenamento taxonômico de Wilson & Reeder (1993), modificado. A lista foi composta considerando-se àquelas espécies identificadas em campo e as espécies de provável ocorrência na área sob influência, direta e indireta, do empreendimento. Nesse caso levou-se em consideração a tipologia vegetacional e dados museológicos (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo), registrados nos municípios vizinhos a Atibaia: Jarinú, Bragança

Paulista, Francisco Morato, Mairiporã, Nazaré Paulista, Bom Jesus do Perdão, Piracaia, Campo Limpo Paulista.

O status de conservação das espécies segue a Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (IBAMA, 2003), a Lista de Fauna Ameaçada do Estado de São Paulo (SEMA/SP, 1998) sob os parâmetros conservacionistas da IUCN (2005) e a Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagem em Perigo de Extinção (CITES, 2005).

### **5.3.3.3. Resultados e discussão**

A área do Loteamento Residencial Figueira Garden, está localizada na sub-bacia hidrográfica do rio Atibaia, que compõem a Bacia Hidrográfica do rio Piracicaba, importante tributário da margem direita do rio Tietê. Enquanto zona biogeográfica, esta inserida na grande Região Neotropical, que estende-se desde o grande deserto ao norte do México até a Terra do Fogo, na porção meridional da América do Sul (Müller, 1973) mais especificamente na sub-região Brasileira (Hershkovitz, 1972). Outras divisões incluem-na na Província “Paranense”, caracterizada por uma fauna subtropical, com alguns elementos andino-patagônicos (Mello-Leitão, 1980; Cabrera & Willink, 1973).

Como área definida por critérios fitofisionômicos, enquadra-se no grande domínio da Mata Atlântica, que em território paulista prolonga-se a sudoeste até leste do Paraguai (Troppmair, 1974; Veloso *et al.*, 1991). A vegetação predominante é a Floresta Estacional Semidecidual, que originalmente era caracterizada por alta densidade florestal, com árvores entre 25 e 30 metros de altura, as copas formando um dossel superior contínuo, com estratos de menor altura, formações herbáceas recobrimdo o solo e uma grande variedade de epífitas, cipós, lianas e fungos, completando a paisagem (Klein, 1975; Veloso *et al.*, 1991). Essa composição paisagística, apresentava uma variedade de nichos (s. Kloper & MacArthur, 1960), que é revelada pelo alto índice de espécies de mamíferos e pela alta proporção de táxons confinados aos dosséis médio e superior da floresta.

A fauna presente nessa região aproxima-se filogeneticamente e, portanto, apresentam origem comum, àqueles da zona montanhosa do complexo da Serra do Mar, particularmente com relação a elementos que ocupam as regiões de maiores altitudes (Cracraft, 1985). Nesse sentido, a área representa uma transição que abriga representantes faunísticos das florestas estacionais semidecíduais e ombrófila densa e de Cerrado, havendo, uma grande dificuldade em traçar um limite de separação entre as mastofaunas, o que faz com que as mesmas sejam necessariamente avaliadas como uma unidade.

### **5.3.3.3.1. Breve histórico dos estudos mastofaunísticos regionais**

Os estudos modernos sobre a fauna de mamíferos do Estado de São Paulo, iniciaram-se no século 19, com as coletas do naturalista austríaco Johann Natterer, na localidade de “Ipanema”, atual Iperó (Vivo, 1998). Tentativas recentes e relevantes, foram apresentadas por Marinho-Filho (1992) para a Serra do Japi (São Paulo), Carvalho (1980) para os parques e reservas do Estado de São Paulo e Vivo & Gregorin (2001) para o Parque Estadual de Intervales (São Paulo), para citar alguns exemplos. Estão disponíveis, também, vários estudos que tratam da autoecologia, especialmente primatas (p.ex. Bernardo & Galetti, 2004) e carnívoros (p.ex. Pardini, 1998), e os de sinecologia, que estudam as comunidades de pequenos mamíferos terrestres (marsupiais e roedores) (p.ex. Carvalho, 1965; Barros-Battesti *et al.*, 2000) e morcegos (p.ex. Trajano, 1984; Fazzolari-Corrêa, 1995). Os trabalhos de referência, contudo, para o estado e para a região em estudo são os de Carlos O. da Cunha Vieira, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, publicados entre as décadas de 1940 e 1960 (Marinho-Filho, 1992; Vivo, 1998). Outros estudos já foram executados na região da grande São Paulo, alguns relevantes e com dados inéditos, que, contudo, estão disponíveis apenas na forma de resumos de congressos e seminários, monografias de conclusão de curso (TCCs), dissertações e teses, esses últimos três, oriundos do extenso trabalho desenvolvido pelos pesquisadores e alunos da Universidade de Campinas (UNICAMP), na última década.

Um exemplo é o de Giaretta (2002) que analisou e comparou o hábito alimentar de *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato) e *L. pardalis* (jaguatirica) no Parque Florestal do Itapetinga, Atibaia, São Paulo, através das fezes. Em uma amostragem de mais de 390 fezes de carnívoros (214 de gato-do-mato e 34 de jaguatirica), os roedores murídeos representaram as presas mais frequentes na dieta do gato-do-mato, enquanto o ouriço (*Sphiggurus*), roedores murídeos e marsupiais as da jaguatirica. A presença do roedor *Akodon* em 30% das amostras do gato-do-mato, indicam a busca por alimento em locais mais alterados, haja visto a extrema relação entre as espécies deste gênero e ambientes abertos e/ou alterados, enquanto marsupiais e ouriços apresentam maior relação com ambientes com dosséis florestais.

A reunião destas informações permite afirmar que a fauna de mamíferos do Estado de São Paulo, é comparativamente uma das mais bem estudadas do Brasil (Marinho-Filho, 1992; Vivo, 1998), contudo, permanece ainda muito mal conhecida do ponto de vista taxonômico, biogeográfico e biológico, o que contribuiu, com certeza, para torná-la um dos segmentos da fauna indígena mais ameaçados. Em linhas gerais estes estudos mostraram que existe uma complexa relação entre os mamíferos e os habitats existentes ao longo do Estado de São Paulo. Entre as principais, percebeu-se que a despeito de sua aparente homogeneidade na distribuição da sua mastofauna, essa apresenta particularidades regionais importantes, que só poderiam ser diagnosticadas a

partir de estudos locais e de longa duração, com métodos variados (v. Voss & Emmons, 1996, para uma síntese destes métodos). Um outro ponto relevante, é que esta fauna responde, também localmente, as várias pressões antrópicas (p.ex. supressão de vegetação, caça, ocupação) de modo diferente. Neste sentido, a fauna de mamíferos da área do empreendimento foi, até o momento, muito pouco estudada.

### *Riqueza de espécies*

Segundo os métodos empregados para este estudo a mastofauna da área de influência do empreendimento (ADA, AID e AII) é composta de pelo menos nove espécies, distribuídas em seis ordens. Esse é um resultado relevante, haja visto o pouco tempo de estudo em campo e o alto grau de degradação e fragmentação ambiental, tanto local como regional.

As espécies registradas foram:

1 Didelphimorphia (*Gracilinanus microtarsus*, catita), 1 Xenarthra (*Dasyopus novemcinctus*, tatu-galinha), 3 Carnivora (*Leopardus tigrinus*, gato-do-mato; *Chrysocyon brachyurus*, lobo-guará; *Cerdocyon thous*, cachorro-do-mato), 1 Primates (*Alouatta guariba*, bugio-ruivo), 1 Artiodactyla (*Mazama americana*, veado-mateiro) e 2 Chiroptera (tabela 1). Dentre essas, oito foram registradas em campo, sendo apenas duas por entrevistas (tabela 1; figura 5). Como chamado atenção anteriormente, a presença deste conjunto faunístico, que deve representar apenas uma fração dos mamíferos regionais, é muito relevante. Diz-se isto pela presença de espécies de grande porte (*Alouatta*, *Chrysocyon*), algumas arborícolas (*Gracilinanus*) e outras ameaçadas de extinção como veremos a frente; estas espécies são geralmente tratadas como indicadoras de boa qualidade ambiental.

Tabela 1 – Relação dos mamíferos registrados nos estudos ambientais do Loteamento Figueira Garden, Atibaia/Bragança Paulista, São Paulo. Legenda: REC (espécie registrada durante a fase de campo, ver material e métodos); MUS (espécie depositada no MZUSP); LIT (dado de literatura).

ordenamento taxonômico	nome comum	tipo de registro
Ordem DIDELPHIMORPHIA		
Família Didelphidae		
<i>Gracilinanus microtarsus</i> (Wagner, 1842)	catita, quaixica	MUS
Ordem XENARTHRA		
Família Dasypodidae		
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha	REC (figura 5)
Ordem CHIROPTERA		
Família Phyllostomidae		
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	morcego	REC (figura 5)
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	morcego	REC (figura 5)
Ordem PRIMATES		
Família Atelidae		
<i>Alouatta guariba</i> (Humboldt, 1812)	bugio	REC
Ordem CARNIVORA		
Família Felidae		
<i>Leopardus tigrinus</i> (Schreber, 1775)	gato-do-mato	REC (figura 5), MUS
Família Canidae		
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	lobo-guará	REC, MUS
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1758)	cachorro-do-mato	REC (figura 5)
Ordem ARTIODACTYLA		
Família Cervidae		
<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	veado-mateiro	REC (figura 5)

### *Aspectos conservacionistas*

Segundo Emmons (1990), a problemática conservacionista só existe em função da forte interferência humana sobre o meio. Esta interferência se dá por pelo menos três ações: i) destruição direta dos indivíduos para o consumo humano, ii) destruição dos ambientes e iii) pela introdução de espécies exóticas. A ignorância sobre os conhecimentos básicos da bionomia dos organismos neotropicais, indicam uma onda de extinções prematuras em massa na América do Sul (Mares, 1986).

Em geral, o grau de perigo que incorre uma espécie leva em consideração o seu tamanho, conspicuidade, densidade populacional, aspectos reprodutivos e grau de interferência do homem no ambiente em que a espécie habita. Assim, as espécies mais susceptíveis ao desaparecimento são aqueles predadores do topo de cadeia trófica, geralmente os grandes carnívoros, os animais maiores, com baixa fecundidade e alta pressão cinegética e os pequenos mamíferos com populações pequenas e com alto grau de dependência da qualidade ambiental.



pegada de *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha)



*Artibeus fimbriatus* (morcego)



*Artibeus lituratus* (morcego)



pegada *Cerdocyon thous* (cachorro-domato)



*Cerdocyon thous* (armadilha-fotográfica)



fezes de *Leopardus tigrinus* (gato-domato)



pegada de *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato)



crânio de *M. americana* (veado-mateiro)

Figura 5 – Registros de mamíferos nos estudos ambientais do Loteamento Figueira Garden, Atibaia/Bragança Paulista, São Paulo.

Uma das maneiras de se proteger estas espécies é a elaboração das chamadas “listas vermelhas”, onde são arrolados os táxons considerados ameaçados, os motivos da sua inclusão, ou seja, quais as principais ameaças e comentários gerais para sua proteção. Atualmente, existem várias listas, desde aquelas com caráter transnacional (p.ex. IUCN), nacionais (IBAMA, 2003) até as estaduais (SEMA, 1998).

As diferenças potenciais entre as listas decorrem de pelos menos quatro aspectos básicos: i) muitas das espécies envolvidas (p.ex. *Tapirus terrestris*, entre outras) apresentam ampla distribuição no território brasileiro, o que “mascara” a real condição de suas populações em escala regional; ii) as listas raramente são elaboradas com os mesmos critérios para inclusão das espécies, apesar de seguirem a mesma categorização proposta pela IUCN (2005); iii) as listas não abrangem de forma homogênea todos os grupos de mamíferos, sendo as espécies conspícuas e de grande porte as mais facilmente reconhecíveis como ameaçadas; iv) falta de informações para avaliar adequadamente quais espécies tiveram redução de suas populações, especialmente no caso dos pequenos mamíferos (morcegos, roedores e marsupiais).

Adicionalmente, também é informado o status das espécies da região, segundo os critérios do CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), que regula o comércio das espécies da fauna e flora em todo o planeta (CITES, 2005).

Entre as nove espécies identificadas como ocorrentes na área de influência do empreendimento, cinco (55,5%) são consideradas ameaçadas (tabela 2), e uma espécie citada no CITES não é considerada ameaçada de extinção *Cerdocyon thous* (graxaim-do-mato) e uma espécie é tida como ameaçada apenas no Estado de São Paulo: *Gracilinanus microtarsus* (catita). A Ordem Carnívora é a que mais se destaca, com 3 espécies.

Tabela 2 - Relação das espécies de mamíferos, ocorrentes na área de influência do Loteamento Figueira Garden, Atibaia/Bragança Paulista, São Paulo, caracterizados como ameaçados de extinção. Legenda - para lista federal e estadual: cr, criticamente em perigo; vu, vulnerável; pa, provavelmente ameaçada; nc, não consta (modificado de Fonseca *et al.*, 1994; SEMA/SP, 1998; IBAMA, 2003; IUCN, 2005); para lista CITES: apêndice I, espécies ameaçadas, cujo comércio pode afetar suas populações; apêndice II, espécies ameaçadas ou não, cujo comércio pode potencialmente afetar as suas populações (CITES, 2005).

espécies	federal	estadual	CITES
1. <i>Gracilinanus microtarsus</i>	nc	pa	nc
2. <i>Alouatta guariba</i>	cr	vu	II
3. <i>Cerdocyon thous</i>	nc	nc	II
4. <i>Chrysocyon brachyurus</i>	vu	vu	II
5. <i>Leopardus tigrinus</i>	vu	vu	I

### *Sobre a capacidade de tolerância pelos mamíferos às alterações antrópicas no ambiente*

Geralmente pode-se reunir os mamíferos, segundo sua capacidade de tolerância às alterações ambientais, em dois grandes grupos: 1) espécies estenóicas e aloantrópicas e 2) espécies eurióicas e sinantrópicas

As espécies do grupo 1, são aquelas dependentes do ambiente natural, que não toleram grandes alterações no mesmo e as espécies que não toleram a presença humana, quando essa se traduz na alteração do ambiente; ambas são indicadoras da qualidade do meio em que vivem. Na área de estudo destaca-se, por exemplo, o bugio (*Alouatta guariba*). Em geral estas espécies são aquelas consideradas como ameaçadas de extinção (tabela 2).

No grupo das espécies eurióicas e sinantrópicas, estão as espécies de grande plasticidade ecológica, que não só toleram a alteração ambiental como podem se favorecer da mesma, aumentando suas populações. Na área de estudo destacam-se os morcegos do gênero *Artibeus*, o tatu (*Dasypus novemcinctus*) Estas espécies também podem ser classificadas como invasivas.

### *Espécies endêmicas*

A condição de espécie endêmica incorre necessariamente na avaliação da amplitude de sua distribuição de um táxon, esta área por sua vez deve ser bem delimitada e definida. No caso do presente estudo, considera-se endêmica a espécie com ocorrência restrita a Floresta Atlântica do Brasil, tal como o bugio (*Alouatta guariba*). Em geral essas espécies possuem populações pequenas e são na maioria das vezes estenóicas e ameaçadas de extinção, exceção talvez, aos roedores.

### *Espécies exóticas e/ou cosmopolitas*

As espécies ditas exóticas e/ou cosmopolitas, devem ser entendidas aqui, como aquelas de caráter doméstico ou sinantrópico, ou seja, sua existência na área de estudo tem a ver com a presença humana. Algumas dessas, como os roedores *Mus musculus* (camundongo), *Rattus rattus* (rato-preto) e *Rattus norvegicus* (ratazana), são comensais e extremamente adaptadas às mais variadas condições impostas pelo homem ao ambiente e, embora, não tenham sido identificados em campo, sua presença na área é certa. Entre essas apenas o *R. rattus*, tem mostrado alguma afinidade com ambientes mais preservados.

A área do empreendimento atualmente está dominada por uma atividade pecuária, sendo, portanto comum a presença de gado bovino (*Bos taurus*) e eqüino (*Equus cabalos*). A presença destas espécies é negativa para a fauna de menor porte, incluindo aí, não só os mamíferos, mas também répteis e anfíbios. O intenso pisoteio provocado pelo deslocamento intermitente dentro da área não permite a regeneração natural das áreas, por danificar ou remover as plântulas de espécies pioneiras.

Cabe sempre destaque a presença do cachorro doméstico (*Canis familiaris*), um elemento extremamente nocivo a fauna silvestre. Esta espécie tem sido apontada como uma das principais pragas em áreas florestais, trazendo conseqüências diretas para a fauna nativa. Cães que invadem áreas florestais sozinhos ou em pequenas matilhas, quando não conseguem atacar grandes espécies de animais silvestres, os acam, causando estresse e fazendo com que se movimentem para outras áreas, tornando-os mais expostos à caça e atropelamento. Os pequenos gatos-domésticos (*Felis catus*), geralmente trazem danos aos pequenos mamíferos, tais como roedores, marsupiais e morcegos. Além disto, estas espécies quando abandonadas a própria sorte ou criadas em ambientais pouco antropizados, torna-se selvagens (espécies ferais), reforçando seu caráter de predador.

### *Espécies migratórias*

Não houve registro de espécies migratórias, muito embora, deva-se considerar que a base de dados disponível hoje ainda é insatisfatória para afirmar quais espécies de mamíferos neotropicais são migratórias.

### *Espécies nocivas ao homem*

São as espécies que podem trazer prejuízos de ordem econômica ou salutar (transmissão de doenças). As espécies exóticas e sinantrópicas, citadas acima, também, podem ser incluídas nesta categoria. Entre as espécies nativas, podemos destacar os tatus (*Dasyus novemcinctus.*), os potencialmente ocorrentes roedores Muridae (p.ex. *Oligoryzomys*, *Bolomys*) que além de transmitirem uma enorme variedade de enfermidades (p.ex. doença de Lyme), podem causar pequenos prejuízos a lavoura e a mesmo a alimentos mal acondicionados, os morcegos (Chiroptera), podem disseminar a raiva e a histoplasnose.

### *Sobre a ocorrência dos mamíferos nos diferentes ambientes na área do empreendimento*

De maneira geral pode-se dividir a área de estudo em pelo menos quatro ambientes diferentes, três dos quais foram trabalhados neste estudo (ver material e métodos): os fragmentos bem conservados, o banhado com tifas, os fragmentos mais alterados e o pasto com trechos de capoeiras. A fauna de banhados em meio ao ambiente florestal, geralmente é composta pela fauna florestal adjacente. Contudo, a espécies de hábitos aquáticos ou justafluvial podem estar associadas, ainda que de forma não exclusiva, nenhuma espécie que se encaixe naturalmente nesta concepção foi encontrada na área. Dois exemplos seriam a lontra (*Lontra longicaudis*) e a capivara (*Hydrochaerus hydrochaeris*). De qualquer forma, este ambiente deve ser sempre relevado para as questões de conservação, pela presença dos corpos d'água.

As áreas de pastagem e capoeira, são um produto artificial, com origem na atividade humana pela remoção da cobertura florestal. Contudo, devido as condições de maior plasticidade ecológica de certas espécies, aliada a uma proximidade dos remanescentes florestais de melhor qualidade, alguns

mamíferos nativos, fazem um uso cumulativo deste ambiente. Muito comuns são os que necessitam de grandes áreas de vida, como os carnívoros. Os morcegos, também percorrem as pastagens, quando deslocam-se entre fragmentos atrás de alimento (Bianconi *et al.*, 2004).

Todas as espécies registradas são consideradas florestais, exceção feita ao lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) que possui estreita relação com ambientes abertos. Das nove espécies duas são arborícolas: o bugio (*Alouatta guariba*) e a catita (*Gracilinanus microtarsus*).

## Capítulo 6 - Índice

6 Identificação de Impactos Ambientais e Proposição de Medidas Mitigadoras .....	2
6.1 Considerações gerais .....	2
6.2 Aspectos Metodológicos .....	3
6.3 Matriz de Impactos Ambientais .....	5
6.4 Descrição dos Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras .....	13

## **6 Identificação de Impactos Ambientais e Proposição de Medidas Mitigadoras**

### **6.1 Considerações gerais**

Segundo a Resolução CONAMA 01, de 23 de Janeiro de 1986, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

Além disso, de acordo com a referida resolução, o Estudo de Impacto Ambiental - EIA deve contemplar análises dos impactos ambientais do projeto proposto, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; bem como a distribuição dos ônus e benefícios dele decorrentes. Também deverão ser definidas as medidas mitigadoras dos impactos negativos identificados, avaliando a eficiência de cada uma das medidas propostas.

Assim, o presente capítulo foi estruturado de modo a permitir a avaliação dos impactos ambientais associados ao empreendimento em questão, ou seja, implantação do Loteamento Figueira Garden Fase II, utilizando os parâmetros estabelecidos pela legislação ambiental vigente e nos postulados do sistema de licenciamento ambiental, notadamente na Resolução CONAMA 01/86 e no Manual de Orientação sobre EIA/RIMA, editado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo. Cabe salientar, ainda, a observância das sugestões, recomendações e exigências estabelecidas no Parecer Técnico, emitido pelo DAIA-SMA, que definiu o Termo de Referência que subsidiou a elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental.

Dessa forma, o presente capítulo tem por finalidade identificar, classificar e avaliar os possíveis impactos ambientais decorrentes da implantação do Loteamento Figueira Garden Fase II, bem como apresentar propostas efetivas de medidas que visam evitar o desencadeamento dos impactos ambientais negativos identificados e, no caso daqueles impactos negativos, em que não há possibilidade de evitar sua ocorrência, são propostas medidas e ações que procuram minimizar seus efeitos. O presente capítulo traz também propostas de compensação para os

impactos ambientais negativos não-mitigáveis. Ainda, neste capítulo é proposta a implementação de medidas e ações visando potencializar os impactos positivos identificados associados à implantação do Loteamento em questão. Portanto, o presente estudo busca constituir-se em um instrumento adequado para subsidiar a tomada de decisão do órgão ambiental competente sobre a viabilidade técnica, econômica e sócio-ambiental da implantação do Loteamento Figueira Garden Fase II, situado nos municípios de Atibaia e Bragança Paulista.

## **6.2 Aspectos Metodológicos**

A identificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes da implantação do Loteamento Figueira Garden Fase II foram desenvolvidas com base no conhecimento das potencialidades e das fragilidades naturais da região onde está situado o empreendimento, fundamentados nos dados obtidos nos diagnósticos físico-biológicos e sócio-econômicos; bem como nas características técnicas do projeto proposto. Assim, foram consideradas todas as atividades previstas, tanto nas fases de instalação, quanto nas fases de operação do empreendimento, bem como todos os componentes ambientais e sócio-econômicos da área sob influência do mesmo.

Para tanto, os impactos ambientais e sócio-econômicos foram identificados, avaliando-se a interação dos componentes ambientais (físicos, bióticos e antrópicos) da região em estudo com as diversas atividades desenvolvidas para realização do empreendimento, como, por exemplo, obras de terraplanagem da área, compactação do solo e asfaltamento das vias internas, limpeza do terreno, movimentação de máquinas e veículos, geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos etc.

Dentre as diversas metodologias existentes para identificação e avaliação de impactos ambientais, a equipe técnica responsável pela elaboração do presente estudo entendeu como a melhor alternativa a adoção da matriz de interação, baseada no método de Leopold *et. al.* (1971), com algumas alterações, visando adequá-la aos objetivos do presente estudo. A escolha desta metodologia foi subsidiada pelo fato de que estas matrizes configuram-se em quadros bidimensionais que indicam interação entre as atividades do projeto e os fatores ambientais, permitindo integrar dados qualitativos e quantitativos, bem como estabelecer estimativa da magnitude de cada impacto.

Também foram detalhadamente descritos e minuciosamente avaliados todos os impactos ambientais e sócio-econômicos identificados, tanto na fase de instalação, quanto na fase de operação do empreendimento proposto. Conforme já comentado, para cada um dos impactos negativos identificados, foram propostas medidas preventivas/mitigadoras/compensatórias adequadas, bem como

propostas potencializadoras para os impactos positivos identificados, quando necessárias. Tais detalhamentos encontram-se inseridos no item “6.4 Descrição dos Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras”.

A seguir, são enunciados de forma geral os principais impactos ambientais e sócio-econômicos identificados no presente estudo:

- 01 - Alteração da paisagem;
- 02 - Geração de material terroso excedente;
- 03 - Desencadeamento de processos erosivos;
- 04 - Assoreamento dos corpos d'água;
- 05 - Alteração da qualidade do ar;
- 06 - Impermeabilização do solo;
- 07 - Risco de contaminação do solo e dos recursos hídricos;
- 08 - Incremento de ruído;
- 09 – Alteração da cobertura vegetal;
- 10 - Alteração de habitats da fauna;
- 11 - Diminuição da biodiversidade;
- 12 - Desequilíbrio das populações faunísticas do entorno;
- 13 – Afugentamento e perturbação da fauna autóctone;
- 14 - Aumento da pressão de caça sobre a fauna autóctone;
- 15 - Risco de atropelamento de animais silvestres;
- 16 - Aumento do risco de acidentes de trabalho;
- 17 - Valorização imobiliária;
- 18 - Incremento de tráfego viário - Acessibilidade;
- 19 - Diminuição da disponibilidade hídrica;
- 20 - Elevação da taxa demográfica;
- 21 - Aumento da arrecadação de impostos.

### **6.3 Matriz de Impactos Ambientais**

Para os impactos ambientais associados à implantação do Loteamento em análise, foi elaborada a “Matriz de Impactos Ambientais” onde é promovida a avaliação do impacto segundo os seguintes critérios:

#### Meio Receptor do Impacto:

- Físico: compreendendo os fatores ambientais ar, solo e recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- Biótico: compreendendo os fatores ambientais fauna e flora;
- Antrópico: compreendendo os fatores sócio-econômicos.

#### Fase Geradora do Impacto:

- Instalação: período das obras de implantação do empreendimento;
- Operação: período de operação do loteamento

#### Natureza do Impacto:

- Positiva: efeito positivo para o fator considerado;
- Negativa: efeito negativo para o fator considerado;

#### Abrangência do Impacto:

- Área Diretamente Afetada: espaço compreendido pela ocupação dos lotes e vias internas;
- Área de Influência Direta: entorno imediato ao Loteamento Figueira Garden;
- Área de Influência Indireta: espaço compreendido principalmente pelos municípios de Atibaia e Bragança Paulista.

- 

#### Temporalidade do Impacto:

- Permanente: duração por tempo indefinido;
- Temporário: duração por tempo determinado;

#### Reversibilidade do Impacto:

- Reversível: possibilidade de retornar à condição original;
- Irreversível: impossibilidade de retornar à condição original;

#### Valoração do Impacto:

- Alta: promoção de alterações significativas nas condições ambientais;
- Média: promoção de pequenas alterações nas condições ambientais;
- Baixa: promoção de alterações pouco significativas nas condições ambientais.

### Mitigabilidade do Impacto:

- Não mitigável: impossibilidade de evitar ou minimizar a alteração nas condições ambientais;
- Medidas mitigadoras: adoção de ações para minimizar a alteração nas condições ambientais;
- Medidas preventivas: adoção de ações para evitar a ocorrência de alteração nas condições ambientais;
- Medidas compensatórias: adoção de ações para compensar a alteração nas condições ambientais;
- Medidas potencializadoras: adoção de ações para maximizar a alteração nas condições ambientais.

Com base nestes conceitos foi elaborada a “Matriz de Impactos Ambientais” a seguir, que permite uma visualização geral dos impactos ambientais decorrentes da implantação do Loteamento Figueira Garden Fase II, situado nos municípios de Atibaia e Bragança Paulista.

### 6.3 - Matriz de Impactos Ambientais

Meio	Fase	Atividades Modificadoras	Descrição do Impacto	Avaliação do Impacto					Medidas Mitigadoras/Compensatórias
				Nat.	Abr.	Temp	Rev.	Valor.	Descrição
FÍSICO	INSTALAÇÃO	Obras de terraplanagem	Alteração da paisagem	N	ADA	P	I	M	Atender os dispositivos legais que disciplinam a matéria; e executar projeto paisagístico, contemplando a formação de jardins ornamentais e a arborização das vias e áreas verdes do empreendimento.
		Obras de terraplanagem	Geração de material terroso excedente, causando a necessidade de utilização de botafora	N	AID	T	R	B	O projeto prevê um balanço equalizado entre corte e aterro, de modo que não está previsto sobra de material terroso.
		Obras de terraplanagem	Desencadeamento de processos erosivos	N	ADA	T	R	M	Gerenciamento adequado da obra; execução das obras em período de estiagem e construção de sistema de drenagem de águas pluviais.
		Obras de terraplanagem	Assoreamento dos corpos d'água	N	AID	T	R	B	Gerenciamento adequado da obra; execução das obras em período de estiagem e construção de sistema de drenagem de águas pluviais.
		Obras de terraplanagem	Alteração da qualidade do ar (partículas sólidas em suspensão)	N	AID	T	R	M	Seguir cronograma de execução das obras de modo a deixar solo exposto o menor período possível e umectação do solo exposto.
		Compactação do solo e asfaltamento das vias internas	Impermeabilização do solo	N	ADA	P	I	M	Atender os dispositivos legais que disciplinam a matéria; e contemplar a formação de jardins ornamentais e áreas verdes do empreendimento.
		Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos nas obras civis	Risco de contaminação do solo e dos recursos hídricos	N	ADA	P	I	B	Adotar práticas de minimização de geração e gerenciamento adequado, bem como a correta manutenção dos sistemas de proteção ambiental.

		Movimentação de veículos, máquinas e de trabalhadores	Incremento de ruído	N	AID	T	R	B	Manutenção e regulagem adequada das máquinas e veículos; manutenção das vias internas e de acesso em boas condições de tráfego; limitar a circulação de veículos pesados e médios no período noturno; executar projeto paisagístico contemplando a arborização das vias; e programa de educação ambiental dos motoristas e demais trabalhadores.
		Movimentação de veículos e máquinas	Alteração da qualidade do ar (Material Particulado e Monóxido de Carbono)	N	ADA	T	R	B	Manutenção e regulagem adequada das máquinas e veículos.

### 6.3 - Matriz de Impactos Ambientais

Meio	Fase	Atividades Modificadoras	Descrição do Impacto	Avaliação do Impacto					Medidas Mitigadoras/Compensatórias
				Nat.	Abr.	Temp	Rev.	Valor.	Descrição
BIÓTICO	INSTALAÇÃO	Desmatamento e limpeza do terreno	Alteração da cobertura vegetal	N	ADA	P	I	B	Executar projeto paisagístico, contemplando a formação de jardins ornamentais e a arborização das vias e áreas verdes do empreendimento.
		Desmatamento e limpeza do terreno	Alteração de habitats da fauna	N	ADA	T	R	B	Executar projeto paisagístico, contemplando a formação de jardins ornamentais e a arborização das vias e áreas verdes do empreendimento.
		Desmatamento e limpeza do terreno	Diminuição da biodiversidade	N	ADA	T	R	B	Executar projeto paisagístico, contemplando a formação de jardins ornamentais e a arborização das vias e áreas verdes do empreendimento.
		Desmatamento e limpeza do terreno	Desequilíbrio da populações faunísticas do entorno	N	AID	T	R	B	Executar projeto paisagístico, contemplando a formação de jardins ornamentais e a arborização das vias e áreas verdes do empreendimento.

		Incremento do ruído resultante da utilização de equipamentos, máquinas e veículos; e movimentação humana	Afugentamento e perturbação da fauna autóctone	N	AID	T	R	B	Manutenção e regulagem adequada das máquinas e veículos; manutenção das vias internas e de acesso em boas condições de tráfego; executar projeto paisagístico contemplando a arborização das vias; e programa de educação ambiental dos motoristas e demais trabalhadores.
		Movimentação humana	Aumento da pressão de caça sobre a fauna autóctone	N	ADA	T	R	B	Sinalização nas áreas verdes do empreendimento e implementação de programa de educação ambiental dos funcionários e colaboradores.
		Trânsito de máquinas e veículos	Risco de atropelamento de animais silvestres	N	AID	P	I	B	Adoção de Direção Defensiva pelos motoristas; manutenção preventiva dos veículos; manutenção das vias em boas condições de tráfego, incluindo sinalização adequada; e limitar a velocidade dos veículos.

### 6.3 – Matriz de Impactos Ambientais

Meio	Fase	Atividades Modificadoras	Descrição do Impacto	Avaliação do Impacto					Medidas Mitigadoras/Compensatórias
				Nat.	Abr.	Temp	Rev.	Valor.	Descrição
ANTRÓPICO	INSTALAÇÃO	Obras civis	Aumento do risco de acidentes de trabalho	N	ADA	T	R	B	Atender os dispositivos legais que disciplinam a matéria; e implementar programa de treinamento dos funcionários e colaboradores.
		Obras civis	Valorização imobiliária	P	AID	P	I	M	Não mitigável
		Transporte de insumos e trabalhadores	Incremento de tráfego viário (máquinas e veículos)	N	AID	T	R	B	Adoção de Direção Defensiva pelos motoristas; manutenção preventiva dos veículos; manutenção das vias em boas condições de tráfego, incluindo sinalização adequada.

### 6.3 - Matriz de Impactos Ambientais

Meio	Fase	Atividades Modificadoras	Descrição do Impacto	Avaliação do Impacto					Medidas Mitigadoras/Compensatórias
				Nat.	Abr.	Temp	Rev.	Valor.	Descrição
FÍSICO	OPERAÇÃO	Ocupação dos lotes	Especulação imobiliária	N	ADA	P	I	M	Não mitigável
		Ocupação dos lotes	Desencadeamento de processos erosivos	N	ADA	T	R	B	Gerenciamento adequado da obra e construção de sistema de drenagem de águas pluviais.
		Ocupação dos lotes	Assoreamento dos corpos d'água	N	AID	T	R	B	Gerenciamento adequado da obra e construção de sistema de drenagem de águas pluviais.
		Ocupação dos lotes	Alteração da qualidade do ar (partículas sólidas em suspensão)	N	AID	T	R	B	Manutenção de gramíneas antes do início das obras nos lotes; e umectação do solo exposto no período de estiagem.
		Geração de esgotos domésticos	Risco de contaminação do solo e dos recursos hídricos	N	ADA	P	I	B	Construção de sistema de coleta e tratamento de esgotos domésticos, de acordo com as normas legais vigentes.
		Consumo de água	Diminuição da disponibilidade hídrica	N	AID	P	I	M	Construção e a manutenção do sistema de abastecimento e distribuição de água, consideradas as diretrizes e outorgas expedidas pelo órgão estadual competente DAEE.
		Movimentação de pessoas (veículos)	Incremento de ruído	N	ADA	T	R	B	Manutenção e regulagem adequada dos veículos; manutenção das vias internas e de acesso em boas condições de tráfego; limitar a circulação de veículos pesados e médios no período noturno, limitar a velocidade dos veículos (abaixo de 60 km/h).

		Movimentação de veículos	Alteração da qualidade do ar (Material Particulado e Gás carbônico)	N	ADA	T	R	B	Manutenção das vias internas e de acesso em boas condições de tráfego; executar projeto paisagístico contemplando a arborização das vias; e umectação dos acessos não pavimentados no período de estiagem.
--	--	--------------------------	---------------------------------------------------------------------	---	-----	---	---	---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6.3 - Matriz de Impactos Ambientais

Meio	Fase	Atividades Modificadoras	Descrição do Impacto	Avaliação do Impacto					Medidas Mitigadoras/Compensatórias
				Nat.	Abr.	Temp	Rev.	Valor.	Descrição
BIÓTICO	OPERAÇÃO	Movimentação humana e de veículos	Afugentamento e perturbação da fauna local	N	ADA	P	I	B	Executar projeto paisagístico, contemplando a formação de jardins ornamentais e a arborização das vias e áreas verdes do empreendimento.
		Movimentação humana	Aumento da pressão de caça sobre a fauna autóctone	N	ADA	T	R	B	Sinalização nas áreas verdes do empreendimento e implementação de programa de educação ambiental.
		Trânsito de máquinas e veículos	Risco de atropelamento de animais silvestres	N	AID	P	I	B	Manutenção das vias em boas condições de tráfego, incluindo sinalização adequada; limitar a velocidade dos veículos e implementação de programa de educação ambiental.

### 6.3 - Matriz de Impactos Ambientais

Meio	Fase	Atividades Modificadoras	Descrição do Impacto	Avaliação do Impacto					Medidas Mitigadoras/Compensatórias
				Nat.	Abr.	Temp	Rev.	Valor.	Descrição
ANTRÓPIC	OPERAÇÃO	Ocupação dos lotes	Elevação da taxa demográfica e populacional	N	AID	P	I	M	Atender os dispositivos legais que disciplinam a matéria.
		Ocupação dos lotes	Aumento da arrecadação de impostos	P	AID	P	I	A	Não mitigável

	Ocupação dos lotes	Valorização imobiliária	P	AID	P	I	M	Não mitigável
	Urbanização da Gleba	Alteração da paisagem	P	ADA e AID	P	I	A	Não mitigável
	Transporte de insumos e trabalhadores	Incremento de tráfego viário (máquinas e veículos)	N	AID	T	R	B	Manutenção das vias em boas condições de tráfego, incluindo sinalização adequada.
	Aumento da população local	Pressão sobre a infra-estrutura existente e Acesso ao Loteamento	N	AID	P	I	B	Não mitigável

## LEGENDA

### Meio Receptor

Físico  
Biótico  
Antrópico

### Fase Geradora

I = Instalação  
O = Operação

### Natureza (Nat.)

P = Positiva  
N = Negativa

### Abrangência (Abr.)

ADA = Área Diretamente Afetada  
AID = Área de Influência Direta  
AII = Áreas de Influência Indireta

### Temporalidade (Temp.)

P = Permanente  
T = Temporário

### Reversibilidade (Rev.)

R = Reversível  
I = Irreversível

### Valoração (Valor.)

B = Baixo  
M = Médio  
A = Alto

## **6.4 Descrição dos Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras**

### **Impacto 01 - Alteração da paisagem**

A implantação do Loteamento Figueira Garden Fase II irá acarretar em alterações na paisagem local, mais precisamente na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento com a implantação dos lotes e arruamento.

Durante a fase de Instalação esses impactos serão de média magnitude principalmente devido às obras de terraplanagem.

A gleba do empreendimento, no município de Atibaia insere-se em *Área Urbana Isolada* (AU-05) – bairro do Tanque, e, no município de Bragança Paulista, na *Macrozona de Expansão Urbana*, categorias de uso definidas nas normas que dispõem sobre os Planos Diretores dos respectivos Municípios, elaborados nos termos estabelecidos pelo *Estatuto da Cidade*.

O empreendimento *Figueira Garden* ocorre em gleba parcialmente localizada em área contígua núcleo urbanizado do bairro do Tanque, em Atibaia, e o restante em território de Bragança Paulista. O arruamento do núcleo do Tanque contorna parte significativa da gleba e um muro, construído pelo empreendedor, demarca os limites da gleba com a área urbanizada do bairro.

As propriedades e ocupações identificadas na abrangência do *Figueira Garden* importam em impactos, associados aos aspectos visual e paisagísticos, de *natureza e magnitude pouco relevantes*, considerando-se que o empreendedor vem promovendo, há mais de cinco anos, a recuperação das APPs dos córregos e lagos existentes na propriedade, com o plantio de espécies nativas.

Além disso, a concepção adotada no projeto urbanístico para o *Figueira Garden*, residencial de baixa densidade (*taxa média de ocupação de lotes no projeto urbanístico = 38,9% sendo que taxa máxima de ocupação em cada terreno residencial = 50% ,ou seja, 19,45% com residências*), com amplas áreas verdes e espaços para esporte e lazer, mais as áreas de APPs e *Reserva legal* (*as áreas de Reserva Legal somam mais de 1 milhão de m<sup>2</sup>*), resultará em impactos *positivos e relevantes* para o ambiente local e regional, até então bastante afetado pela ação antrópica.

## **Impacto 02 - Geração de material terroso excedente**

Inicialmente na fase de instalação, será necessária a execução de obras de terraplanagem para a adequação topográfica da gleba. Os valores de corte e aterro estão expostos a seguir para as áreas indicadas na Planta denominada Projeto de Terraplanagem – Anexo 18 do Caderno de Anexos do EIA.

Área 01	Previsão de Corte = 0,00 m <sup>3</sup> Previsão de Aterro = 3.500,00 m <sup>3</sup>
Área 2	Previsão de Corte = 76.000,00 m <sup>3</sup> Previsão de Aterro = 0,00 m <sup>3</sup>
Área 3	Previsão de Corte = 245.000,00 m <sup>3</sup> Previsão de Aterro = 390.000,00 m <sup>3</sup>

O projeto prevê um balanço equalizado entre corte e aterro, de modo que não há previsão de sobras de material terroso.

## **Impacto 03 - Desencadeamento de processos erosivos**

Em decorrência da limpeza do terreno e da execução das obras de terraplanagem na fase de instalação, uma parte da gleba apresentará solo exposto, o que poderá contribuir para o desencadeamento de processos erosivos. Todavia, como medida para minimizar este impacto o período em que o solo ficará exposto será reduzido ao máximo, não excedendo 2 meses, concentrados no período de estiagem.

Além disso, o balanço dos cortes e aterros necessários para a adequação topográfica da gleba serão feitas de forma a não produzir qualquer tipo de processo erosivo. Conforme demonstrado na caracterização do empreendimento e no diagnóstico ambiental, as obras de terraplanagem estarão condicionadas às características geomorfológicas e pedológicas do terreno, evitando-se os locais mais suscetíveis à erosão. A construção de sistemas de drenagem de águas pluviais para disciplinar o escoamento para locais estratégicos, reduzindo a sua energia potencial também irá contribuir significativamente para evitar este impacto. (Ver Projeto de Drenagem no Caderno de Anexos do EIA).

#### **Impacto 04 - Assoreamento dos corpos d'água**

O assoreamento dos corpos d'água existentes na área de influência do empreendimento, como por exemplo o Ribeirão do Daniel, somente ocorrerá como consequência do desencadeamento de processos erosivos.

Dessa forma, as medidas mitigadoras visando evitar a erosão conseqüentemente também evitarão o assoreamento dos corpos d'água. Entretanto, também deve ser considerada como importante medida de mitigação o reflorestamento das matas ciliares (como já vem acontecendo por iniciativa do empreendedor), que contribuirão para a diminuição do escoamento superficial, para otimizar a capacidade de infiltração e, conseqüentemente, eliminar o assoreamento dos corpos d'água na área de influência do empreendimento.

#### **Impacto 05 – Alteração da qualidade do ar**

A alteração da qualidade do ar poderá ocorrer tanto na fase de *instalação*, quanto na fase de *operação* do empreendimento. Na fase de instalação este impacto poderá ser ocasionado pela ação eólica no solo exposto. Assim, como medidas mitigadoras propõem-se que o período com solo exposto não exceda os 2 meses previstos para as obras de terraplanagem, ou o menor período possível, bem como a área de intervenção deverá ser umectada, de modo a evitar a geração de poeira. Além disso, os veículos e máquinas utilizadas na fase de instalação deverão ser submetidos à regulagem e manutenção adequadas, de modo a minimizar a emissão de poluentes atmosféricos.

Na fase de operação, a alteração da qualidade do ar será decorrente da movimentação de veículos dos moradores do Loteamento Figueira Garden Fase II, de modo que as emissões não serão significativas.

#### **Impacto 06 – Impermeabilização do solo**

A impermeabilização do solo poderá acarretar o escoamento superficial das águas pluviais, levando-as às drenagens com maior volume e maior energia potencial, bem como diminuindo sua contribuição ao freático subterrâneo. Entretanto, como medidas mitigadoras estão previstas no projeto, as áreas verdes (APPs, Reserva Legal, Sistema de Lazer, Espelhos D'água), que somarão 1.701.479,2 m<sup>2</sup>. A extensão e localização dessas áreas verdes contribuirá significativamente para minimizar o aumento do escoamento superficial ocasionado pela impermeabilização do solo. Em função do alto percentual de áreas verdes e do baixo índice de ocupação, estima-se a um índice de 0,55 de impermeabilização do solo no Loteamento Figueira Garden Fase II, o que se pode considerar bastante adequado para este tipo de empreendimento.

## **Impacto 07 - Risco de contaminação do solo e dos recursos hídricos**

Este impacto poderá ocorrer tanto na fase de instalação, quanto na fase de operação do empreendimento. Na fase de instalação, existe o risco de contaminação em função da geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos nas obras civis, bem como por eventuais vazamentos de óleos e graxas de veículos e máquinas a serem utilizados. Medidas como redução na geração e adequado gerenciamento de resíduos sólidos, sistema de coleta e tratamento de esgotos gerados no canteiro de obras (fossa séptica) e regulagem e manutenção de veículos e máquinas serão efetivas para evitar este impacto.

Na fase de operação, os esgotos sanitários serão destinados ao sistema de coleta, afastamento, tratamento (ETE) e disposição final, conforme contemplado no projeto do empreendimento.

Quanto aos de resíduos sólidos, o sistema de coleta e disposição final desses resíduos (lixo doméstico) será feito pelas prefeituras de Atibaia (coleta feita pelo SAAE, com destinação final ao Aterro CDR Guarulhos) e Bragança Paulista (coleta realizada pela EMBRALIXO).

## **Impacto 08 – Incremento de ruído**

A gleba onde acontecerá a implantação do Loteamento Figueira Garden Fase II está localizada nos municípios de Bragança Paulista e Atibaia, às margens da Rodovia Fernão Dias.

A região é montanhosa composta por vegetação rasteira (gramíneas) em sua maioria e por manchas de vegetação nativa e de reflorestamento. Os limites desta gleba são a Rodovia Fernão Dias e os Bairros Água Branca e Jardim Esperança na direção Oeste, fazendas que desenvolvem a atividade rural na direção Norte, Sul e Leste e o bairro Tanque também na direção Norte.

A ocupação da região é rural e residencial. A topografia da gleba (ADA) é pouco acidentada, existindo algumas ondulações no terreno. A vegetação no interior da gleba é composta por eucaliptos, algumas manchas de vegetação nativa e parte vegetação rasteira, como capim e grama.

Como critério de avaliação do parâmetro ambiental ruído adota-se o da NBR 10.151/2000 “Avaliação de Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade”, que é dada como referência em casos de ruído ambiental pela Resolução nº1 do CONAMA – de 08 de Março de 1990.

Tabela 1 Níveis Recomendáveis de Fundo em dB(A) – NBR 10151/2000

Nível Critério de Avaliação (NCA) para Ambientes Externos – Leq(A)

Tipos de Áreas	DIURNO	NOTURNO
Áreas de Sítios e Fazendas	45	35
Área estritamente Residencial / Urbana /ou de Escolas	50	45
Área Mista, predomínio Residencial	55	50
Área Mista, com Vocação Comercial /e Administrativa	60	55
Área Mista, com Vocação Recreacional	65	55
Área predominantemente Industrial	70	60

**Nota:** Quando pela condição atual da Zona em inspeção (mesmo que designada por lei) o Leq(A) de fundo superar o NCA (Nível Critério de Avaliação) recomendável, aquele deve ser considerado como novo NCA de referência. Assim sendo o ruído impactante, incorporado ao de ambiente, não deverá, por sua vez, superar nenhum dos NCA quando da avaliação da existência de incômodo.

Portanto o nível de ruído máximo no loteamento e nas comunidades lindeiras a este, Bairros do Tanque e Água Branca e Jardim Esperança, deve ser de 50 dB(A) no horário diurno e 45 dB(A) no horário noturno. Nas regiões lindeiras à Rodovia Fernão Dias, região oeste do loteamento o nível de ruído médio existente é da ordem de 52 a 54 dB(A), ficando assim, acima do recomendado pela ABNT 10151/2000.

Com a implantação do loteamento, por sua característica residencial, haverá *poucas fontes de ruído*. A principal delas será o trânsito de veículos interno. A quantificação do ruído gerado por veículos, leves e pesados, pode ser levada em conta sob dois aspectos: do ruído de passagem dos veículos; ou o nível de ruído equivalente da via em um dado período (com ou sem passagem de veículos).

O ruído de passagem de veículos é causado, como o próprio nome diz, durante a passagem dos veículos pelo medidor de pressão sonora. Esta é uma alteração súbita do estado básico do ruído da região. Em geral são valores elevados, mas com curta duração. Já o nível de ruído equivalente leva em conta a condição ambiental do local já que faz uma média em dado período sendo uma informação mais próxima da realidade. Por exemplo, o nível de ruído equivalente da Rodovia Fernão Dias, obtido na campanha de medições do diagnóstico ambiental, foi de 82 dB(A) enquanto o nível de ruído máximo (passagem) foi de 92 dB(A). Neste trabalho será analisado o nível de ruído equivalente, sendo que o ruído de passagem, quando necessário será também levado em conta na análise.

Pode-se determinar o nível de ruído equivalente de uma via pelo processo da análise sugerido pelo *Her Majesty's Stationery Office (HMSO)*, do departamento de transportes do Reino Unido, equação 2. Esta formulação leva em conta qual

será a média temporal em um período de pelo menos 30 minutos de análise. No caso de ruas e avenidas o nível de pressão sonora futuro pode ser previsto através de equações. Nesta são considerados o volume de tráfego em veículos/h (q), velocidade média dos veículos em Km/h (v), e a quantidade de veículos pesados em % (p).

$$L_{10} = 10 * \log q + 33 * \log \left( v + 40 + \frac{500}{v} \right) + 10 \log \left( 1 + \frac{5 * p}{v} \right) - 26,6 \quad 2$$

Este modelo é válido no caso da fonte estar a 0,5m do solo para vias de 7,0m de largura no mínimo. O nível de pressão obtido é obtido para uma distância de 10 metros do meio fio.

Existem trabalhos publicados em revistas especializadas que atestam a validade do modelo do HMSO. Segundo estas publicações as condições dos veículos e sistema viário nacionais permitem uma diminuição de 3 dB(A) nos resultados obtidos pela formulação da HMSO. Esta consideração será utilizada neste trabalho.

Analisando as vias internas do loteamento pode-se considerar duas tipologias, as primárias (avenidas) e secundárias (ruas). Para as vias secundárias será considerado um volume de tráfego, no horário de pico, de 150 v/h, com velocidade máxima de 30 Km/h e os veículos pesados representando 5% do total. Para as vias principais o volume de tráfego considerado, também no horário de pico, será de 350 v/h, com velocidade máxima de 30 Km/h e os veículos pesados representando 5% do total. Na tabela 2 estão os resultados da estimativa do nível de pressão sonora em dB(A) da energia sonora gerada pelas vias do loteamento.

Tabela 2 – Nível de pressão sonora esperado na via do empreendimento

Logradouro	Nível de pressão sonora esperado dB(A)
Vias secundárias	62
Vias principais	65

### *Decaimento do ruído gerado dentro do Loteamento*

A energia sonora irradia pelas vias de circulação do loteamento será atenuada pela perda de energia das ondas sonoras com o aumento da distância, absorção sonora do ar e pela vegetação rasteira de entorno. Pode-se considerar também o efeito barreira devido às diferenças de cotas topográficas, mas estas se

apresentam de forma irregular tendo efeito prático em apenas algumas direções bastante particulares, não sendo consideradas.

Na análise das vias de circulação a fonte sonora será considerada como pontual devido ao baixo volume de tráfego, cujo decaimento é dado pela equação 3.

$$NPS_1 - NPS_2 = 20 * \log\left(\frac{r_1}{r_2}\right) \quad 3$$

A absorção sonora no ar estático e isotrópico é causada por dois processos: um é resultado das combinações dos efeitos de viscosidade e de condução do calor durante o ciclo de pressão da onda acústica e outro pela relaxação molecular, e ocorre pela dissipação de energia durante o processo de relaxação vibratória das moléculas de oxigênio, que é dependente da umidade, temperatura e pressão. Estes índices podem ser conseguidos em Gerges (2002), mas são válidos para ondas que percorrem distâncias superiores a 600 metros.

Zonas de densa folhagem produzem uma atenuação na pressão sonora, geralmente mais perceptível nas altas frequências. Folhagens densas podem ter atenuação de até 8dB/100m, para árvores duras 15dB/100m e plantações de pinhos 20dB/100m; nas faixas de 1000Hz. Como na região analisada não existe vegetação com estas características esta não será considerada. Será considerado apenas o efeito de absorção da energia sonora pelo solo, também obtida em Gerges (2002).

Ns tabelas 3 e 4 estão calculados o decaimento do nível de pressão sonora gerado pela vias secundárias e primárias respectivamente.

**Tabela 3** Decaimento do nível de pressão sonora para vias secundárias

Distância (m)	Nível dB(A)	At. Dist. (dB)	At Veg (dB)	NPS Prev. dB(A)
10	63	-		63
20		6		57
40		12		51
80		18		45
160		24	1	38
320		30	2	31

**Tabela 4** Decaimento do nível de pressão sonora para vias primárias

Distância (m)	Nível dB(A)	At. Dist. (dB)	At Veg (dB)	NPS Prev. dB(A)
10	67	-		67
20		6		61
40		12		55
80		18		49
160		24	1	42
320		30	2	35

Onde: **Nível** é o nível de pressão sonora na dada distância; **At. Dist.** é o decaimento do nível de pressão sonora devido o aumento da distância, calculado pela equação 3; **At Veg** é o decaimento devido ao efeito da vegetação considerando formações rasteiras que absorvem as ondas sonoras dificultando sua propagação, calculado através de ábacos fornecidos por Gerges (1992); e **NPS Prev** é nível de pressão sonora previsto a uma dada distância.

A partir destes valores pode-se estimar o nível de pressão sonora esperado dentro de um cômodo que esteja na frente de uma residência. A ABNT NBR 10151 sugere que a diferença entre o nível de pressão sonora dentro de uma edificação com a janela aberta e fechada seja de 15 dB(A). Este valor pode ser tomado como um índice de isolamento mínimo nos casos de análise de ruído ambiental. Assim tomando o nível de ruído gerado pelas vias secundárias e primárias a 10 m do meio fio e subtraindo o isolamento das janelas obtém-se o nível de ruído na parte interna de uma residência conforme mostra a Tabela 5.

Tabela 5 – Nível de pressão sonora esperado dentro dos cômodos das residências na parte frontal das edificações

Tipologia	Nível dB(A)	Atenuação pela janela (dB)	NPS Previsto dB(A)
Vias secundárias	63	15	48
Vias principais	67	15	52

$$N = \frac{(A + B - C)}{\left(\frac{\lambda}{2}\right)}$$

4

Onde: A é a distância entre a fonte e borda da barreira; B é a distância entre o ponto receptor e a borda da barreira e C é a distância entre a fonte e o ponto receptor. Para uma fonte pontual usa-se a equação 5 para determinar o decaimento da energia sonora.

$$AT = 20 * \log \left[ \frac{\sqrt{2x\pi xN}}{\operatorname{tgh}(\sqrt{2x\pi xN})} \right] + 5 \quad 5$$

onde AT é a atenuação em dB.

O nível de pressão sonora gerado pelas vias secundárias e primárias decaem para valores inferiores a 50 dB(A) nos horários de pico a cerca de 40 e 80 metros de distância do meio fio respectivamente. Assim a concentração mais próxima destas, o Bairro do Tanque, não sofrerá influência da energia sonora gerada pelo loteamento. O Jardim Esperança e Água Branca estão localizados a distâncias superiores a esta além de sofrerem uma maior influência da Rodovia Fernão Dias.

O ruído gerado pelas vias secundárias e primárias gerarão um ruído interno nas edificações da ordem de 47 e 50 dB(A) respectivamente. A ABNT NBR 10152 recomenda que para uma sala de estar o nível de pressão sonora esteja entre 40 e 50 dB(A).

A proibição da circulação de veículos pesados no horário noturno diminui a geração da energia sonora. Neste caso estima-se um valor de 59 dB(A) gerando um ruído interno de 44 dB(A). Deve-se ater que este nível de ruído é inferior ao emitido por um aparelho de televisão ou rádio.

Portanto, a implantação do loteamento não acarretará impactos ambientais do ponto de vista do parâmetro ambiental ruído, pois a pressão sonora gerada dentro do empreendimento não ocasionará acréscimo no já existente na região. Tão pouco o ruído gerado dentro do empreendimento causará impacto às novas edificações, desde que obedecidos os recuos mínimos de 6 metros da divisa do lote e que as janelas utilizadas nas edificações sejam de uma qualidade razoável.

### *Medidas mitigadoras*

Apesar de *não existir impactos ambientais do ponto de vista ruído*, algumas medidas podem ser implementadas a fim garantir uma maior conforto aos habitantes do loteamento.

Não será permitido o tráfego de veículos pesados à noite, pois estes são os maiores emissores de ruído ao meio ambiente.

A velocidade máxima permitida aos veículos será de 30 Km/h, pois sabe-se que a partir de 60 Km/h os pneus dos automóveis são os principais geradores de ruído do veículo, suplantado o ruído gerado pelo motor.

O asfalto utilizado nas vias internas e de acesso deve ser de boa qualidade e baixa rugosidade diminuindo o atrito dos pneus no solo e assim controlando o nível de pressão sonora emitido ao meio ambiente. As condições do asfalto devem ser verificadas de maneira sistemática para que não haja buracos aumentando o nível de pressão sonora da região.

As edificações devem ter um recuo apropriado da via de tráfego a fim de propiciar condições para uma boa dispersão da energia sonora, não a centralizando em pontos específicos. Estes recuos devem ser arborizados.

### **Impacto 9 - Alteração da cobertura vegetal**

O que poderia se tornar um impacto de natureza negativa e de relevantes consequências ecológicas seria a supressão da vegetação nativa remanescente na gleba do futuro empreendimento.

No entanto, há que se reiterar que a gleba em questão é remanescente de campos de pastagem e com cobertura vegetal pouco significativa, sendo que a ADA encontra-se recoberta por vegetação herbáceo-arbustiva, aberta, incipiente ou pioneira (foto a seguir e Planta Diagnóstico Ambiental- DEPRN - Caderno de Anexos do EIA) e que o projeto do Loteamento *não prevê supressão de vegetação nativa*.

Mesmo a vegetação ciliar apresentava-se bastante afetada pelas atividades antrópicas que ocorreram nas antigas propriedades.



Campos antrópicos recobrando a ADA do empreendimento

A recuperação da vegetação ciliar das drenagens existentes no interior da gleba (APPs) vem sendo realizada há mais de cinco anos por iniciativa do empreendedor, com o plantio e manutenção constantes de espécies nativas, como ilustrado nas fotos a seguir.



Reflorestamento da mata ciliar do Ribeirão das Pedras



Reflorestamento da mata ciliar do Ribeirão do Daniel



Reflorestamento de APP de drenagem local

O Projeto do Loteamento *Figueira Garden* prevê a *continuidade do processo de recuperação* ciliar, interligando-a com os remanescentes existentes, visando a formação de corredor contínuo de vegetação. Além disso, faz parte do empreendimento a implantação de Projeto de Paisagismo que prevê a arborização das vias públicas com plantio de espécies nativas e adaptáveis à região. O projeto

de paisagismo constitui medida efetiva de mitigação de eventuais alterações resultantes das obras de urbanização do empreendimento.

Como medida complementar, ao mesmo tempo proativa, cabe salientar o fato de que toda a faixa que circunda a gleba do empreendimento receberá tratamento paisagístico que resultará em *significativa Cortina Vegetal e de relevante impacto positivo* para o ambiente local e da região.

Esse proceder, incorporado como pressuposto ao projeto do Loteamento *Figueira Garden*, resultará na formação de amplas áreas de recomposição da cobertura vegetal que irá envolver o empreendimento. Configura-se, portanto, a um só tempo, a valorização de aspectos visuais associados ao empreendimento e medida efetiva de recomposição de um ambiente descaracterizado pela ação antrópica. A iniciativa, além de atender exigências legais, constitui *impacto positivo e de relevante significância* para valorização do ambiente circunvizinho.

O proceder acima amplia sua relevância quando cotejado com as características geomorfológicas predominantes, apreciadas no Diagnóstico do Meio Físico do presente estudo, as quais naturalmente favorecem a implementação projeto do Loteamento *Figueira Garden*, minimizando o impacto visual associado ao empreendimento, no ambiente que o envolve e com o qual interage.

## **Impacto 10 - Alteração de habitats da fauna**

A supressão da cobertura vegetal e seus desdobramentos, são os impactos mais diretos sobre a fauna em empreendimentos deste gênero. Neste contexto deve-se levar em consideração que mesmo a remoção de áreas estáveis atualmente com pastagens e capoeiras são usadas de forma cumulativa, portanto, sua remoção poderá provocar, também, alteração da fauna associada.

O resultado é um possível aumento na competição intra e inter específica, por abrigo e alimento e, também, a necessidade de reordenamento espacial por parte da biota local, fazendo os animais se deslocarem para áreas abertas lindeiras tornando-os assim mais sujeitos à predação por caça, atropelamento e competição com animais domésticos.

Esse efeito deverá ser minimizado no empreendimento devido ao aumento da revegetação em andamento nas APPs, pela manutenção dos fragmentos de vegetação nativa e *reservas legais da gleba (que somam mais de 1 milhão de m<sup>2</sup>)*; além do projeto paisagístico que será implantado. Por isso esse impacto será negativo, mas de baixa magnitude.

## **Impacto 11 - Diminuição da biodiversidade**

Esse impacto teria como causa principal as atividades de supressão da vegetação nativa, extinguindo em nível local espécies ameaçadas de extinção e como também atividades que pudessem comprometer a fauna existente, principalmente a que se encontra enquadrada nas listas de animais ameaçados em nível estadual e federal.

A vegetação a ser suprimida é composta principalmente por gramíneas e herbáceas comuns, não se encontrando sob nenhum grau de ameaça, ressaltando novamente que os fragmentos de vegetação nativa remanescentes não sofrerão intervenção.

Na área sob influência do empreendimento, a fauna associada a ambientes abertos (campos antrópicos) serão as espécies mais impactadas durante a instalação do empreendimento.

Dentre as espécies de hábito campestre identificadas na região em estudo destacam-se *Crotophaga ani*, *Columbina talpacoti*, *Vanelus chilensis*, *Polyborus plancus*, *Cariama cristata*, *Zenaida auriculata*, *Colaptes campestris* e *Guira guira*, entre outras. Tais espécies são sinântropas e de ampla distribuição, de modo que possuem condições de migrarem para áreas lindeiras.

No caso das espécies, principalmente de mamíferos, *Dasyopus novemcinctus*, que utilizam os ambientes campestres como parte de sua área de vida, mas que dependem do ambiente florestal para sua sobrevivência, estes não serão impactados severamente com a remoção dos campos, uma vez que sua permanência na região está diretamente associada à manutenção dos fragmentos florestais.

As espécies de hábito florestal identificadas na região em estudo, tais como *Piaya cayana*, *Eupetomena macroura* e *Turdus rufiventris* são, dentre as amostradas, aquelas mais susceptíveis à intervenção antrópica, assim como *Leopardus tigrinus*, *Cerdocyon thous* e *Chrysocyon brachyurus* espécies sob o status de ameaçadas de extinção. Ações decorrentes da instalação do empreendimento, passíveis de impacto direto a estas espécies estão estreitamente relacionadas à destruição de seus habitats.

Esta hipótese está descartada no presente cenário, uma vez que não haverá desmatamento, ou seja, não haverá redução dos fragmentos florestais presentes na gleba e, conseqüentemente, os habitats destas espécies serão mantidos, através da manutenção dos processos ecológicos locais (oferta de alimentos, abrigos, etc.). Assim, considerando o contexto ambiental atual da área sob influência do empreendimento, comparando-se o cenário atual com o cenário futuro de implantação da Fase II do empreendimento proposto, pode-se concluir que os impactos acarretados pela substituição do ambiente atual pelo contexto

ambiental futuro não acarretarão danos significativos à conservação das comunidades faunísticas presentes na gleba.

Pode-se, ainda, vislumbrar no contexto ambiental futuro um ganho ambiental com a instalação do empreendimento, decorrente das medidas mitigadoras e compensatórias a serem adotadas, tais como a ampliação do programa de reflorestamento já em andamento.

Esse projeto deve ser submetido ao DEPRN e deverá levar em consideração a legislação vigente e os mais modernos conceitos da ecologia da paisagem, procurando promover a conectividade entre fragmentos florestais da região, por meio de corredores ecológicos e, principalmente, por meio dos trampolins ecológicos (*stepping stones*).

Propõe-se:

- Coibir e punir intensiva e ostensivamente toda e qualquer atividade de caça ou outra forma de agressão à fauna e flora remanescentes na área do empreendimento e entorno. Através de cursos de educação ambiental, uso da mídia e atividades de fiscalização. Deverá atingir principalmente os funcionários de empreiteiras que construirão o Loteamento e as residências.
- Executar um plano de recuperação das áreas degradadas existentes na Gleba, com especial atenção às áreas com corpos d'água e àquelas que poderão promover conectividade entre os fragmentos.
- Realizar projeto de Monitoramento da Fauna, conforme explícito no Capítulo 7 do EIA/RIMA.

## **Impacto 12 – Desequilíbrio das populações faunísticas do entorno**

A redução na riqueza específica e as alterações na densidade populacional das espécies no entorno da área de influência empreendimento, tanto na direta como na indireta, são normalmente os impactos mais notáveis e esperados.

Deve-se sempre considerar que um agravante deste processo ocorre quando a cobertura vegetal na área não tem extensão e grau de conservação suficientes para comportar estes impactos (Odum, 1988).

Neste sentido, mesmo os fragmentos, menores e descontínuos, que apresentam uma nítida característica secundária, ou quando muito primária com remoção do dossel superior, são ricos em espécies vegetais pioneiras, tais como *Piper* e

*Cecropia*, que são importantes fontes de alimento para vários mamíferos, devem ser preservados.

Contudo, considerando que não haverá supressão de vegetação florestal em decorrência do Projeto proposto, tem-se que estas comunidades não estarão sujeitas a impactos significativos.

### **Impacto 13 – Afugentamento e perturbação da fauna autóctone**

Assim como no Impacto 12 este impacto está relacionado principalmente a fatores como a *supressão da vegetação nativa* e o aumento do nível de ruído resultante da movimentação de veículos e máquinas, de pessoas e do funcionamento de equipamentos na área do empreendimento, tanto na fase das obras de implantação, quanto na fase de operação do empreendimento.

Entretanto, conforme discutido anteriormente, não haverá supressão de vegetação nativa, de modo que o afugentamento da fauna local se restringirá às espécies campestres que, conforme os dados dos levantamentos realizados, estão representadas predominantemente por espécies sinantrópicas e de ampla distribuição. Tais espécies, poderão migrar para os ambientes campestres predominantes nas áreas lindeiras.

Por outro lado, a revegetação das APPs (programa em andamento) irá melhorar a capacidade de suporte da região para abrigar a fauna, notadamente as espécies de hábito florestal.

Quanto ao ruído, estudos indicam que, de um modo geral, este produz os mesmos efeitos sobre o homem e os animais. Neste caso, pode ocorrer diminuição da audição, mascaramento das comunicações e mudanças comportamentais, sendo que este último efeito é o mais observável entre os animais. Todavia, como já mencionado, a comunidade faunística presente na região em estudo, está representada predominantemente por espécies adaptadas à presença humana. Vale salientar que, de acordo com os resultados do levantamento da avifauna, principal grupo indicador da qualidade ambiental, na região em estudo não foram registradas espécies com sensibilidade alta a perturbações antrópicas; somente foram registradas espécies com sensibilidade baixa e média, sendo que 82% das espécies identificadas apresentam sensibilidade baixa e 18% sensibilidade média a perturbações antrópicas. Além disso, medidas mitigadoras de caráter preventivo, tais como regulação e manutenção de máquinas e equipamentos irão minimizar os ruídos que possam atingir as áreas de interesse ambiental como as reservas legais, reflorestamentos e fragmentos de vegetação nativa.

As atividades relacionadas à instalação do Loteamento levam um contingente de trabalhadores à área do empreendimento, não raro, esses trabalhadores se

adentram na mata para caçar, pescar ou retirar elementos da vegetação. Todavia, os trabalhadores envolvidos devem receber orientação formal, por meio de palestras, sobre as penalidades previstas na legislação para estas práticas e, principalmente sobre a importância ecológica de não se retirar material vegetal das matas, não caçar e não pescar. Essas ações também deverão ser fiscalizadas pelos funcionários do empreendedor. Assim, sugere-se proibir o livre acesso de pessoas ao interior das matas presentes na AID, evitando-se a retirada de madeira, queimadas e caçadas, especialmente de animais silvestres dispersores de várias espécies arbóreas.

#### **Impacto 14 – Aumento da pressão de caça sobre a fauna autóctone**

Durante a instalação do empreendimento e sua operação pode haver o aumento da pressão de caça sobre a fauna principalmente por parte dos integrantes da construção civil.

Deve-se coibir ostensivamente essa atividade com fiscalização por parte do empreendedor dessas atividades e através de atividades de educação ambiental.

#### **Impacto 15 – Risco de atropelamento de animais silvestres**

O trânsito de máquinas e caminhões durante a fase de instalação e de veículos de passeio durante a fase de operação do empreendimento, aumentarão o risco de atropelamentos de animais, principalmente em vias próximas aos remanescentes de vegetação nativa.

Este risco de aumento da mortalidade abrange todos os grupos de animais, com exceção daqueles restritos a habitats aquáticos e os voadores, sendo diretamente relacionada às características das vias de acesso, da região por onde ela passa e, ainda à densidade populacional de animais no seu entorno.

Entretanto, com a adoção de medidas mitigadoras de caráter preventivo, esta forma de impacto poderá ser evitada. Dentre as medidas a serem adotadas pelo empreendedor, visando evitar o atropelamento dos animais presentes na área sob influência do empreendimento, destaca-se a baixa velocidade permitida dentro do loteamento (30 Km/h), bem como a sinalização a ser instalada nas vias de acesso ao empreendimento.

Cabe salientar, ainda, que as vias de acesso ao empreendimento encontram-se em bom estado de conservação, o que contribui para a minimização do risco de atropelamento de animais.

## **Impacto 16 – Aumento do risco de acidentes de trabalho**

Atender os dispositivos legais que disciplinam a matéria; e implementar programa de treinamento dos funcionários e colaboradores.

## **Impacto 17 - Valorização imobiliária**

Quanto aos aspectos relacionados a valores imobiliários há que se considerar que a gleba e o Loteamento fechado *Figueira Garden* proposto situam-se em zona compatível com as legislações pertinentes.

Neste sentido, a iniciativa do empreendedor de promover a implantação de loteamento, para fins predominantemente residenciais, e contribuindo para a recuperação paisagística do ecossistema local, configura-se como *impacto positivo e relevante* para a preservação e melhoria da qualidade do ambiente local e regional.

Ao associar o objeto do licenciamento proposto, concebido em conformidade e adequado às exigências da legislação socioambiental, o empreendedor contribui para a consolidação das diretrizes que buscam promover o desenvolvimento sustentável nessa porção da Unidade de Conservação em que está inserido, qual seja a *APA do Sistema Cantareira*. Além disso, propicia aos Órgãos do Sistema de Gestão e Controle Ambiental estabelecer procedimentos de monitoramento, compatíveis com as exigências legais e que contribuam com a melhoria da qualidade do ambiente local e regional.

Em áreas na abrangência do Loteamento fechado *Figueira Garden*, como evidenciado no Diagnóstico do Meio Antrópico, não foram identificadas evidências ou fatores de atratividade que venham se configurar como apelo para o parcelamento do solo para fins habitacionais de interesse social. Portanto, o valor das terras circunvizinhas não seria depreciado em função do empreendimento projetado. Assim sendo, o *Figueira Garden* proposto reúne os elementos indicativos de que o mesmo não irá interferir no valor das terras na sua abrangência.

Neste sentido, é lícito afirmar, considerando-se a avaliação dos impactos identificados, que o pleito em questão é viável, social e ambientalmente adequado, tendo por parâmetro os aspectos do meio antrópico.

## Impacto 18 – Incremento de tráfego viário - Acessibilidade

Como assinalado no Diagnóstico Ambiental o acesso ao *Figueira Garden* será feito por via exclusiva que deriva do dispositivo instalado no Km 30 do trecho paulista da BR 381 – Rodovia Fernão Dias, sentido Atibaia – Bragança Paulista, e também utilizado pelos moradores do bairro do Tanque. O dispositivo existente, passando sob a rodovia e de sentido único, não tem padrão de trevo rodoviário, mas permite a circulação de veículos de portes variados, inclusive caminhões de carga.

No entanto, como as diretrizes estabelecidas no novo Plano Diretor de Atibaia definem as áreas no entorno do bairro do Tanque como de “*expansão preferencial do tecido urbano com possível uso habitacional*” e estimula a ocupação industrial de ambas as áreas lindeiras da rodovia, é plausível supor que sejam tomadas medidas no sentido de melhorar as condições de acessibilidade nesse trecho da Fernão Dias. A viabilização de tais medidas pressupõe gestões da Prefeitura de Atibaia, eventualmente da vizinha Bragança Paulista, junto ao DNIT – Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transporte, autarquia vinculada ao Ministério dos Transportes e órgão executor da política de transportes determinada pelo Governo Federal.

Entre o dispositivo de acesso e a gleba do *Figueira Garden* o empreendedor realizou obras que contribuíram para a melhoria da circulação no local, com a duplicação da via que leva à futura portaria do loteamento. Essa obra contribui para a melhoria da circulação de veículos, que se destinam ao núcleo urbano do Tanque e demais áreas do bairro.

Portanto, os eventuais impactos sobre o sistema viário desse núcleo urbano, decorrente da circulação de veículos que se destinam ao loteamento proposto, tendem a ser de *baixa magnitude* e de *abrangência local*, na medida que a ocupação dos lotes comercializados deverá ocorrer de forma lenta e gradual, distribuídas em um intervalo de tempo de médio e longo prazos.

O trecho remanescente da antiga estrada de ligação entre Atibaia e Bragança, paralela ao também antigo leito da Estrada de Ferro Bragantina, entre o núcleo urbano do Tanque até encontrar-se com a Rodovia Fernão Dias, sentido da cidade de Atibaia, é uma via local sem calçadas ou recuos laterais, com greide de uma estrada vicinal, pavimentada e sem acostamento. É utilizada por veículos que, em geral deixam o bairro. A circulação é motivada por veículos de entrega de mercadorias, de transporte escolar e dos próprios moradores locais.

A ser mantida essa alternativa de acesso às Rodovias Fernão Dias e à Dom Pedro I, distante cerca de 7 km do núcleo urbano do Tanque, no sentido da cidade de Atibaia, o incremento da circulação viária com a implantação e ocupação do *Figueira Garden* implicará em *impactos de natureza negativa, de baixa magnitude*

e de abrangência local, especialmente nos períodos de maior afluência, em geral fins de semana, feriados prolongados e férias escolares.

As medidas de mitigação associadas à acessibilidade, em áreas na abrangência do Loteamento *Figueira Garden*, implicam na melhoria e adequação do sistema viário do núcleo urbano do Tanque, da circulação de pedestres junto às vias de acesso, da sinalização e implantação de sistema de drenagem superficial. A implementação de tais medidas recomendadas cabem à Prefeitura de Atibaia, autoridade com jurisdição sobre as vias envolvidas.

Quanto às medidas referentes à melhoria e adequação do dispositivo de acesso ao bairro do Tanque, por consequência ao *Figueira Garden*, na Rodovia Fernão Dias, como afirmado acima, deverão ser equacionados junto ao DNIT, autoridade com jurisdição sobre a rodovia.

A adoção das medidas mitigadoras acima apreciadas tende a reverter aspectos negativos associados à acessibilidade em impactos de relevância positiva e de abrangência significativa para o conjunto das áreas na abrangência do empreendimento, especialmente para a população residente no bairro do Tanque.

### **Impacto 19 – Diminuição da disponibilidade hídrica**

Há outorga do DAEE demonstrando que existe disponibilidade hídrica para atender a demanda do empreendimento e os dados apresentados no EIA demonstram que a diminuição da disponibilidade hídrica na bacia não será significativa.

### **Impacto 20 - Elevação da taxa demográfica**

O projeto foi definido tendo por base princípios e critérios urbanísticos e arquitetônicos que garantem qualidade de vida e do meio ambiente. Eles estão fundamentados em baixas taxas de ocupação evitando altas densidades demográficas, bem como estará compatível com a infra-estrutura dos bairros da AID.

O Projeto Urbanístico prevê uma taxa média de ocupação por lotes de 38,9% da área e uma taxa máxima de ocupação em cada terreno de 50% da sua área, o que representa uma ocupação de apenas 19,45% da gleba com as residências.

O projeto também respeitou as restrições jurídicas municipais, seguindo o estabelecido nos Planos Diretores dos dois municípios onde estará inserido o empreendimento.

Analisando-se o uso das terras após a implantação do empreendimento, verifica-se que o projeto prevê que cerca de 36% (1.701.478 m<sup>2</sup>) da área da propriedade sejam destinados às áreas verdes. Atende-se, assim, às exigências legais (áreas de preservação permanente e Lei Lehman) e busca-se concretizar os princípios de qualidade de vida e do meio ambiente nos quais fundamenta-se o projeto.

### **Impacto 21- Aumento da arrecadação de impostos**

A arrecadação de impostos aumentará, gerando verbas para a melhoria da infraestrutura da All do empreendimento, o que é um impacto extremamente positivo. Também deve ser destacado que o Loteamento Figueira Garden Fase II irá contribuir para geração de empregos tanto na fase de instalação (trabalhadores de empreiteiras, etc) como na fase de operação (serviços: jardineiros, porteiros, etc).

## Capítulo 7 – Índice

7 PROGRAMAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL.....	7-2
7.1 MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS.....	7-4
7.1.1 Introdução.....	7-4
7.1.2 Características da Gleba .....	7-5
7.1.3 Inspeções de Campo .....	7-7
7.2 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	7-9
7.2.1 Localização dos Pontos de Monitoramento .....	7-9
7.2.2 Periodicidade e Metodologia.....	7-11
7.3 Programas de Monitoramento do Meio Biótico .....	7-12
7.3.1 Fauna.....	7-12
7.3.1.1 Monitoramento da avifauna .....	7-12
7.3.1.2 Monitoramento da Mastofauna .....	7-15

## 7 PROGRAMAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

A concepção do Plano de Monitoramento de um empreendimento deve priorizar o acompanhamento da qualidade dos recursos naturais envolvidos, além do bem estar da população de entorno, considerando as atividades a serem desenvolvidas na localidade.

Com o resultado do monitoramento, é possível adotar medidas preventivas e corretivas, referentes aos efeitos ambientais adversos causados por um determinado empreendimento.

Assim sendo, deve-se acompanhar continuamente a evolução dos efeitos do empreendimento sobre o ambiente sujeito à sua influência, comparando-se as condições originais do local com aquelas detectadas durante as fases de implantação, operação e ainda, quando couber, seu encerramento.

Considerando esse aspecto, o planejamento efetuado contempla não só a porção do loteamento a ser implantado, como já vêm sendo realizado na fração já licenciada pelo GRAPROHAB e em fase de implantação.

Embora durante a instalação do empreendimento não esteja prevista excessiva movimentação de solos com relação a diferença entre cortes e aterros (corte total de 321.000 m<sup>3</sup> e aterro total de 393.500 m<sup>3</sup>), é proposto um monitoramento dos processos erosivos para detecção de eventuais indícios da deflagração de processos erosivos e, caso seja necessário, a adoção de medidas corretivas.

Deve ser salientado que deve ser considerado ainda a taxa de empolamento (20%) no volume de corte, ou seja, as atividades de corte deverão gerar um volume total de solos de 385.200 m<sup>3</sup>. A diferença entre esse volume e o montante necessário para os aterros (393.500 m<sup>3</sup>) deverá gerar um déficit de pequena relevância (8.300 m<sup>3</sup>), o que não deverá proporcionar excessiva movimentação de caminhões, a qual deverá ser distribuída ao longo do tempo de implantação do empreendimento.

Adicionalmente, deverá ser realizado o monitoramento das águas superficiais dos cursos d'água, para o controle de partículas sólidas e alguns parâmetros que serão detalhados mais adiante.

Ressalte-se que esse monitoramento não exige a adoção, na fase de movimentação de solos, de um sistema provisório de drenagem de águas pluviais para o disciplinamento dessas águas.

O primeiro monitoramento visa verificar as condições de estabilidade dos solos durante as fases de implantação do empreendimento, por meio de inspeções visuais ao longo das áreas de intervenção, especialmente nas áreas de arruamento, no que tange à formação e desenvolvimento de processos erosivos, instabilização de

taludes, e transporte e carreamento de sólidos para os cursos d'água mais próximos.

O segundo visa a verificação e a garantia da qualidade das águas superficiais, em comparação aos parâmetros físico-químicos fixados na legislação pertinente.

Ressalta-se que todos os registros do Plano de Monitoramento serão conservados junto à gerencia do empreendimento e ficarão a disposição para consulta dos órgãos legais e autoridades competentes.

Os conceitos e diretrizes principais dos monitoramentos propostos são apresentados a seguir.

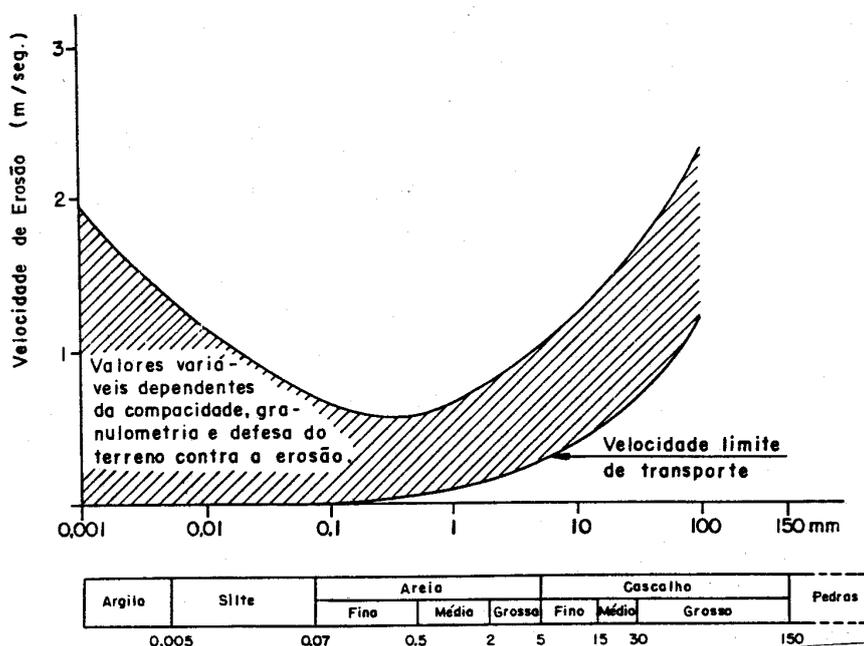
## 7.1 MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS

### 7.1.1 Introdução

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT (1986) conceitua erosão como "o processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou de fragmentos e partículas de rochas, pela ação combinada da gravidade com a água, vento, gelo e/ou organismos (plantas e animais)".

Mesmo de forma resumida, como pode ser observado na definição do IPT, a erosão possui muitos agentes e variáveis, sendo os tipos de ocorrência mais prováveis na gleba em estudo a erosão laminar e a erosão linear, especialmente o último tipo, tendo em vista as características físicas da gleba.

O monitoramento de processos erosivos tem por objetivo detectar a eventual deflagração de processos erosivos na área de intervenção do loteamento residencial. Os processos erosivos tendem a ocorrer, com maior frequência, na etapa de terraplanagem e movimentação de solos, especialmente em solos de composição mais arenosa, como pode ser observado na figura a seguir:



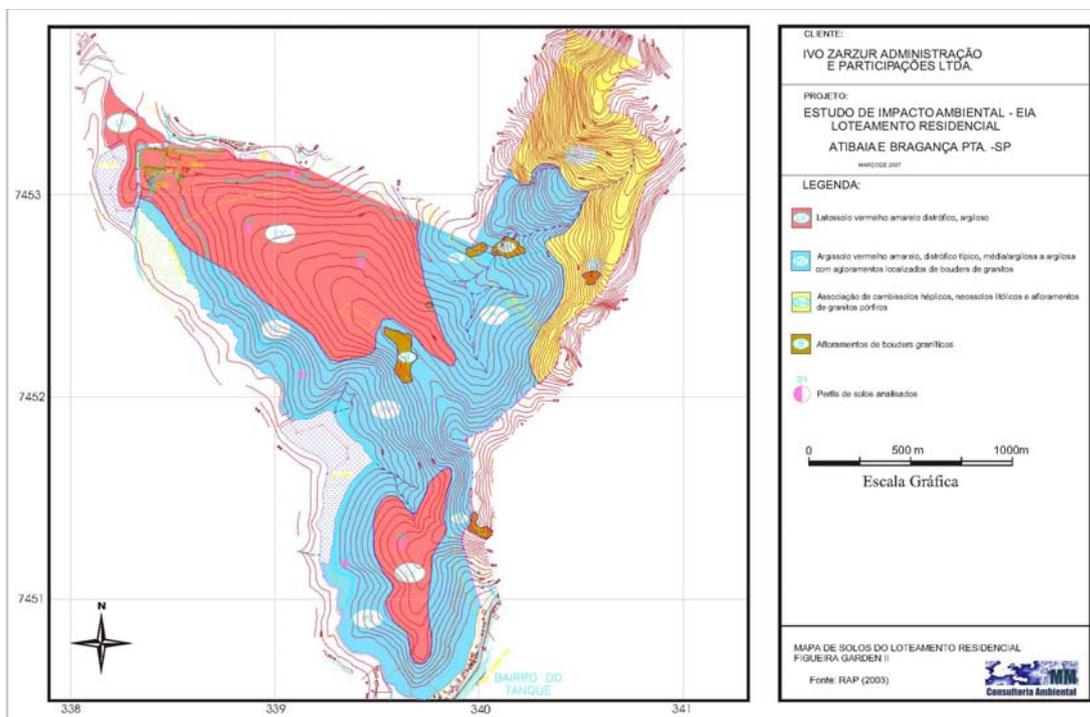
Velocidade de erosão em função da granulometria (Fonte: Rodrigues, 1982 - pág. 125)

Como observado na figura anterior, os terrenos com matriz predominantemente arenosa possuem características de maior susceptibilidade à erosão devido à seleção granulométrica, definindo a velocidade limite de transporte em níveis inferiores à dos extremos granulométricos das argilas e dos cascalhos.

### 7.1.2 Características da Gleba

Quanto à pedologia, na gleba predominam dois tipos de solos, os Latossolos Vermelho Amarelo e os Podzólicos (ou Argissolos), o primeiro de caráter profundo, acentuadamente drenado, boa porosidade e pequena diferenciação de horizontes e, o segundo, caracteristicamente raso, bem drenado e forte diferenciação de horizontes.

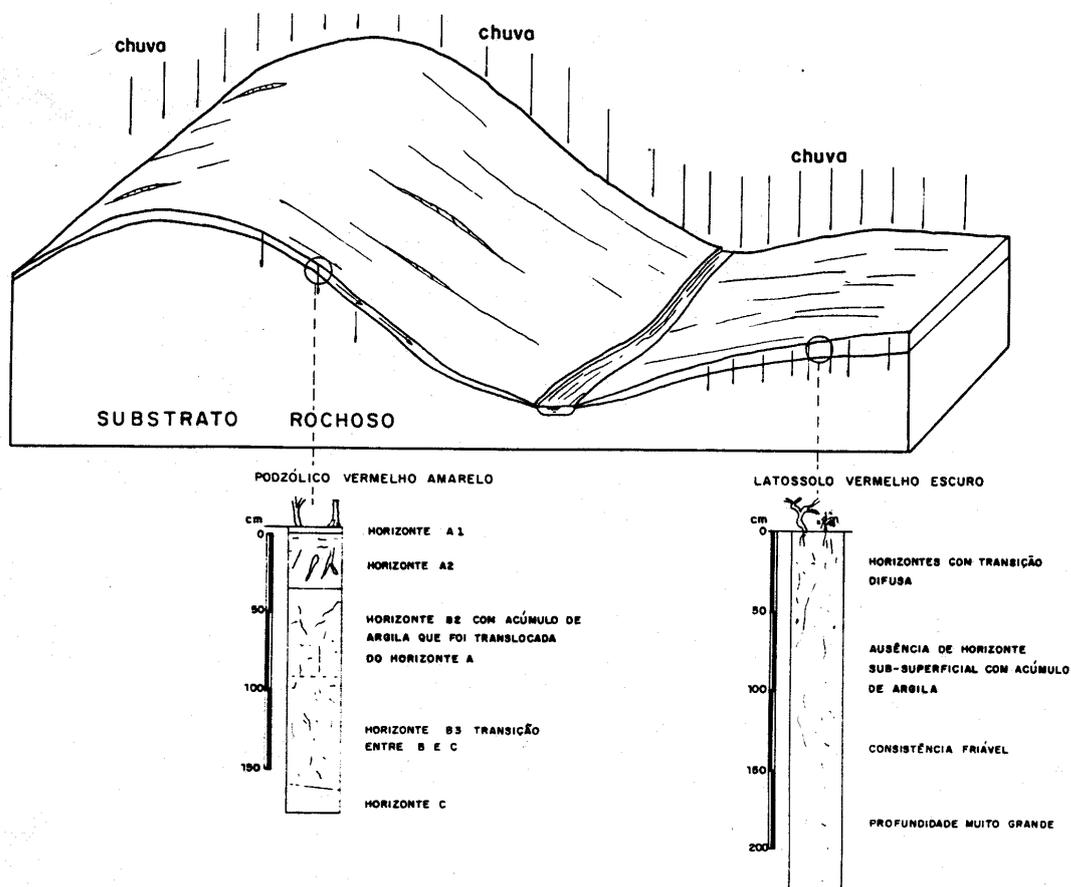
O domínio desses solos corresponde aos topos de morros alongados arredondados (Latossolos) nas porções centro-noroeste e sul da área, e a presença dos Podzólicos no restante da gleba, com exceção da porção extremo Norte, onde ocorre a mescla de cambissolos e neossolos associados a áreas com maior frequência de drenagens, destinada para reserva legal, onde não haverá intervenção. O mapa de solos da gleba é apresentado a seguir, sendo que o mapa com maior definição (folha A3) consta do capítulo 5.1 (meio físico) deste EIA.



Mapa de solos da gleba do empreendimento

Dessa forma, a intervenção com atividades de movimentação de solos ficará restrita ao domínio dos Latossolos e Podzólicos (ou Argissolos). Ressalte-se que o tipo de solo é um importante fator para o agravamento de processos erosivos. Os solos podzólicos contêm um horizonte B argiloso que age como uma manta de impermeabilização natural, possibilitando o arraste do horizonte

A (mais arenoso) sotoposto e, em caso de execução inadequada da movimentação de solos (como a ausência do disciplinamento das águas pluviais entre outras), pode provocar geração de sulcos na vertente e o assoreamento de cursos d'água limítrofes. A figura a seguir ilustra, de forma genérica, o comportamento diferencial das águas de infiltração entre os Latossolos e os Argissolos (ou Podzólicos) .



Comportamento diferenciado das águas de infiltração considerando a ocorrência de latossolo no topo dos morros alongados e podzólico na vertente (Fonte:DAEE/IPT, 1990 -pg.27)

As atividades do monitoramento visam identificar feições que revelem situações de risco quanto à ocorrência de processos de erosão e de instabilização dos solos, de modo a permitir a adoção de medidas corretivas no caso de eventual desencadeamento de processos erosivos.

Deve ser salientado que, embora a erosão linear seja mais atuante nas atividades de movimentação dos solos, é importante para a prevenção da erosão laminar, que o projeto seja efetuado com o grau de compactação adequado, a ser observado na execução dos aterros com a execução apropriada do revestimento vegetal para a proteção das áreas de intervenção, especialmente as de maior declividade.

Para o controle adequado das atividades de movimentação de solos, deverão ser tomados certos procedimentos, antes, durante e após essa etapa.

Para o controle preliminar da execução deverão ser verificados se os materiais a serem empregados satisfazem às especificações requeridas, a locação dos serviços está correta, além da definição das atividades a serem desenvolvidas, se os recursos necessários são adequados e os serviços preparatórios foram executados satisfatoriamente.

Já na fase de execução, o controle consiste na verificação, à medida que os serviços avançam, incluindo as medidas dimensionais como larguras, espessuras e cotas da obra em comparação às do projeto, dos volumes de corte e aterro, os procedimentos construtivos, controle de compactação entre outros. A simples inspeção visual e o acompanhamento da execução permitem muitas vezes detectar problemas como a utilização de materiais sem qualidade adequada ou execução deficiente, que poderiam, caso não fossem averiguados corretamente, gerar problemas no desenvolvimento das atividades.

O controle após a execução é simples, desde que as verificações de qualidade e de quantidade tenham sido feitas adequadamente, consistindo, basicamente, em verificar se surgem problemas de instabilização de solos com a movimentação dos veículos e pessoas e a incidência de eventos pluviométricos de maior intensidade. Caso ocorram problemas como a deflagração de processos erosivos, estes deverão ser sanados prontamente, com a reparação imediata desses pontos.

### **7.1.3 Inspeções de Campo**

O monitoramento deverá ser realizado por meio de inspeções visuais sistemáticas, de forma a identificar feições indicativas de instabilizações, a formação de novas ocorrências e o desenvolvimento e a reativação, ao longo do tempo, das áreas instáveis já cadastradas.

Os aspectos a serem observados nas vistorias dos taludes do aterro compreendem: a presença de trincas, deformações, abatimentos e erosões, procurando-se identificar as suas origens e causas; as condições dos dispositivos de drenagem superficial com as respectivas saídas d'água; e, as condições do revestimento vegetal das áreas de intervenção (quando existentes).

Nos sistemas de drenagem superficial provisória nas áreas de movimentação de solos como canaletas escavadas, escadas hidráulicas e caixas de passagem, entre outras, deverá ser investigadas a ocorrência de obstruções, recalques ou trincas, que possibilitem o desvio e a concentração do escoamento das águas superficiais, gerando, conseqüentemente, a deflagração de processos erosivos.

As inspeções, de caráter periódico e sistemático, deverão ser realizadas por profissional treinado, que percorrerá o traçado procurando identificar a existência de qualquer comportamento anômalo que possa comprometer o desempenho das atividades.

As feições e ocorrências identificadas durante as vistorias deverão ser analisadas e interpretadas com base nas suas características e localizações, permitindo definir, em tempo hábil, os tipos de ações e as medidas de controle, prevenção e correção necessárias e adequadas a cada situação.

Anteriormente foram salientados todos os programas de monitoramento a serem realizados durante a obra, incluindo ainda os programas de acompanhamento que se constituem na minimização dos possíveis impactos ambientais a serem realizados pelo empreendimento. No entanto, medidas adicionais preventivas deverão ser adotadas, entre as quais destacam-se as seguintes:

- evitar as operações de movimentações de solos durante períodos de excessiva pluviosidade;
- instalação de dispositivos provisórios de drenagem e sedimentação, evitando assim o arraste de sólidos para os cursos hídricos superficiais;
- estabelecimento de um programa de treinamento periódico com os operários das obras a serem realizadas, com a conscientização dos mesmos para que interfiram o mínimo possível na comunidade sob a influência do empreendimento;
- estabelecimento de um programa de coleta seletiva durante o período de obras, de modo que não acarrete impactos para os acessos às obras, bem como para os canteiros de obras;
- realização de monitoramento periódico dos níveis de ruídos durante as fases de obras, evitando assim incômodos às adjacências.

## **7.2 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS**

### **7.2.1 Localização dos Pontos de Monitoramento**

Baseado no diagnóstico dos recursos hídricos superficiais da região de influência, é proposta a realização do monitoramento de suas águas, que será executado de acordo com as normas e padrões ambientais estabelecidos pela CETESB.

Desta forma, a qualidade da águas superficiais será avaliada pela análise periódica de amostras recolhidas em cinco pontos, nos seguintes corpos d'água:

Saída do Barramento 1 (espelho d'água grande);

Saída do Barramento 2 (espelho d'água pequeno)

Ponto após a contribuição do córrego do Daniel no ribeirão das Pedras (denominado também ribeirão do Tanque);

Ponte de acesso ao loteamento (ribeirão das Pedras ou do Tanque);

Ponte aérea com L no ribeirão das Pedras. O mapa com os pontos de monitoramento das águas superficiais pode ser observado a seguir:

**INSERIR MAPA MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS**

## 7.2.2 Periodicidade e Metodologia

É proposta periodicidade semestral das coletas durante os dois primeiros anos, podendo ser reduzida ou ampliada essa periodicidade, sempre considerando a recomendação dos técnicos da Agência Ambiental de Campinas da CETESB. Ressalte-se que já foram coletadas amostragens nesses pontos anteriormente ao início das obras (29 de novembro de 2006) com o intuito de estabelecer um “back ground” das águas superficiais para a região sob influência do empreendimento.

A coleta das amostras será realizada conforme o Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água – CETESB e para a análise será seguida a metodologia básica descrita no Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water – 20 th Edition – 1998..

A análise das amostragens deverão ser realizadas por laboratório externo (licenciado e credenciado pelos órgãos competentes) e os parâmetros a serem avaliados deverão ser aqueles incluídos no artigo 5 da Resolução CONAMA 20 de 18 de junho de 1986, que dispõe sobre a classificação padrão dos cursos d’água enquadrados como classe II.

As amostras deverão ser encaminhadas para análise laboratorial, observando-se os critérios e métodos utilizados e/ou recomendados pela CETESB, entre os parâmetros a serem analisados destacam-se os seguintes: Cor, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Oxigênio Dissolvido (OD), Nitrato (como N), Nitrito (como N), pH, sólidos totais, Nitrogênio Kjedal Total, Turbidez, além de metais.

Deve ser salientado que na campanha já realizada para estabelecimento do “back ground” nenhum parâmetro ultrapassou os limites estabelecidos na legislação pertinente, como pode ser observado no Anexo 13 do caderno de anexos deste EIA.

## **7.3 Programas de Monitoramento do Meio Biótico**

### **7.3.1 Fauna**

#### **7.3.1.1 Monitoramento da avifauna**

Um programa de monitoramento faunístico corresponde a um conjunto de levantamentos em campo com o objetivo de avaliar o grau de variabilidade apresentado por determinada população ou comunidade em relação a um modelo ou padrão previamente estabelecido.

Espera-se que um monitoramento forneça três tipos de dados:

- 1) tamanho populacional e as tendências para diferentes espécies de aves;
- 2) parâmetros demográficos para pelo menos algumas populações;
- 3) densidade/abundância e parâmetros demográficos da fauna com características do hábitat. Entretanto, não é sempre que todos esses parâmetros são atendidos, visto as peculiaridades da fauna local ou até mesmo a qualidade dos ambientes amostrados.

Desse modo, os parâmetros obtidos em campo dependem de uma série de fatores ambientais regionais e locais e, nem sempre se obtêm todos os parâmetros desejados.

O enfoque dado estará intimamente relacionado ao contexto ambiental regional e local e aos dados qualitativos coletados nas duas primeiras campanhas (ver adiante).

##### **7.3.1.1.1 Objetivos**

O monitoramento tem dois objetivos principais:

- 1- Fornecer uma lista fidedigna da avifauna presente na área do empreendimento (dados qualitativos).
- 2- Detectar e acompanhar possíveis alterações na comunidade de aves, baseado na coleta sistemática de dados quantitativos relacionados a alguns parâmetros ecológicos (e. g. abundância, riqueza) (dados quantitativos).

### **7.3.1.1.2 Metodologia**

Dados qualitativos (Inventário da avifauna)

O inventário da avifauna será realizado através de contatos visuais e auditivos. Para tal, serão feitas caminhadas no interior das áreas florestadas e em outros tipos de ambientes presentes na área (fragmentos de vegetação e reflorestamentos).

Os contatos visuais serão realizados com binóculos Olympus (40 X 8) e alguns dos contatos auditivos serão registrados em gravador Sony TCM-5000, com microfone direcional Sennheiser modelo ME 66.

Com a combinação desses dois métodos (contatos visual e auditivo), pretende-se amostrar todos os ambientes da área de estudo que possam apresentar aves associadas e produzir uma lista fidedigna da avifauna da área do Loteamento Figueira Garden Fase 2, municípios de Atibaia/Bragança Paulista.

A identificação das espécies observadas será baseada, principalmente, nas obras de Sick (1997) e Ridgely e Tudor (1989, 1994).

A nomenclatura e a seqüência das espécies e famílias seguirão Sick (op.cit.).

### **7.3.1.1.3 Análise de bioindicação**

Será apresentada uma análise de bioindicação baseada nas listas de Animais ameaçados de extinção em nível Federal (IBAMA, 2003) e Estadual (Decreto, 1998). Também serão consideradas as espécies raras ou migratórias.

A sensibilidade, a abundância relativa e o hábitat preferencial de cada espécie, seguirão Stotz et al. (1996).

#### **7.3.1.1.4 Dados quantitativos**

Os dados quantitativos serão coletados por meio de pontos de escuta com raios ilimitados (Blondel et al., 1982). Neste método serão distribuídos pontos de amostragem na área e, em cada ponto, todos os indivíduos de aves registrados (registros visuais e auditivos) serão anotados durante um tempo pré-determinado.

A abundância das espécies será inferida através do Índice Pontual de Abundância (IPA), segundo Vielliard & Silva (1990). O cálculo do IPA consiste na razão entre o número total de registros de cada espécie e o número de pontos amostrados.

Esse método permitirá comparar a riqueza e a abundância das espécies durante monitoramento e permitirá perceber possíveis modificações nesses parâmetros.

#### **7.3.1.1.5 Proposta de execução**

Para atingir os objetivos propostos, propõe-se a realização de quatro campanhas anuais, durante dois (2) anos, com intervalos de três (3) meses entre as campanhas. O esforço amostral deverá ser de 3 dias para cada campanha.

As duas primeiras campanhas serão utilizadas para a coleta dos dados qualitativos e a conseqüente formação de uma lista fidedigna da avifauna local. Esse procedimento será essencial para o desenvolvimento posterior do Monitoramento.

Durante as duas primeiras campanhas serão estabelecidos os pontos de amostragem e todos os outros parâmetros necessários para a coleta sistemática dos dados quantitativos (pontos, tempo de amostragem, etc.).

Será gerado um relatório com os resultados de cada uma das campanhas, a ser submetido à análise do DEPRN.

A primeira campanha deverá ser realizada antes da implantação do empreendimento.

### **7.3.1.2 Monitoramento da Mastofauna**

#### **7.3.1.2.1 Objetivos**

Caracterizar a riqueza de espécies de mamíferos da área de estudo;

Estimar a abundância da fauna de pequenos mamíferos e morcegos da área de estudo;

Avaliar o impacto do empreendimento na área de influência do empreendimento, através do monitoramento da fauna de mamíferos, observando a variação na composição de espécies e a variação na densidade das populações no caso dos pequenos mamíferos e morcegos.

### **7.3.1.2.2 Material e métodos**

A riqueza de espécies será estimada a partir do estudo em campo, sendo acrescentadas às informações bibliográficas e museológicas disponíveis. As estimativas populacionais serão extraídas das informações em campo.

Serão utilizadas em campo 60 armadilhas de 'captura viva' (live traps) para a captura de pequenos roedores e marsupiais. Estas serão dispostas em três transectos com 20 armadilhas, distando 20 metros uma da outra, sendo uma armadilha na altura do solo e outra elevada.

As áreas a serem armadilhadas serão escolhidas durante a primeira visita a área e serão mantidas até o fim do estudo. As iscas serão intercaladas em cada transecto, sendo uma de origem animal (bacon, salame, queijo) e outra vegetal (frutas, tubérculos).

Os morcegos serão capturados manualmente nos seus locais de abrigos diurnos ou com o uso cinco redes neblina (mist nets) nos seus locais de passagem por aproximadamente seis horas, entre o entardecer e a meia-noite, em áreas próximas às das armadilhas, porém não coincidentes.

Uma pequena amostra dos exemplares destes grupos será retida para confirmação da identificação e como exemplares testemunhos, que após os processos de preparação a seco (taxidermia) ou em meio líquido, serão depositados em uma instituição científica que os acolha.

Os demais mamíferos (carnívoros, artiodactilos, grandes roedores, entre outros) serão constatados a partir da busca por sinais diretos e indiretos, quais sejam: visualização, registros de pegadas, restos alimentares, fezes, tocas, encontro de animais mortos e/ou atropelados, entrevistas, além do auxílio de armadilhas fotográficas e parcelas de areia.

Cada espécime capturado ou registrado será identificado quanto à espécie, idade, sexo, condição reprodutiva e submetido à pesagem e coleta de dados morfométricos (registrados em caderno de campo) e marcados.

Adicionalmente serão registrados a data, o local, o ambiente e a posição da armadilha (solo ou elevada). Após o colecionamento dos dados os animais serão soltos no local de captura.

Em todos os casos será feita uma amostragem o mais homogênea possível, e nos vários ambientes presentes na área de estudo (matas ciliares, áreas de reflorestamento e fragmentos isolados).

Todos os métodos aqui expostos são considerados como padrões para estudos de mamíferos (Wilson et. al., 1996) e quando utilizados em conjunto fornecem um panorama confiável da mastofauna da região estudada (Voss & Emmons, 1996).

As amostragens serão realizadas a cada 3 meses ao longo de 2 anos. Cada etapa terá a duração de três dias. Quinze dias após o término de cada etapa será preparado um relatório referente à fase.

O monitoramento deverá ter início antes da implantação do empreendimento.

Ao final do primeiro ano (Relatório 4), será apresentada também uma primeira avaliação das amostragens.

### **7.3.1.2.3 Vegetação**

O plano de monitoramento da Vegetação consiste de duas etapas básicas subseqüentes, sendo a primeira enraizada na caracterização ambiental da área do empreendimento (diagnóstico fitofisionômico) e a segunda no acompanhamento da qualidade ambiental de unidades vegetais previamente delimitadas, em intervalos de tempo regulares.

O objetivo deste estudo será:

- 1). indicar as ferramentas necessárias para a formulação do diagnóstico e prognóstico ambiental da área do empreendimento;
- 2). elaborar as diretrizes a serem seguidas durante o monitoramento das áreas reflorestadas e remanescentes vegetais naturais inseridos na área de influência do empreendimento, apresentando-se os métodos necessários para tanto;
- 3). identificar as áreas que serão monitoradas – Reserva Legal e Reflorestamentos (na sua maioria localizados em Áreas de Preservação Permanente das drenagens locais com autorização prévia do DEPRN).

O monitoramento em questão refere-se ao acompanhamento temporal de áreas específicas, conforme será detalhado posteriormente, a fim de se avaliar a magnitude de impactos causados pelo empreendimento sobre a vegetação presente na Área de Influência Direta do mesmo, baseando-se na coleta de dados bióticos e abióticos (da vegetação).

Deverão ser contemplados os trechos de mata averbados como Reserva Legal (Reservas Florestais) e reflorestamentos (futuros e já existentes), incluindo-se o estágio de regeneração em que os mesmos se encontram e o aporte de espécies constituintes, do ponto de vista florístico e estrutural (composição de espécies e

estrutura da comunidade vegetal).

#### **7.3.1.2.4 Metodologia**

A metodologia a ser empregada no monitoramento será baseada em duas etapas consequentes:

Caracterização efetiva das fitofisionomias;

Monitoramento da vegetação.

Caracterização fitofisionômica

A caracterização fitofisionômica deverá ser efetivada por um estudo aprofundado acerca do conhecimento florístico e estrutural das áreas.

Nas áreas cobertas por vegetação florestal nativa (presentes na AID) deverá ser conduzido um estudo baseado em bibliografia disponível sobre a flora local e os tipos fitofisionômicos originalmente encontrados na região (floresta estacional semidecidual e mata de galeria), além de visitas a campo para levantamento de dados.

Em tais áreas, estima-se inventariar a maior parte das espécies botânicas presentes, incluindo-se plantas terrestres (herbáceas, arbustivas e arbóreas), epífitas e escandentes (lenhosas e herbáceas).

Procurar-se-á atentar para naturalidade (se nativas ou exóticas), para a classificação ecológico-sucessional e para o status de ameaça das mesmas, seguindo-se o prescrito na Portaria IBAMA nº 37-N, de 03 de abril de 1992 (“Lista Oficial de Flora Ameaçada de Extinção”) e a “Lista de espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo” (SMA 1998).

Será feita uma seleção de áreas com vegetação de porte florestal para sua classificação quanto ao estágio de regeneração em que se encontram. Para tanto, serão adotados os parâmetros da resolução CONAMA no 010, de outubro de 1993, do Decreto 750 para o Estado de São Paulo (SMA 1997) e resolução CONAMA no 01, de janeiro de 1994, resultante da ação conjunta entre a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

A identificação e caracterização das fitofisionomias florestais também serão estruturadas com base na presença de elementos específicos (bioindicadores) oriundos do levantamento florístico, além do grau de alteração observado na área.

### **7.3.1.2.5 Métodos de Amostragem**

A caracterização florística, fisionômica e estrutural das áreas florestais nativas e de reflorestamentos presentes na AID será norteada por um estudo fitossociológico.

O método a ser utilizado é uma adaptação do “método dos quadrantes centrados” (descrito em Meguro 1994) para o levantamento das características estruturais e das espécies arbóreas dominantes. Deverão ser amostrados de cinco a 10 pontos de coleta de dados, dispostos aleatoriamente ao longo das áreas estudadas (previamente definidas), de acordo com a necessidade demandada por cada uma delas, em função da complexidade ambiental e área total.

Os pontos deverão ser adequadamente marcados (com uso de fitas coloridas biodegradáveis – Tuff-Stuff™ Vinyl Glo Flagging) e georreferenciados sob o sistema métrico – UTM (com uso de GPS – Garmin E-trex Summit), para sua fácil localização posterior.

Em cada um deles inventariar-se-á os 4 (quatro) indivíduos arbóreos mais próximos ao ponto, independentemente de seu tamanho, sendo um indivíduo por quadrante formado. Assim, serão obtidas a estimativa da composição, da densidade populacional e da estrutura das comunidades de árvores.

Atenta-se que para a realização do estudo de fitossociologia em si, serão consideradas especificamente as comunidades de árvores (espécies que constituem ou constituirão futuramente o estrato arbóreo) presentes nos pontos de amostragem. Deverão ser considerados todos os indivíduos arbóreos independentemente do estágio de desenvolvimento, o que permitirá realizar inferências acerca do processo de regeneração vigente (o estágio de desenvolvimento pode ser estimado através da altura e do DAP – diâmetro à altura do peito – dos indivíduos, sendo estas características intrínsecas a cada espécie, em determinado grau do desenvolvimento).

Para cada indivíduo arbóreo incluído na amostragem serão obtidos e tabulados os seguintes dados:

nome científico e popular da planta (coletas botânicas deverão ser realizadas quando necessárias, ou seja, quando não for possível efetuar a identificação precisa da planta durante o trabalho de campo);

distância em relação ao ponto de amostragem;

altura em relação ao solo;

DAP – diâmetro do caule a 1,5m do solo

Seguindo-se os mesmos pontos de coleta de dados fitossociológicos, a partir de um raio de 5m em seu entorno, serão estabelecidas parcelas circulares ( $\cong 78,54m^2$ ; ver Sokal & Rohlf 1995), de caráter permanente, que servirão para avaliar a estrutura do ambiente, além de contribuir para o conhecimento florístico das áreas no que diz respeito a grupos vegetais herbáceos e ou arbustivos, uma vez que estas plantas serão identificadas em caráter qualitativo (presença das espécies).

Entre as variáveis ambientais a serem consideradas para a detecção de padrões estruturais estão:

altura predominante das árvores;

DAP médio dos indivíduos arbóreos;

abundância de árvores (indivíduos) em cinco classes diferentes de DAP: 0-5cm; 6-10cm; 11-20cm; 21-30cm e >30cm;

grau de estratificação das formações florestais – número de estratos verticais encontrados nas áreas de mata;

grau de cobertura dos estratos verticais– parâmetros subjetivos, variando de 0 (ausência de cobertura) a três (cobertura máxima), referentes à cobertura do dossel e sub-dossel, estrato emergente, e sub-bosque;

abundância de epífitas, lianas herbáceas e lianas lenhosas – parâmetro quantitativo, baseado em bioindicadores usualmente utilizados para diagnose ambiental;

quantificação de sinais antrópicos - número cepas de árvores, presença de clareiras, trilhas, desmoronamentos, fogo, etc.

### **7.3.1.2.6 Cronograma de atividades**

O Plano de Monitoramento terá uma duração de DOIS anos, a contar da data de aprovação do mesmo pelo DEPRN - SP. Após este período, a necessidade de prolongamento será condicionada à avaliação técnica.

As atividades serão executadas em intervalos regulares de SEIS meses, sendo necessário um mínimo de SETE dias para a execução da primeira campanha de campo (Fase 1 - Caracterização) e CINCO dias para as campanhas subseqüentes (Fase 2 - Monitoramento).

A primeira campanha de atividades incluirá a caracterização fitofisionômica da AI e a implantação das unidades amostrais – parcelas permanentes. As demais campanhas incluirão a coleta de dados biológicos e físicos referentes ao monitoramento em si, devendo ser executados tanto para as áreas de vegetação nativa quanto para os reflorestamentos.

ATIVIDADES	SEMESTRE			
	1º	2º	3º	4º
Escolha das áreas para alocação de parcelas				
Estabelecimento de parcelas				
Coleta de dados				
Relatórios de acompanhamento				
Relatório Final				

## Capítulo 8 – Índice

8	Compensação Ambiental .....	8-2
8.1	Definições da Compensação Ambiental - Legislação .....	8-2
8.2	Unidades de Conservação .....	8-4
8.2.1	Considerações Gerais .....	8-4
8.2.2	Unidades de Conservação Pré-Selecionadas .....	8-5
8.2.3	Unidades de Conservação de Proteção Integral .....	8-8
8.3	Propostas .....	8-13
8.3.1	Instituições a serem envolvidas .....	8-14
8.3.2	Orçamento e fontes de recursos .....	8-14

## **8 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL**

### **8.1 DEFINIÇÕES DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL (Legislação)**

A Resolução CONAMA nº 01/86 consagrou o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), como os principais documentos de Avaliação de Impactos de empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental.

Entretanto, entre inúmeros empreendimentos licenciáveis, alguns impactos não são possíveis de serem mitigados, como por exemplo, impactos relacionados à perda da biodiversidade, a perda de áreas representativas do patrimônio cultural, histórico e arqueológico, dentre outros relevantes, os quais, conforme analisados no presente estudo ambiental, não são exemplificativos para a área do empreendimento.

Entretanto, considerando os casos expostos anteriormente, nos quais o impacto ambiental não é mitigável, e ainda, na inexistência de alternativas locais, a única alternativa possível é a compensação destas perdas através da destinação de recursos para a manutenção de Unidades de Conservação ou criação de novas unidades.

Medidas compensatórias foram inicialmente previstas em 1987 pela Resolução CONAMA nº 010/87, onde o Artigo 1º determinou que *“Para fazer face à reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, o licenciamento de obras de grande porte, assim considerado pelo órgão licenciador com fundamento no EIA/RIMA, terá como um dos seus pré-requisitos a implantação de uma estação ecológica pela entidade ou empresa responsável pelo empreendimento, preferencialmente junto à área”*.

Esta Resolução foi modificada em 18 de abril de 1996 pela Resolução CONAMA 002/96. Entre as principais modificações, destaca-se o fato de que a unidade a ser implantada deverá ser de domínio público e uso indireto, *“preferencialmente”* – e não exclusivamente – uma Estação Ecológica (Art. 1º). O Artigo 2º estabelece que *“o montante dos recursos a serem empregados na área a ser utilizada ... será proporcional à alteração e ao dano ambiental a ressarcir e não poderá ser inferior a 0,50% dos custos totais previstos para implantação do empreendimento”*.

Mesmo que a compensação não fosse prevista por mecanismos legais, ela é devida pelo princípio da responsabilidade objetiva ambiental (Art. 14, § 1º, da Lei 6.938/81).

Com o advento da Lei 9.985, de 18/07/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, a compensação passou a ser obrigatória para empreendimentos causadores de significativo impacto ambiental, obrigando o empreendedor a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral (Art. 36), e não mais apenas Estações Ecológicas.

Recentemente, em 22 de agosto de 2002, o Decreto nº 4.340 veio regulamentar vários artigos da Lei 9.985, entre eles o artigo específico sobre compensação ambiental. Este Decreto determina em seu Capítulo VIII os principais fundamentos da compensação ambiental, os quais estão sintetizados a seguir:

§ O órgão ambiental licenciador fixará a compensação a partir do grau de impacto;

§ O grau de impacto deverá ser determinado a partir dos estudos ambientais realizados quando do processo de licenciamento, considerando-se os impactos negativos, não mitigáveis e passíveis de riscos que possam comprometer a qualidade de vida de uma região ou causar danos aos recursos naturais;

§ Os percentuais deverão ser fixados, gradualmente, a partir de meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento.

O Artigo 36 da Lei 9.985/2000, regulamentado pelo Decreto no 4.340/2002, veio consolidar e dar o devido amparo legal para a execução dos mecanismos de compensação ambiental, proporcionalmente ao grau de impacto específico de cada empreendimento em licenciamento.

As informações apresentadas têm como objetivo fornecer elementos para orientar a Câmara de Compensação Ambiental da Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SMA, no que se refere à aplicação dos recursos previstos na Lei Federal 9.985 de 18/07/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, que estabelece critérios e normas para criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação.

Para isso, realizou-se uma pesquisa para levantamentos dos dados sobre as Unidades de Conservação na região do empreendimento.

Considera o disposto no Capítulo IV (Da Criação, Implantação e Gestão de Unidades de Conservação) da Lei Federal 9.985/2000, Art.36 transcrito a seguir:

*Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.*

*§ 1o O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento.*

*§ 2o Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.*

*§ 3o Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.*

## **8.2 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

### **8.2.1 Considerações Gerais**

Entende-se por Unidade de Conservação, o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. Os principais objetivos da criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC são:

- ✓ contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- ✓ proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
- ✓ contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- ✓ promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- ✓ promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- ✓ proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
- ✓ proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- ✓ proteger e recuperar recursos hídricos;
- ✓ recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- ✓ proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- ✓ valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- ✓ favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;

- ✓ proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

As Unidades de Conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas:

*I – Unidades de Conservação do Grupo de Proteção Integral:*

- Estação Ecológica - EE;
- Reserva Biológica - REBIO;
- Parque Nacional – PN e Parque Estadual - PE ;
- Monumento Natural - MN ;
- Refúgio de Vida Silvestre - RVS.

*II – Unidades de Conservação do Grupo de Uso Sustentável:*

- Área de Proteção Ambiental - APA;
- Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE;
- Floresta Nacional - FLONA;
- Reserva Extrativista - RESEX;
- Reserva de Fauna - RF;
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável - RDS;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN.

## **8.2.2 Unidades de Conservação Pré-Selecionadas**

Com o intuito de identificar as UCs passíveis de serem contempladas pela compensação ambiental relativa ao empreendimento, foi realizada uma pesquisa nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal, abrangendo as UCs mais próximas ao empreendimento (Área de Influência do empreendimento).

- Parque Estadual da Cantareira
- APA Sistema Cantareira;
- APA Piracicaba/Juqueri-Mirim - Área 2
- APA Bairro da Usina

As UCs foram identificadas com auxílio dos mapeamentos das figuras a seguir:

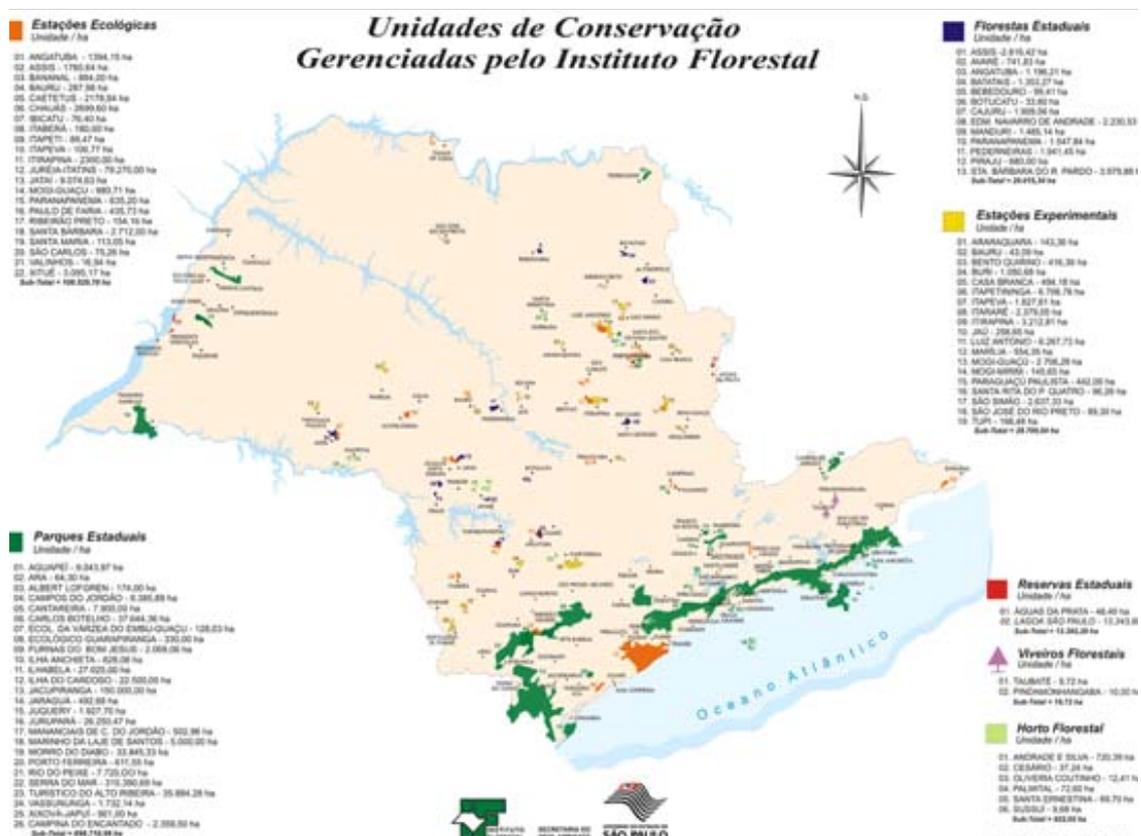
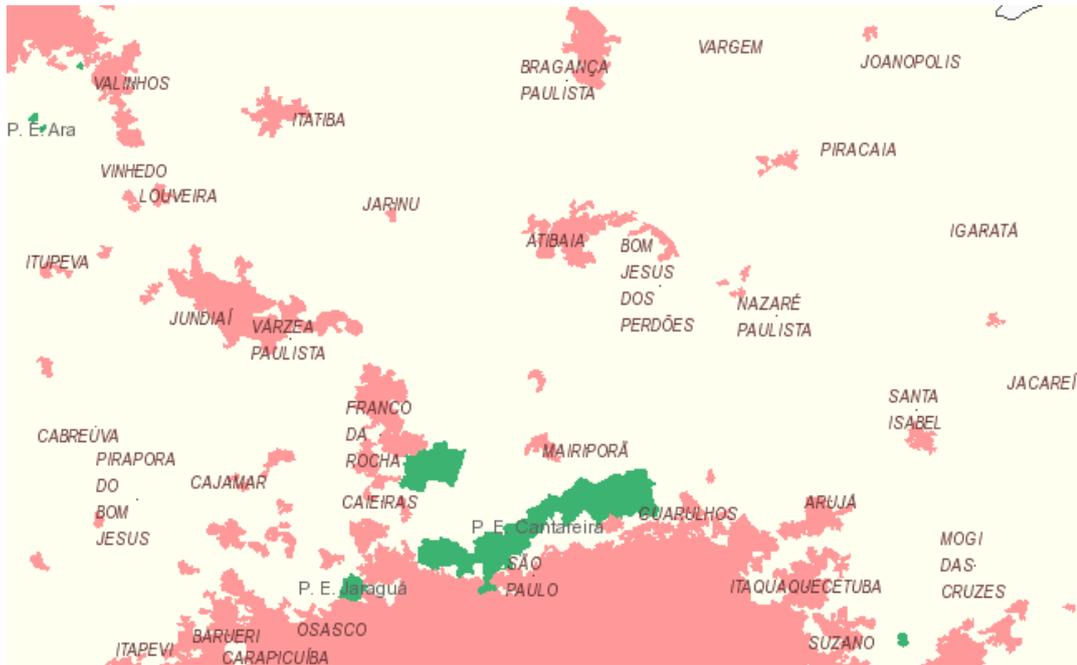


Figura 8.2.2.1. Unidades de Conservação gerenciadas pelo Instituto Florestal



**Figura 8.2.2.2.** Mapeamento das Unidades de Conservação da região de Atibaia/Bragança Paulista, Projeto Biota, 2006 (Fonte: Sinbiota/Fapesp).



**Figura 8.2.2.3.** Áreas de Proteção Ambiental no Estado de São Paulo. (Fonte SMA, 2006).

### 8.2.3 Unidades de Conservação de Proteção Integral

A lei 9.985/00 define proteção integral como a manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitindo apenas o uso indireto dos seus atributos naturais.

Apenas uma das quatro UCs identificadas fazem parte do *Grupo de Proteção Integral* estabelecido pelo SNUC – PE da Cantareira. As APAs fazem parte do *Grupo de Uso Sustentável*.

A seguir seguem informações sobre as mesmas.

#### Informações sobre as Unidades relacionadas (Fonte SMA/IF):

##### **Parque Estadual da Cantareira**

#### **Informações Gerais**

<b>Nome</b>	PE Cantareira		
<b>Tipo</b>	Parques Estaduais		
<b>Município</b>	São Paulo		
<b>Divisão</b>	DRPE		
<b>Coordenação</b>	Coordenação Regional Metropolitana		
<b>Responsável</b>	Fernando Descio		
<b>Endereço</b>	R. do Horto	<b>Nº</b>	931
<b>Bairro</b>	Tremembé - Cantareira	<b>CEP</b>	02377-000
<b>Telefone</b>	(11) 6231-8555	<b>Ramal</b>	2154
<b>Telefone</b>	(11) 6203-3266	<b>Ramal</b>	2036
<b>Fax</b>	(11) 6231-8555	<b>Ramal</b>	2155
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:iflorest@eu.ansp.br">iflorest@eu.ansp.br</a>		
<b>URL</b>	<a href="http://www.iflorestsp.br/">http://www.iflorestsp.br/</a>		
<b>Logomarca</b>	Não		
<b>Observações</b>	A Unidade é dividida em: Núcleo Águas Claras, Núcleo Engordador, Núcleo Pedra Grande e Núcleo Cabuçu.		

#### **Correspondência**

<b>Endereço</b>	R. do Horto	<b>Nº</b>	931
<b>Bairro</b>	Tremembé - Cantareira	<b>CEP</b>	02377-000

#### **Acesso**

<b>Distância (km)</b>	10Km da Praça da Sé - SP - Núcleo Pedra Grande: Acesso pela Marginal Tietê até Av. Eng. Caetano Alvares seguindo pela Av. Sta. Ignês, Av Luís Carlos Gentile de Laet, no cruzamento entrar à esquerda seguindo a R. do Horot até nº 1.799. - Núcleo Engordador: Acesso pela Rod. Fernão Dias até Km 79 sentido SP-
<b>Vias de Acesso</b>	

	<p>BH, entrar na alça de acesso para a Av. Coronel Sezefredo Fagundes, nº 19.100 sentido Mairiporã. Próximo à Pedreira Itacema.</p> <p>- Núcleo Águas Claras: O acesso é feita pela Marginal Tietê até a Ponte do Limão, seguindo pela Av. Eng. Caetano Alvares, Av. Água Fria até Av. Nova Cantareira, seguindo-se em frente pela Av. José Ermírio de Moraes. O Núcleo fica próximo à divisa SP-Mairiporã e um pouco antes do Portal de Mairiporã.</p> <p>- Núcleo Cabuçu: Acesso pela Rod. Fernão Dias até a Casa de David (Km 80 sentido SP-BH), seguir pela Estrada da Barrocada até a Estrada do Cabuçu nº 2.691.</p>
<b>Observações</b>	O Núcleo Cabuçu encontra-se em obras, ainda a ser inaugurado.

### Dados Geograficos

<b>Abrangência/Área ocupada por cada município(ha)</b>	Municípios de São Paulo, Mairiporã, Caieiras e Guarulhos		
<b>Área</b>	7.916,52	<b>Perímetro(km)</b>	90
<b>Altitude</b>	1.200	<b>Amplitude Altitudinal</b>	de 750 a 1.215m
<b>Latitude</b>		<b>Longitude</b>	

<b>Observações sobre a área da UC</b>	Posse e domínio público.
<b>Clima</b>	Clima Mesotérmico úmido.
<b>Temperaturas</b>	Temperatura média anual de 18,2°C, sendo a do mês mais quente Fevereiro e a do mês mais frio Julho, de 14,3°C.
<b>Topografia</b>	Relevo montanhoso de serras alongadas.
<b>Solo</b>	Hidromórfico com profundidade média de 1 metro.

### Ecossistemas

<b>Mata Atlântica - Floresta Estacional Semidecidual</b>	Sim
<b>Fauna</b>	
<b>Descrição Sumária</b>	Entre os mamíferos há destaque para a grande população de bugios ( <i>Alouatta fusca</i> ) - considerados símbolo da região -, enquanto mais raramente

podem também ser avistados jaguatiricas (*Leopardus pardalis*) e quatis (*Nasua nasua*).

**Espécies em extinção** Suçuarana (*Puma concolor*), macuco (*Tinamus solitarus*), veado-mateiro (*Mazama sp*) e jaguatirica.

### Flora

**Descrição Sumária** Podem ser encontrados exemplares de jacarandá (*Jacaranda cuspidifolia*), jequitibá (*Cariana estrellensis*), canela (*Ocotea catarinense*) e cedro (*Cedrela fissilis*), além de espécies introduzidas, como o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) e pinheirinho-americano.

**Espécies em extinção** palmito-branco (*Euterpe edulis*), cedro-rosa (*Cedrela fissilis*).

### Infra-Estrutura para Visitação

**Outros** Área de piquenique.

### Aspéctos Sócio-Econômicos

**Principais Ameaças** Invasão, caça, incêndios, extração de vegetais.

**Educação Ambiental** Sim. De Terças e Sextas-feiras.

### Turismo

<b>Período para Visitação</b>	Sábados, Domingos e Feriados
<b>Horário para Visitação</b>	8:00 às 17:00
<b>Ingressos</b>	R\$ 2,00 (menores de 10 e maiores de 60 - isentos)
<b>Regras para Visitação</b>	Não coletar, não churrasqueiras, bolas, patins, skates e aparelhos sonoros.
<b>Principais Atrações</b>	Pedra Grande, cachoeira
<b>Cachoeiras</b>	Sim - Núcleo Engordador
<b>Lagos/Lagoas/Rios</b>	Sim
<b>Mirante</b>	Sim
<b>Caminhadas/Trekking</b>	Sim
<b>Ciclismo</b>	Sim - Núcleo Engordador
<b>Observação da fauna e da flora silvestre</b>	Sim

**Programa p/ a terceira idade** Sim

**Outros** Bicicletas são permitidas apenas na trilha de Mountain Bike no Núcleo Engordador.

**Observações** No período de férias o Parque fica aberto de Terça à Domingodas 8:00 às 17:00. Durante o resto do ano apenas aos Sábados, Domingos e Feriados, para o público geral.

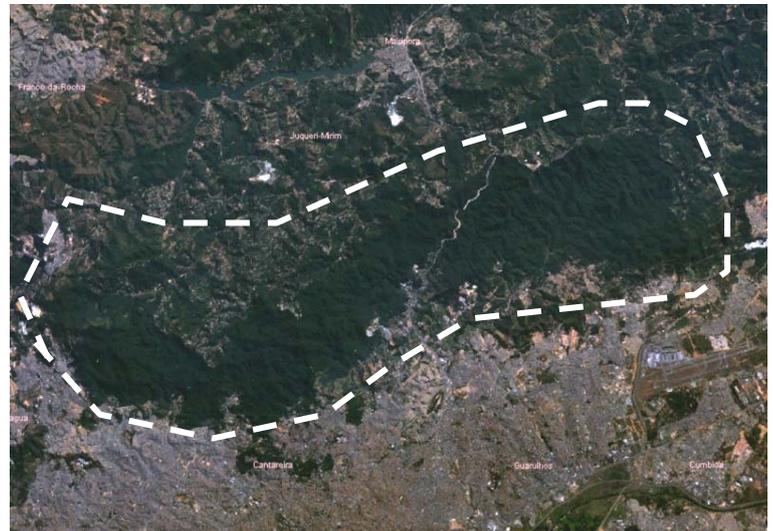
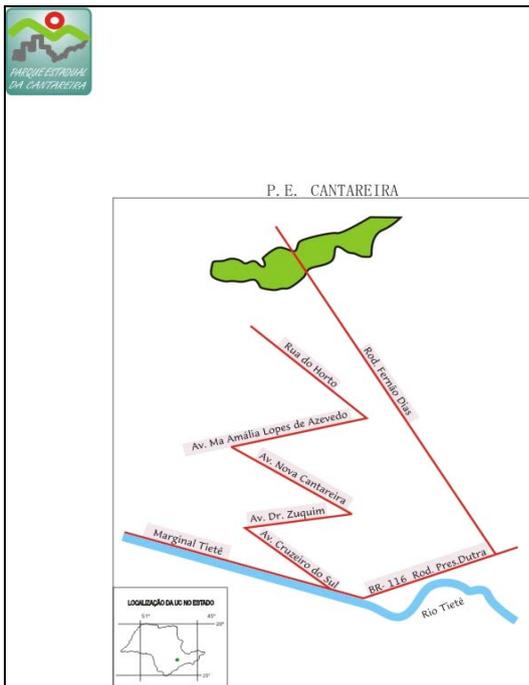


Figura 8.2.3.1. Parque Estadual da Cantareira.  
Fonte: NASA, 2006 e IF/SMA

### APA – Sistema Cantareira

Localização: Municípios de Mairiporã, Atibaia, Nazaré Paulista, Piracaia, Joanópolis, Vargem e Bragança Paulista  
Área: 249.200,00 ha.

Criação: Lei Estadual nº 10.111, de dezembro de 1998

O perímetro desta APA se superpõe às APAs Piracicaba - Juquerí Mirim - Área 2 e Bairro da Usina.

### ATRIBUTOS AMBIENTAIS PROTEGIDOS

O Objetivo é a proteção aos recursos hídricos da região, particularmente as bacias de drenagem que formam o Sistema Cantareira, um dos principais responsáveis pelo abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo.



## APA - Piracicaba/Juqueri-Mirim - Área 2

Localização Municípios de Campinas, Nazaré Paulista, Piracaia, Amparo, Bragança Paulista, Holambra, Jaguariúna, Joanópolis, Monte Alegre do Sul, Morungaba, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Serra Negra, Socorro, Santo Antônio de Posse, Tuiuti e Vargem (Regiões das bacias hidrográficas do rio Piracicaba e do rio Juqueri-Mirim)

Área 280.330,90 ha

Criação Decreto Estadual nº 26.882, de 11 de março de 1987

Lei Estadual nº 7.438 de 14 de julho de 1991



Esta APA está inserida na Depressão Periférica e também no Planalto Atlântico na Serra da Mantiqueira. Seu perímetro abrange a sub-bacia do rio Jaguari e do rio Camanducaia, formadores dos reservatórios Jaguari-Jacareí, Cachoeira e Atibainha. Além disso, abriga também as cabeceiras do rio Juqueri-Mirim, formador do Reservatório Paiva Castro. Todos esses reservatórios formam o Sistema Cantareira, responsável pelo abastecimento de aproximadamente

60% da Região Metropolitana de São Paulo. O objetivo de criação desta APA é proteger os recursos hídricos ameaçados pela ocupação ao redor dos reservatórios, especialmente pelo aumento do número de chácaras de recreio, reduzindo a vegetação ciliar, e pelas atividades agropecuárias com manejo inadequado, provocando erosão e poluição dos corpos d'água.

A região caracteriza-se pela existência de um eixo industrial e tecnológico a oeste da APA, polarizado nos municípios de Bragança Paulista, Atibaia e Jaguariúna, contrastando com a ocupação restante, baseada em atividades agrícolas, em geral por pequenas propriedades.

## APA - Represa Bairro da Usina

Localização Município de Atibaia  
Área área ao redor da represa  
Criação Lei Estadual 5.280, de 1986

A APA corresponde à barragem do rio Atibaia, responsável pela regularização de sua vazão, além de atuar no controle de enchentes e geração de energia. Engloba uma faixa ao redor do reservatório.

### **ATRIBUTOS AMBIENTAIS PROTEGIDOS**

O objetivo de sua criação é a proteção da área de mananciais que ela representa para o abastecimento da cidade, bem como a paisagem dela resultante.



## 8.3 PROPOSTAS

A priorização da destinação dos recursos está definida em lei. O art. 33 do Decreto 4.340/02 define:

Art. 33. A aplicação dos recursos da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000, nas unidades de conservação, existentes ou a serem criadas, deve obedecer à seguinte ordem de prioridade:

- I - regularização fundiária e demarcação das terras;
- II - elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;
- III - aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;
- IV - desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e;
- V - desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Parágrafo único. Nos casos de Reserva Particular do Patrimônio Natural, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre, Área de Relevante Interesse Ecológico e Área de Proteção Ambiental, quando a posse e o domínio não sejam do Poder Público, os recursos da compensação somente poderão ser aplicados para custear as seguintes atividades:

- I - elaboração do Plano de Manejo ou nas atividades de proteção da unidade;
- II - realização das pesquisas necessárias para o manejo da unidade, sendo vedada a aquisição de bens e equipamentos permanentes;
- III - implantação de programas de educação ambiental; e;
- IV - financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada.

### **8.3.1 Instituições a serem envolvidas**

Prevê-se o envolvimento das seguintes instituições:

- Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SMA
- Instituto Florestal do Estado de São Paulo – IF
- Prefeituras Municipais dos Municípios abrangidos pelas UCs

### **8.3.2 Orçamento e fontes de recursos**

O investimento total previsto para a instalação do *Loteamento Figueira Garden* é de cerca de R\$18.395.819,00 (dezoito milhões trezentos e noventa e cinco mil reais) serem distribuídos ao longo das suas Fases de Instalação, conforme Cronograma Físico Financeiro no Caderno de Anexos do EIA.

Entende-se que o percentual mínimo de 0,5% (R\$91.900,00 – noventa e um mil e novecentos reais) é aplicável ao projeto em questão, tendo em conta que os impactos identificados são de pequena expressão e totalmente mitigáveis pelas medidas propostas.

### **8.3.3 Cronograma**

O programa de compensação ambiental terá seu início vinculado ao início das obras de instalação, e/ou a critério dos órgãos ambientais envolvidos.



## **9 CONCLUSÃO**

O levantamento de dados realizado para a elaboração do diagnóstico ambiental da região em estudo permitiu o conhecimento de seus atributos ambientais, o que possibilitou conceber o projeto do “Loteamento Figueira Garden II”, considerando as potencialidades e fragilidades da área em estudo. Dessa forma, com base na situação ambiental atual da região, foi elaborada a concepção do projeto proposto, contemplando a adoção de todos os sistemas de proteção necessários para a manutenção da qualidade ambiental da região.

Assim, o diagnóstico ambiental da gleba preconizada para a instalação do empreendimento imobiliário “Loteamento Figueira Garden II”, com abrangência em parte dos municípios de Atibaia e Bragança Paulista, revelam que a alternativa locacional selecionada para essa finalidade possui atributos ambientais que demonstram sua capacidade de suporte para receber o empreendimento em estudo, sem que ocorram alterações significativas da qualidade ambiental atual.

Com base nesse quadro, onde se conhece a condição ambiental da gleba que receberá o empreendimento e as características tecnológicas deste, foi possível realizar a avaliação dos potenciais impactos ambientais que o “Loteamento Figueira Garden II” poderá causar na região sob sua influência.

De acordo com os resultados apresentados neste estudo, é possível afirmar que a implantação e operação do “Loteamento Figueira Garden II” não deverá acarretar impactos ambientais de grande magnitude na região sob

sua influência, desde que obedecidos todos os aspectos incorporados na concepção do projeto proposto, especialmente os sistemas de proteção ambiental e as medidas mitigadoras propostas pela equipe técnica multidisciplinar responsável pela elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental.

De acordo com o apresentado neste documento, pode-se concluir que o “Loteamento Figueira Garden II” se consolidará em um empreendimento imobiliário projetado com base nos conceitos fundamentais do desenvolvimento sustentável representando uma opção de empreendimento imobiliário adequado tanto do ponto de vista ambiental, quanto do ponto de vista social.

Portanto, considerando os vários aspectos analisados, referentes aos meios físico, biótico e antrópico, a equipe responsável pela elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental entende que a implantação e operação do empreendimento, apresentam viabilidade ambiental. Ademais, considerando a existência de área averbada como reserva legal, o projeto de reflorestamento com essências nativas das Áreas de Preservação Permanente, a iniciativa de construção de uma Estação de Tratamento de Efluentes Sanitários própria, a proposição de área verde totalizando mais de 45% da gleba, aliada a um adequado projeto paisagístico, tem-se que o “Loteamento Figueira Garden II” representará um ganho ambiental para a região, considerando as características ambientais atuais da gleba.

## Bibliografia

- ACIESP 1997. *Glossário de Ecologia*. 2<sup>a</sup> ed. Publicação da Academia de Ciências do Estado de São Paulo (ACIESP) n° 103, São Paulo, SP, 353p.
- Aleixo, A. 2001. Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância das florestas secundárias. In: Albuquerque, J. L. B.; Cândido Jr., J. F.; Straube, F. C.; Roos, A. L. eds *Ornitologia e Conservação: da ciência às estratégias*. P. 199-207. Tubarão: Editora Unisul.
- Aleixo, A. & Vielliard, J. M. E. 1995. Composição e dinâmica da comunidade de aves da Mata de Santa Genebra, Campinas, SP. *Revista Brasileira de Zoologia* 12: 493-511.
- Antunes, P. B. Direito Ambiental. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2000.
- Arruda, F. R.; Coelho, J. L. B.; Tenenbaum, R. A.; Slama J. G.; Aspectos do Controle do Ruído Urbano na Cidade do Rio de Janeiro, Anais do XIX Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica, Rio de Janeiro, SOBRAC, pp 410-415, 2000.
- Ashmore, W.; B. Knapp (ed). *Archaeologies of landscape. Contemporary Perspectives*. Oxford: Blackwell Publications, 1999.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT NBR 10151- Acústica, Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade, Rio de Janeiro, 2000.
- \_\_\_\_\_, ABNT NBR 10152 - Níveis de ruído para conforto acústico, Rio de Janeiro, 1987.
- Barreiro M. D. Evaluación de Impacto Arqueológico. CAPA, 14, 2000.
- Barros-Battesti, D.M.; Martins, R.; Bertin, C.R.; Yoshinari, N.H.; Bonoldi, V.L.N.; Leon, E.P.; Zeitune, A.D.; Miretzki, M.; Schumaker, T.T.S. Land fauna composition of small mammals in area o Atlantic forest of the State São Paulo. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 17, n. 1, p. 241-249, 2000.

- Becker, M.; Dalponte, J.C. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros. Editora Universidade de Brasília. Brasília, D.F., 1991. 180p.
- Bernardo, C.S.S.; Galetti, M. Densidade e tamanho populacional de primatas em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 21, n. 4, p. 827-832, 2004.
- Bertrand, G. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. Caderno de Ciências da Terra. São Paulo: IGEOG-USP, 1972.
- Bianconi, G.V.; Mikich, S.B.; Pedro, W.A. Diversidade de morcegos em remanescentes florestais do noroeste do Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 21, n. 4, p. 943-954, 2004.
- Bistrichi et al – 1981 – Mapa geológico do Estado de São Paulo – Escala 1:500.000. Pró-Minério/IPT. São Paulo, 126 p.
- Blanc-Pamard, Ch.; J.P.Raison. Paisagem. In GIL, F. Enciclopédia Einaudi, 8:138-160. Lisboa: Imprensa Nacional/ Casa da Moeda, 1986 (edição Portuguesa).
- Bóveda López, M. M. (coord). Gestión patrimonial y desarrollo social. CAPA, 12, 2000.
- Brito, L. A., Mapeamento dos Níveis de Pressão Sonora na Região Central da Cidade de Caraguatatuba, In I Congresso das Faculdades Integradas Módulo, CD Rom, 2001.
- Cabrera, A.; Willink, A. Biogeografía de America Latina. Monografía nº 13. Programa regional de desarrollo científico e tecnológico de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington D.C. 1973. 120p.
- Campos Neto, M.C. et al. - 1984 - Geologia da Folha de Bragança Paulista :1:50.000, São Paulo : IGc/USP : Pró-Minério, 162 p.
- Cândido-Jr, J.F.; Margarido, V.P.; Pegoraro, J.L.; D'Amico, A.R.; Madeira, W.D.; Casale, V.C.; Andrade, L. Animais atropelados na rodovia que

margem o Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil, e seu aproveitamento para estudos da biologia da conservação. In: III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Anais, 2002. p. 553-567.

Carvalho, C.T. Bionomia de pequenos mamíferos em Boracéia. Revista de Biologia Tropical, v. 13, n. 2, p. 239-257, 1965.

Carvalho, C.T. Mamíferos dos parques e reservas de São Paulo. Silvicultura em São Paulo, v. 13/14, p. 49-72, 1980.

Cavalcante, I. N. – 1990 - Estudo hidrogeológico de terreno cristalino com manto de intemperismo: área piloto de Atibaia (SP), dissertação (Mestrado), Instituto de Geociências - USP, 123p.

Cavalcante, I. N. & Rebouças, A.C. - 1994 - Avaliação das obras de captação das águas subterrâneas na região de Atibaia, estado de São Paulo Congresso Brasileiro de Aguas Subterraneas, 8. Anais. Recife : Abas, p.372-384.

Chame, M. Terrestrial mammal feces: a morphometric summary and description. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 98, sup. 1, p. 71-94, 2003.

CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). Lista de apêndices. Disponível em URL:<http://www.cites.org/eng/disc/what.shtml>. Consultado em 30 de outubro de 2005.

Cracraft, J. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South american avifauna: areas of endemism. Ornitological Monographies, v. 36, p. 49-84, 1985.

Christofolletti, A. Modelagem de sistemas ambientais. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1999.

Criado Boado, F. Del terreno al espacio: planteamientos y perspectivas para la arqueología Del paisaje. CAPA, 6, 1999.

Criado Boado, F. ; Parcero (ed). Landscape, archaeology, heritage. TAPA, 2, 1997.

Cunha, S. B.; A.J.T. Guerra (org). Avaliação e perícia ambiental no Brasil. Rio de Janeiro.: Bertrand, 2002.

Custódio, H. B. As Normas de Proteção ao Patrimônio Cultural Brasileiro em face da Constituição Federal e das Normas Ambientais. In: Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural, p. 162-172. Goiânia: UCG, 1996.

Delpoux, M. Ecossistema e paisagem. Métodos em Questão. São Paulo: IGEOG-USP, 1974.

Decreto Estadual Nº 42.838. Diário Oficial do Estado de São Paulo, 4 de fevereiro de 1998. Espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção e provavelmente ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo.

Dincauze, D. F. Environmental Archeology. Principles and practice. Cambridge: University Press, 2000.

Ebert, H. & Bronchini, M.F. - 1968 – Estudos estratigráficos e geomorfológicos no Escudo Cristalino brasileiro. Rev. Ciência e Cultura, vol. 20 (3), p 621 – 625.

Egan, David, Architectural Acoustics.

EMBRAPA 1996. *Atlas do Meio Ambiente do Brasil*. 2ª edição. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – (EMBRAPA), Brasília, DF, 160p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro, 1999. 412p.

Emmons, L.H. Neotropical rainforest mammals: a field guide. The University of Chicago Press, Chicago and London, 1990. 281p.

Fazzolari-Corrêa, S. Aspectos Sistemáticos, ecológicos e reprodutivos de morcegos na Mata Atlântica. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, 1995. 320p.

Ferreira. W. C. Ecologia de Aves em Depressões Inundadas na APA de Sosas e Joaquim Egídio, Campinas/SP.

<http://www.avesliminicolas.cnpm.embrapa.br/> (Página Internet, 11/01/2005).

Fonseca, M.J.G. et al – 1979 – Carta geológica do Brasil ao milionésimo – folhas SF 23, SF 24 e SG 23. Texto explicativo, Brasília, 240 p.

Gerges, S.N.Y., Ruído: Fundamentos e Controle. Laboratório De Acústica E Vibrações, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, 1992, 591pp.

Giaretta, K.G.F. Ecologia alimentar de duas espécies de felinos do gênero *Leopardus* em uma floresta secundária no sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas, 2002. 81p.

Harris, C.M., Handbook of Noise Control. New York: McGraw-Hill, 1979.

Hershkovitz, P. The recent mammals of the Neotropical region: a zoogeographic and ecological review, p.311-432. *In*: Keast, A.; Erk, F.C.; Glass, B. (Eds.). Evolution, mammals, and southern continents. State University of New York Press, Albany, 1972. 543p.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). 2003. Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Ministério do Meio Ambiente, Ibama, Brasília. Disponível em URL:<http://www.biodiversitas.org.br> (consultado em setembro de 2005).

IBGE 1992. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Série Manuais Técnicos. *Geociências 1*.

IBGE 1993. *Mapa de Vegetação do Brasil*. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Escala 1 : 5.000.000.

IF 1993. *Inventário Florestal do Estado de São Paulo*. Instituto Florestal, São Paulo, SP, 199p.

IPT. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. Escala 1:1.000.000. Divisão de Minas e Geologia Aplicada do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. São Paulo, 1981.

- IPT. Mapa geológico do Estado de São Paulo. Escala 1:1.000.000. Divisão de Minas e Geologia Aplicada do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. São Paulo, 1981b.
- IUCN. The 2000 IUCN red list of threatened species. Disponível em URL: <http://www.redlist.org>. Consultado em 27 outubro de 2005.
- Klein, R.M. Southern brazilian phytogeographic features and provables influence of Upper Quaternary climatic changes in the floristic distribution. *Boletim Paranaense de Geociências*, Curitiba, v. 33, p. 67-88, 1975.
- Kloper, P.H.; MacArthur, R.H. Niche size and faunal diversity. *American Naturalist*, v. 94, p. 293-300, 1960.
- Leitão-Filho, H.F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo 16A*: 197-206.
- Lipscomb, D. M., Noise Control: Handbook of Principles and Practices. New York. Van Nostrand Reinhold Company, 1978.
- Lord, H.W., W.S. Gately, and H.A. Evensen, Noise Control for Engineers. New York: McGraw-Hill, 1980.
- Lorenzi, H. 1995. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil V.1*. 1ªed. Ed. Plantarum, Nova Odessa, SP.
- Lorenzi, H. 1996. *Palmeiras no Brasil: exóticas e nativas*. Ed. Plantarum, Nova Odessa, SP. 306p.
- Lorenzi, H. 1998. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil V.2*. 2ªed. Ed. Plantarum, Nova Odessa, SP.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey, NY.

- Marangoni, B.B., Mechanical Measurements. Addison-Wesley Publishing Company. 730 pp, 1982.
- Mares, M.A. Conservation in South America: problems, consequences and solutions. Science, v. 233, p. 734-739, 1986.
- Marinho-Filho, J. Os mamíferos da Serra do Japi, p. 264-286. *In*: Morellato, L.P.C. (Ed.). História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. Editora UNICAMP e FAPESP, 1992. 321p.
- Marinho-Filho, J.S.; Reis, M.L. A fauna de mamíferos associada as matas de galeria. Simpósio sobre Mata Ciliar. Anais. Fundação Cargill, Campinas, 1989. p. 43-69.
- Martins, F. R. 1993. Estrutura de uma floresta mesófila. 2<sup>a</sup> ed. Ed. da UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas), Campinas, SP.
- McCormick, W. W., Fundamentals of College Physics. The Macmillan Company, New York. 818 pp, 1965.
- Mello-Leitão, C. Zoogeografia do Brasil. 3<sup>a</sup> ed. Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 1980. 635p.
- Milaré, E. Direito do ambiente. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.
- MMA 1997. *Os Ecossistemas Brasileiros e os Principais Macrovetores de Desenvolvimento*. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Brasília, DF.
- Moraes, R. M. DE; 1990 Enclaves de Mata Atlântica na cidade de S.P. *In* Francis Dov Por: Conservação Biológica vol. II. Departamento de Ecologia Geral, IBUSP
- Morales, N. et al - 1985 – as estruturas dobradas na região de Atibaia (SP). Atas do 5<sup>o</sup> Simp. Reg. Beologia, SBG/SP, São Paulo, vol 1 p 159-168.
- Müller, P. The dispersal centres of terrestrial vertebrates in the Neotropical Realm. Dr. W. Junk B.V., Publishers, The Hague, 1973. 244p.

- Murgel, Eduardo, Análise de Instalação Piloto de uma Barreira Acústica Rodoviária, Rio de Janeiro, Anais do XIX Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica, SOBRAC, 2000, pp 270 a 275
- Norton, M. P., Fundamentals of Noise and Vibration Analysis for Engineers, Cambridge University Press, 612pp, 1989.
- Niemeyer, M. L., Santos, M. J. O., Qualidade Acústica no Espaço Urbano, In VI Encontro Nacional sobre o Conforto no Ambiente Construído, ANTAC, São Pedro, 2001.
- Nunes, M. F. O, Estudo do Ruído de Tráfego Veicular Urbano em Interseções Semaforizadas no Centro da Cidade de Santa Maria - RS, Dissertação de Mestrado, Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.
- Nunes, M. F. O., Dorneles, G. T., Soares, I. N., Medidas de Atenuação do Ruído de Tráfego Urbano para o Conforto Acústico em Áreas Residenciais, Anais II Encontro Latino Americano sobre o Conforto no Ambiente Construído, ANTAC, 1999.
- Odum, E.P. Fundamentos de Ecologia. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. 4ª ed., 1988. 927p.
- Oliveira T.G.; Cassaro, K. Guia de identificação dos felinos brasileiros. 2 ed. Sociedade de Zoológicos do Brasil, São Paulo, 1999. 60p.
- Paciencia e Prado 2005.
- Pardini, R. Feeding ecology of the neotropical river otter, *Lontra longicaudis* in an Atlantic Forest stream, south-eastern Brazil. Journal of Zoology, London, v. 245, p. 385-391, 1998.
- Penalva, F. – 1971 – Sedimentos neo-cenozóicos nos vales dos rios Jundiá, Atibaia e Jaguari (Estado de São Paulo). Bol. Anual Geografia, SP, vol. 46, p 107-138.
- Piercy, J.E. and T. F.W. Embleton, Sound Propagation in the Open Air. In Handbook of Noise Control, Cap. 3, p. 1-16.

- Pio Corrêa, M. 1926. *Diccionario das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas V. I-VI*. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, RJ.
- Renjifo, L. M. 1999. Composition changes in a subandean avifauna after long-term forest fragmentation. *Conservation Biology* **13**: 1124-1139.
- Ridgely, R. S.; Tudor, G. 1989. *The Birds of South America: the Oscines passerines*. Oxford: Oxford University Press., 516p.
- Ridgely, R. S.; Tudor, G. 1994. *The Birds of South America: The Suboscines passerines*. Oxford: Oxford University Press, 814p.
- Rizzini, C. T. 1976. *Tratado da fitogeografia do Brasil*. EDUSP, São Paulo, SP.
- Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 2000. Heterogeneidade Florística das Matas Ciliares. In: Rodrigues, R.R. & Leitão-Filho, H.F. (eds.). *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. EDUSP, FAPESP, São Paulo, SP.
- Ross, J.L.S. & Moroz, I.C. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Escala 1:500.000. Depto de Geografia-FFLCHUSP/ Laboratório de Cartografia Geotécnica-Geologia Aplicada- IPT/FAPESP-Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo-Mapas e Relatório-São Paulo. 1997.
- Sattler, Miguel A., Avaliação do Impacto de Ruído Gerado prr Sistemas Binários de Tráfego, In II Encontro Latino Americano sobre o Conforto no Ambiente Construído, ANTAC, Fortaleza, 1999.
- Schmitt, I. N.; Pumo, M. L.; Muhle, L. A.; Coelho, D; Moura, V. P.; Oliveira, R. S.; Gestão Ambiental no Controle da Poluição Sonora: A Experiência de Porto Alegre, In Anais do XIX Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica, Belo Horizonte, SOBRAC, pp 398 a 415, 2000.
- SEMA/SP. Fauna ameaçada do estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente (1998). Disponível em URL: <http://www.bdt.fat.org.br/sma/probio/anexo42838>. Consultado em 12 de julho de 2005.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Ed. Nova Fronteira.

- Silva Jr, M.C. 2005. 100 Árvores do Cerrado: guia de campo. Ed. Rede de Sementes do Cerrado, 278p.
- SMA 1989. *Tendências de Industrialização no Interior do Estado de São Paulo*. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Coordenadoria de Planejamento Ambiental, São Paulo, SP.
- SMA 1997. *Decreto 750 – Mata Atlântica. Regulamentação para o Estado de São Paulo*. 2ªed. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Governo do Estado de São Paulo, 49p.
- SMA 1998. *Espécies da Flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo*. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Série Documentos Ambientais, Governo do Estado de São Paulo, 24p.
- SMA 2004. *Espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo*. [www.ambiente.sp.gov.br](http://www.ambiente.sp.gov.br)
- Sokal, R. R. & Rohlf, F. J. 1995. *Biometry*. 3<sup>rd</sup> ed., W.H. Freeman and Company, New York, NY.
- Souza, V.C & Lorenzi, H. 2005. *Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II*. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP, 640p.
- Stouffer, P. C. and Bierregaard Jr., R. O. 1995. Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds. *Ecology* **78**: 2429-2445.
- Stotz, D, F; Fitzpatrick, J. W; Parker III, T. A & Moskovits, D. K. 1996. *Neotropical Birds*. The University Press.
- Straube, F.C.; Bianconi, G.V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. *Chiroptera Neotropical*, Brasília, v. 8, n. 1-2, p. 150-152, 2002.
- TNC (The Nature Conservancy). *Evaluacion ecologica rápida*. Edición preliminar, 1992. 205p.

- Trajano, E. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do Sudeste de São Paulo. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 2, n. 5, p. 255-320, 1984.
- Troppmair, H. A cobertura vegetal primitiva do Estado de São Paulo baseada em estudos toponímicos, históricos e ecológicos. *Ciência e Cultura*, v. 26, n. 3, p. 240-243, 1974.
- Valadares, V., Vecci, M. A., Alternativas de Controle de Ruído para a Estação Venda Nova em Belo Horizonte, In VI Encontro Nacional Sobre o Conforto no Ambiente Construído, ANTAC, São Pedro, 2001.
- Veloso, H.P.; Filho, A.L.R.R.; Lima, J.C.A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Fundação IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991, Rio de Janeiro. 123p.
- Vieliard, J. M. E.; Silva, W. R. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo e primeiros resultados no interior do estado de São Paulo. *Anais do IV ENAV*, Universidade Federal de Pernambuco.
- Vivo, M. Diversidade de mamíferos do Estado de São Paulo, p. 53-66. In: Castro, R.M.C. (Ed.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil. v. 6: vertebrados. FAPESP, São Paulo, 1998. 71p.
- Voss, R.S.; Emmons, L.H. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforest: a preliminary assessment. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*. New York, v. 230, n. 1-117, 1996.
- Willis, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 33: 1-25.
- Willis, E.O. & Oniki, Y. (1981) Levantamento preliminar de aves em treze áreas do estado de São Paulo. *Rev. Bras. Biol.* 41:121-135.
- Wilson, D.E.; Reeder, D.M. Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference. 2<sup>a</sup> ed. Smithsonian Institution Press, Washington and London, 1993. 1207p.

Wilson, D.E.; F.R. Cole; Nichols, J.D.; Rudran, R.; Foster, M. (Eds.). Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals. Smithsonian Institution Press, Washington and London, 1996. 409p.