

## ÍNDICE

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>2 INFORMAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>8</b>
2.1 Identificação dos Responsáveis.....	8
2.2 Objeto do Licenciamento e Justificativa.....	9
2.3 Localização e Acessos.....	11
2.4 Histórico do Processo de Licenciamento.....	14
<b>3 ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO INCIDENTE.....</b>	<b>16</b>
3.1 Licenciamento Ambiental.....	16
3.2 Parcelamento e Uso e Ocupação do Solo.....	18
3.3 Vegetação.....	20
3.4 Áreas de Preservação Permanentes.....	22
3.5 Unidades de Conservação - UC.....	23
3.6 Recursos Hídricos.....	25
3.7 Poluição.....	26
3.8 Poluição do Ar.....	27
3.9 Poluição do Solo.....	27
3.10 Poluição da Água.....	27
3.11 Poluição Sonora.....	28
3.12 Compensação Ambiental.....	29
3.13 Outros Dispositivos.....	30
<b>4 COMPATIBILIDADE COM AS POLÍTICAS SETORIAIS, PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS.....</b>	<b>31</b>
<b>5 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.....</b>	<b>34</b>
<b>6 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>39</b>
6.1 Localização e Situação Dominial.....	39
6.2 Projeto Urbanístico.....	41
6.3 Estimativa de Mão de Obra.....	44
6.4 Estimativa Populacional.....	45
6.5 Cronograma de Implantação.....	47
6.6 Infra Estrutura Física.....	48

6.6.1 Sistema de Drenagem.....	48
6.6.2 Sistema de Saneamento.....	50
6.6.3 Informações Adicionais dos Sistemas do Empreendimento.....	68
6.7 Custos Estimados.....	69
6.8 Estimativa de Volume de Tráfego .....	70
6.9 Estimativa de Demanda por Transporte Coletivo.....	73
6.10 Infraestrutura Social.....	73
6.11 Eventuais Conflitos de Uso.....	74
6.12 Diretriz e Estudo Preliminar de Terraplenagem.....	74
<b>7 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....</b>	<b>75</b>
<b>8 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....</b>	<b>77</b>
8.1 Caracterização da Área de Influência Indireta – AII.....	77
8.1.1 Meio Físico.....	77
8.1.1.1 Clima.....	77
8.1.1.2 Ruídos.....	86
8.1.1.3 Qualidade do Ar.....	86
8.1.1.4 Hidrografia.....	89
8.1.1.5 Geologia.....	92
8.1.1.6 Relevo.....	98
8.1.1.7 Solos.....	100
8.1.1.8 Comportamento Geotécnico.....	102
8.1.2 Meio Biótico.....	106
8.1.2.1 Vegetação.....	106
8.1.2.2 Fauna.....	117
8.1.3 Meio Socioeconômico.....	134
8.1.3.1 Características da Região de Governo de Sorocaba.....	134
8.1.3.2 Condição de Vida.....	148
8.1.3.3 Considerações Finais sobre o Tema.....	153
8.2 Caracterização da Área de Influência Direta – AID.....	157
8.2.1 Meio Físico.....	157
8.2.1.1 Geologia.....	157
8.2.2 Meio Biótico.....	166
8.2.2.1 Vegetação.....	166
8.2.2.2 Fauna.....	168
8.2.2.3 Considerações Finais sobre o Tema.....	173

8.2.3 Meio Socioeconômico.....	174
8.3 Caracterização da Área Diretamente Afetada – ADA.....	189
8.3.1 Meio Físico.....	189
8.3.1.1 Geologia.....	189
8.3.1.2 Pedologia.....	198
8.3.1.3 Recursos Hídricos.....	203
8.3.2 Meio Biótico.....	212
8.3.2.1 Vegetação.....	212
8.3.2.2 Fauna.....	225
8.3.2.3 Considerações Finais sobre o Tema.....	234
8.3.3 Meio Socioeconômico.....	235
<b>9 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.....</b>	<b>239</b>
9.1 Introdução.....	239
9.2 Metodologia para a Identificação das UCs .....	240
9.3 Caracterização das Unidades de Conservação.....	240
9.4 Conclusões sobre o Tema.....	246
<b>10 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS.....</b>	<b>247</b>
<b>11 PROGRAMA DE MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS.....</b>	<b>252</b>
11.1 Área Diretamente Afetada – ADA.....	252
11.2 Área de Influência Direta e Indireta – AID e AII.....	265
<b>12 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....</b>	<b>269</b>
12.1 Objetivo.....	269
12.2 Aspectos Legais.....	269
12.3 Diretrizes Adotadas para a Elaboração do Programa.....	271
12.4 Atividades Desenvolvidas.....	272
<b>13 PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS (PROGRAMAS DE CONTROLE AMBIENTAL).....</b>	<b>276</b>
13.1 Fase de Implantação.....	278
13.1.1 Programa de Controle Ambiental das Obras.....	278
13.1.2 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	288
13.1.3 Programa de Recomposição da Vegetação e de Monitoramento da fauna.....	294
13.1.4 Programa de Educação Ambiental.....	297
13.1.5 Programa de Combate a Incêndios.....	299

13.1.6 Programa de Comunicação Social.....	300
13.2 Fase de Operação.....	302
13.2.1 Programa de Monitoramento Ambiental do Empreendimento.....	302
<b>14 AVALIAÇÃO AMBIENTAL FINAL.....</b>	<b>303</b>
<b>15 CONCLUSÕES.....</b>	<b>305</b>
15.1 Referências Bibliográficas.....	308
15.2 Equipe Técnica.....	325
<b>16 ANEXOS.....</b>	<b>327</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento denominado Alphaville Nova Esplanada Votorantim, situado no município de Votorantim, Estado de São Paulo, com 3.062.514,75 m<sup>2</sup>, destinado à implantação de lotes residenciais unifamiliares e lotes comerciais, para a formalização de seu Licenciamento Ambiental e obtenção de Licença Prévia a ser emitida pelo órgão ambiental competente, no caso a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB.

Da área total, 931.149,80 m<sup>2</sup> já foram licenciados através de Relatório Ambiental Preliminar - RAP, protocolado no Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental, órgão da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo sob número 13.821/07 em 26/11/07, dando origem a Licença Prévia Nº 1.300/2008, emitida pelo DAIA em 06/08/08.

O sucesso de vendas no lançamento da porção licenciada do empreendimento fez com que a empresa ampliasse a oferta de lotes para a região, na mesma gleba e em área maior, o que justifica a elaboração do presente EIA, visto que a área ultrapassa 1.000.000 m<sup>2</sup>.

A orientação para a elaboração do presente EIA foi definida pelo Plano de Trabalho apresentado ao DAIA (Processo SMA 8.016/2009), que gerou o Termo de Referência – Parecer Técnico 70308/09/TAAA.

O Estudo de Impacto Ambiental – EIA encontra-se estruturado em 6 cadernos (caderno do EIA, caderno do RIMA, dois cadernos de Anexos, caderno de mapas e caderno sobre as Unidades de Conservação), todos acompanhados de arquivos digitais, conforme determinado no Termo de Referência.

De acordo com o estabelecido no Decreto Estadual 47.400/02 e Resolução SMA 4/05, o presente EIA/RIMA enquadra-se na Classe II, quanto ao seu nível de complexidade.

### ***Sobre o Empreendedor***

A Construtora Albuquerque Takaoka, ainda nos anos 70, foi pioneira na introdução de conceitos de ocupação planejada de um centro industrial voltado exclusivamente para empresas de baixo potencial poluidor.

A ocupação desse centro industrial resultou na formação de demanda por habitação, voltada aos executivos e funcionários destas empresas. Assim, em 1975, surgiu o primeiro empreendimento residencial Alphaville com núcleos de comércio e moradia planejados, até então inéditos no Brasil. Surgiu assim o primeiro empreendimento planejado em Barueri, região metropolitana de São Paulo, que foi estruturado em uma área de 9.977.449,46 m<sup>2</sup>.

Em 1994, a Alphaville Urbanismo S.A., sucessora da citada construtora, iniciou uma nova fase do conceito Alphaville e partiu para outros mercados, além da região metropolitana de São Paulo, expandindo suas atividades para outras regiões do Brasil. A empresa implantou até o momento 62 empreendimentos residenciais e 22 comerciais em 17 estados brasileiros, sendo que em implantação encontram-se 24 residenciais e 14 comerciais.

No exterior, verificam-se empreendimentos lançados em Portugal: Quinta de Beloura I e II e Quinta dos Alcoutins.

O conceito Alphaville alicerça-se no planejamento e implantação de seus empreendimentos de forma sustentável, representando um diferencial de mercado que denota a responsabilidade ambiental da empresa.

Esse conceito destina-se a prover aos moradores qualidade de vida 24 horas, 07 dias por semana, com respeito ao meio ambiente, fornecimento de infraestrutura completa, áreas de lazer e comércio/serviços em um ambiente de segurança. Isto é possível em função do sistema de autogestão, que rege os empreendimentos da Alphaville Urbanismo S.A.. Tal sistema se fundamenta na constituição de Associações de Moradores (oficialmente constituídas antes do início da comercialização) que tem a finalidade de promover a gestão dos loteamentos.

Estas Associações de Moradores são autônomas e mantidas com recursos provenientes das taxas de manutenção pagas pelos proprietários. Representados pelo grupo de conselheiros e diretores, estes mesmos proprietários, decidem onde aplicar os recursos. No início, a Alphaville Urbanismo S.A. garante o suporte para que as Associações se organizem e, aos poucos, os moradores assumem toda a administração.

A Autogestão vem sendo adotada desde a criação do primeiro “Alphaville” e assegura a gestão pela comunidade nas decisões que tangem a ocupação ordenada, o convívio social e a ocupação do empreendimento. Neste sentido, o regulamento interno e a aplicação de normas construtivas presentes nos empreendimentos Alphaville, desde a primeira venda de lote, vem garantindo a manutenção da qualidade do loteamento e do ambiente do entorno em longo prazo.

Via de regra, todo Alphaville tem um conjunto de normas construtivas e de ocupação mais rigorosas do que a legislação do município em que se instala, sendo que os próprios moradores fiscalizam o cumprimento dessas orientações por meio das Associações. Este sistema é consolidado pela ação da Alphaville Urbanismo S.A. de elucidar os adquirentes sobre as normas construtivas, tal como será procedido para a implantação do Loteamento Alphaville Nova Esplanada Votorantim.

No ANEXO 01 segue a cópia do Contrato Social da empresa Alphaville.

## **2 INFORMAÇÕES GERAIS**

Apresentam-se, a seguir, as identificações do Empreendedor do “Loteamento Alphaville Nova Esplanada Votorantim”, da empresa responsável pela elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental – EIA e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA e da firma projetista, bem como as informações básicas sobre o objeto de licenciamento e justificativa, localização e acessos e histórico do processo de licenciamento.

### **2.1 Identificação dos Responsáveis**

#### ***Identificação do Empreendedor***

Alphaville Urbanismo SA

CNPJ: 02.571.089/0001-71

Endereço: Av. Nações Unidas, 8.501 - 9º andar, Pinheiros, São Paulo - SP

CEP: 05425-070 - telefone: (0xx11) 3030-5100

Responsável: Sr. Danilo Teixeira – Coordenador de Negócios

e-mail: danilo@alphaville.com.br

#### ***Empresa Responsável pela Elaboração do EIA/RIMA***

ITAITI - Consultoria Ambiental

CNPJ: CNPJ 03.836.502-0001-45

Endereço: Av. Lacerda Franco, 1.147, Cambuci, São Paulo - SP

CEP: 01536-000 - Fone / fax: (11) 3208-5447 / 3208-7646 / 7337-3621

Responsável: Eng. Agro. Paulo de Mello Schwenck Jr. - CREA 600856083

### ***Identificação da Firma Responsável pelo Projeto Executivo***

PARADA Comércio e Serviços de Desenho em AUTOCAD LTDA.

CNPJ: 07.728.300/0001-30

Endereço: Rua Paracatu, 357 apto 154, porquê. Imperial – São Paulo / SP

CEP 04302-020 – tel: (11)5589-0854 / (11) 8326-3858

Responsável: Eng.º Civil Carlos Alfonso Aravalé Parada – CREA 506321358-4

e-mail: caaparada@gmail.com

### **2.2 Objeto do Licenciamento e Justificativa**

O objeto do presente licenciamento ambiental trata da ampliação do empreendimento imobiliário Alphaville Nova Esplanada Votorantim, a ser implementado em fases.

A primeira fase do empreendimento está sendo implementada, em área de **931.149,80 m²**. A segunda fase tem área de **985.368,59 m²** e a terceira fase **1.145.996,36 m²**, ambos objeto central deste EIA-RIMA.

\* VER MAPA VISÃO GERAL DA ÁREA NO CADERNO DE MAPAS

Como afirmado, a primeira fase do empreendimento Alphaville Nova Esplanada Votorantim, lançado em dezembro de 2008, apresentou resultados extremamente satisfatórios. Dos 501 lotes colocados à venda, cerca de 90% (450 lotes) foram vendidos até o terceiro dia de lançamento do empreendimento, demonstrando a forte demanda local por produto de alto padrão, até então pouco explorado no município.

O sucesso do empreendimento está relacionado, principalmente, à sua localização privilegiada, entre dois importantes municípios, Sorocaba e Votorantim, que se caracteriza como uma das regiões de grande relevância econômica para o Estado de São Paulo.

O município surgiu no entorno da fábrica de tecidos instalada em 1890, juntamente com a vila operária, tornando-se posteriormente distrito de Sorocaba e depois transformado em município, hoje com 184 km<sup>2</sup> e 105.193 habitantes.

Votorantim possui cerca de 120 indústrias, sendo este o setor econômico mais expressivo do município, com pauta diversificada de produtos (tecidos, papel, papelão, celulose, cal, embalagem, equipamentos variados, inclusive eletrônicos e cimento).

O município dispõe de importantes vias de acesso, como as rodovias Raposo Tavares (SP 270), Senador José Ermírio de Morais (SP 075), Castelo Branco (SP 280), João Leme dos Santos (SP 264) e Raimundo Antônio Soares (SP 079).

Votorantim encontra-se conurbado ao município de Sorocaba. Dessa forma, suas áreas urbanas são contíguas, por força do crescimento populacional e pela consequente urbanização.

A malha viária dos municípios possui dois eixos de interligação: as avenidas 31 de março e Gisele Constantino em Votorantim, que em Sorocaba recebem a denominação de Av. Comendador Pereira Inácio e Av. Antônio Carlos Comitre, respectivamente.

Distante apenas 100 km de São Paulo e com boa infraestrutura urbana, a cidade tem apresentado alternativas para a compra de lotes e residências para todas as classes de renda.

O crescimento populacional de Votorantim e Sorocaba está diretamente relacionado ao crescimento do setor industrial dos municípios, que tem provocado demanda por empreendimentos imobiliários.

Por este motivo, o mercado imobiliário local apresenta, atualmente, vários lançamentos, alguns deles com padrão semelhante ao do empreendimento Nova Esplanada.

De padrão semelhante pode-se citar os empreendimentos Mont Blanc e Giverny, ambos no bairro Vossoroca, a poucos metros do empreendimento Nova Esplanada.

Empreendimentos destinados a outras classes sociais também estão na pauta dos empreendedores, o exemplo mais destacado é o residencial Villa Flora, localizado na rodovia João Leme dos Santos, km 104, a cerca de 1.000 metros do Nova Esplanada, que possui condomínio de residências multifamiliares, unifamiliares, além de lotes comerciais e clube.

Em Sorocaba, os empreendimentos Villa do Bosque e Villa dos Ingleses seguem a mesma linha de residenciais.

Em Araçoiaba da Serra também se observa o crescimento da oferta por lotes, com o lançamento recente do empreendimento Lago da Serra.

Espera-se com a ampliação do Nova Esplanada (fases 2 e 3) suprir parte da demanda por residências de alto padrão para a região de Votorantim e Sorocaba, o que é justificável sob o ponto de vista do mercado imobiliário, sem contar que trará benefícios ao município e região, como o aumento das receitas municipais e aumento na oferta de empregos.

### **2.3 Localização e Acessos**

O empreendimento Alphaville Nova Esplanada Votorantim está localizado no município de Votorantim, na Região Sudoeste do Estado de São Paulo, distante cerca de 100 km da capital.

Votorantim limita-se ao norte com Sorocaba, ao sul com Piedade e Ibiúna, à leste com Mairinque, à oeste com Salto de Pirapora e possui uma área de 184,4 km<sup>2</sup>.

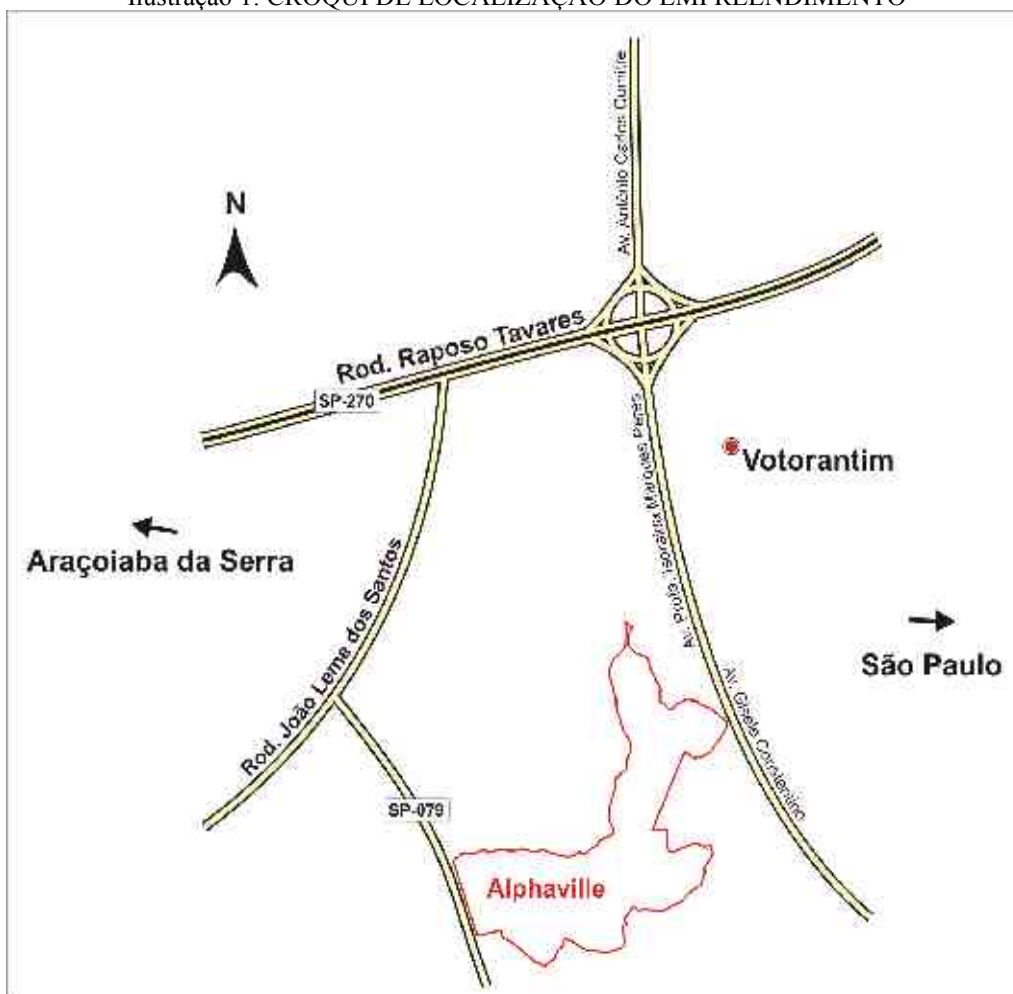
Os principais acessos ao município são as rodovias: SP-280 Rodovia Castelo Branco, SP-270 Rodovia Raposo Tavares, SP-264 João Lemes dos Santos e SP-79 que liga a cidade ao litoral sul do Estado, além da Rodovia Celso Charuri (SP 270/75) que faz a interligação da Rodovia José Ermírio de Moraes (SP-75) com a Rodovia Raposo Tavares (SP-270).

As principais vias que servem o empreendimento são:

- ◆ Avenida Gisele Constantino: avenida urbana do município de Votorantim, com continuação em Sorocaba sob o nome de Avenida Izoraida Marques Peres;
- ◆ Rodovia João Leme dos Santos – SP 264: trecho de cerca de 5 km entre suas interligações com a SP 270 Rodovia Raposo Tavares (km 101 da SP 264) e SP 079 (acesso a Piedade – km 106 da SP 264);
- ◆ Rodovia Raimundo Antunes Soares – SP 079: trecho a partir da SP 264 (km 98 da SP 079) em direção a Piedade (km 115).

VER MAPA DA LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO NO CADERNO DE MAPAS

Ilustração 1: CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



### ***Empreendimentos Colocalizados***

Além dos empreendimentos da primeira fase, na Área do entorno do empreendimento estão localizados os seguintes empreendimentos:

- ◆ Residencial Chácara Santa Maria (Votorantim/SP): Localizado na parte noroeste do empreendimento, também é vizinho ao Residencial Alphaville Nova Esplanada Votorantim fase 1, é um loteamento fechado de alto padrão.
- ◆ Residencial Villa Flora (Votorantim/SP): Localizado na parte oeste do empreendimento, vizinho à Chácara Santa Maria e com acesso direto pela rodovia João Leme dos Santos, é um loteamento de padrão médio/baixo;
- ◆ Loteamento Vila Toscana (Votorantim/SP): Localizado na parte oeste do empreendimento, na rodovia João Leme dos Santos no acesso a SP-79, é um loteamento de padrão médio/alto.
- ◆ Loteamento Reserva Fazenda Imperial (Sorocaba/SP): Localizado na parte oeste do empreendimento, na rodovia João Leme dos Santos após o acesso a SP-79, é um loteamento de padrão médio/alto.
- ◆ Loteamento Jardim São Lucas (Votorantim/SP): Localizado na parte sudeste do empreendimento é um loteamento de padrão baixo.
- ◆ Loteamento Real Parque (Votorantim/SP): Localizado na parte sudeste do empreendimento é um loteamento de padrão baixo.
- ◆ Loteamento Aldeia da Mata (Votorantim/SP): Localizado na parte leste do empreendimento, na Av. Gisele Constantino, é um loteamento de padrão médio/alto;
- ◆ Lot. Belvedere (Votorantim/SP): Situado na parte leste do empreendimento, na Av. Gisele Constantino, é um loteamento de padrão médio/alto.

Conforme se observa, o entorno da área do empreendimento é exclusivamente ocupado por empreendimentos residenciais, em conformidade ao estabelecido no Plano Diretor, que a caracteriza como sendo residencial de média densidade. Logo, o empreendimento ora em licenciamento está plenamente compatível com as normas e padrão de ocupação daquele local.

\* VER MAPA DOS EMPREENDIMENTOS COLOCALIZADOS NO CADERNO DE MAPAS

## 2.4 Histórico do Processo de Licenciamento

O empreendimento Alphaville Nova Esplanada Votorantim teve seu processo de licenciamento iniciado pelo Relatório Ambiental Preliminar - RAP, protocolado no Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental – DAIA em 26/11/2007 (Processo SMA nº 13.821/07), para a primeira fase do empreendimento que compreendeu 93,11 ha. As informações complementares e informações técnicas solicitadas foram entregues, respectivamente, nos dias 06/05/08 e 26/05/08.

Em 06/08/08 foi emitida a Licença Prévia nº 13.000/08 para o empreendimento, sendo que as condicionantes exigidas foram cumpridas e protocoladas em 19/08/08.

Posteriormente, o projeto foi submetido à aprovação do Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais do Estado de São Paulo – GRAPROHAB, tendo recebido o Certificado nº 337/08, emitido em 14/10/08.

As novas condicionantes exigidas pela Secretaria do Meio Ambiente por ocasião da análise no GRAPROHAB resultaram na emissão de 02 Termos: o Termo de Responsabilidade de Preservação de Área Verde para Loteamento de número 80104/08 e o Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental de número 1.913/08, ambos emitidos pelo Núcleo Técnico de Sorocaba do DEPRN, em 12/11/08.

As exigências consignadas no TCRA foram cumpridas por meio da apresentação do Projeto de Revegetação/Restauração de Áreas Verdes, prevendo o plantio de 17.187 mudas e do Projeto de Arborização Viária, ambos aprovados pelo DEPRN.

Com relação ao acordo em trâmite entre o MP, os proprietários da área e os empreendedores, embora ainda não finalizado, todos os termos técnicos vem sendo cumpridos à risca: resguardar e recuperar as APPs e destinar 20% de áreas verdes para conservação.

Como a ampliação do empreendimento implicará em uso de área maior do que 1.000.000 m<sup>2</sup>, em conformidade com os dispositivos legais vigentes decidiu-se pelo licenciamento através de EIA-RIMA. Assim, foi apresentado junto ao órgão de licenciamento estadual Plano de Trabalho, protocolado em 21/11/09.

Em 23 de dezembro de 2009 foi emitido o Termo de Referência nº 70308/09/TAAA que orienta a elaboração deste EIA.

As cópias dos documentos citados constam do ANEXO 02.

### **3 ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO INCIDENTE**

Conforme determinado no Parecer Técnico, a análise da legislação incidente, no âmbito Federal, Estadual e Municipal, deverá ser realizada à luz dos temas ambientais e urbanísticos e os resultados dessa análise, quando possível, expressos em mapas em escala compatível.

Para cada nível governamental serão analisados os temas ambientais e urbanístico (análise da legislação de uso e ocupação do solo incidente na área do empreendimento) .

#### **3.1 Licenciamento Ambiental**

Lei Federal Nº 6.938 de 31/08/1981 – Institui a Política Nacional de Meio Ambiente e de acordo com esta norma e outras que a complementam, o licenciamento ambiental está diretamente relacionado às atividades de construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos utilizadores de recursos naturais e potencialmente poluidores, que dependerão de prévio licenciamento do órgão estadual competente. Dentre os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente deve-se ressaltar em seu artigo 9º a preconização de avaliação dos impactos ambientais, fundamental para a fiscalização do cumprimento da citada lei.

Resolução CONAMA Nº 01 de 23/01/1986 - estabeleceu as diretrizes básicas para a avaliação dos impactos com a exigência do estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental para projetos urbanísticos assentados em áreas maiores que 100 hectares, como no presente caso. Define competência para a elaboração dos estudos e licenciamentos através do órgão estadual competente, ou o IBAMA ou, quando couber, o Município. Determina ainda que estas instituições fixarão as diretrizes adicionais que, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área, forem julgadas necessárias, inclusive os prazos para conclusão e análise dos estudos.

Constituição Federal de 1988 - Recepcionou toda a legislação relativa ao meio ambiente existente até então e conferiu através do artigo nº 225, a obrigatoriedade dos estudos de impacto.

Resolução CONAMA Nº 237 de 19/12/1997 - Estabeleceu critérios para o exercício do licenciamento. Esta Resolução vincula a obtenção da licença através dos estudos e relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA), de acordo com os critérios definidos pelo órgão ambiental competente. O órgão ambiental competente no caso é a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo que fará o licenciamento após a análise técnica da Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente do município de Votorantim, conforme preconiza o parágrafo único, do artigo 5º da presente Resolução.

### ***Legislação Estadual***

Resoluções SMA Nº 42 de 29/12/1994 – Define os critérios para análise dos estudos e relatórios de impacto ambiental.

Lei Nº 9.509 de 20/03/1997 - Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, que estabeleceu, entre outros, os de critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais, atendendo à disciplina geral do licenciamento estabelecido pela legislação federal.

Resolução SMA Nº 54 de 30/11/2004 - Complementa a Resolução Nº 42/94 e define os diversos tipos de estudos ambientais de acordo com a localização, instalação e operação do empreendimento. A Resolução define as etapas de análise e os procedimentos a serem realizados para a obtenção das Licenças Prévia (LP), Licença de instalação (LI) e Licença de Operação (LO).

Resolução SMA Nº 22 de 15/04/09 - Dispõe sobre a necessidade de empreendedor apresentar as certidões de uso e ocupação do solo, emitida pelas prefeituras municipais, na fase do licenciamento prévio. No presente caso a Certidão emitida pela Prefeitura de Votorantim encontra-se no ANEXO 03.

Resolução SMA Nº 31 de 05/2009 - Trata dos procedimentos para análise dos

pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo ou qualquer edificação em área urbana.

### ***Legislação Municipal***

Lei Municipal Nº 989/92: contém as diretrizes para a implementação da política de proteção, controle, conservação e recuperação do meio ambiente do município e licenciamento ambiental. Contudo, a emissão pela Prefeitura Municipal de certidão (ANEXO 03), concordante com o licenciamento estadual, dispensa o empreendimento de sujeição à norma.

Em relação aos procedimentos do licenciamento o empreendimento Alphaville Nova Esplanada Votorantim encontra-se em conformidade com os diplomas legais citados.

### **3.2 Parcelamento e Uso e Ocupação do Solo**

Lei Federal Nº 6.766 de 19/12/1979 – Esta Lei federal dispõe que caberá aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios estabelecer normas complementares relativas ao Parcelamento do Solo Urbano e preconiza condições gerais para a implantação de loteamentos além de criar condições para a legalidade dos mesmos. Sua complementação foi realizada pela Lei Nº 9.785 de 1999.

Constituição Federal de 1988 – O artigo 30 da Constituição Federal relaciona as competências atribuídas aos Municípios, entre as quais estão as de legislar sobre assuntos de interesse local, prestar serviços públicos de interesse local e promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano. Além disso, traçou diretrizes a serem seguidas pelos Estados e Municípios, cabendo a estes regulamentar, dar aplicabilidade às leis federais através da edição de normas de caráter específico. Para tanto os artigos 170 que estabelece a função social da propriedade e mais especificamente o 182 que fundamenta este princípio são os dispositivos que se aplicam

ao empreendimento em tela, sendo que este último preconiza o Plano Diretor, aprovado pela Câmara Municipal, para as cidades de mais de 20.000 mil habitantes como o instrumento básico da política de desenvolvimento e da expansão urbana.

Lei Federal Nº. 10.257/2001 (Estatuto da Cidade) - Estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, abrangendo o desenvolvimento econômico-social, o meio ambiente e o uso e ocupação do solo, obrigando município e os órgãos públicos federais, estaduais e metropolitanos à sua observância, assim como aos particulares.

### ***Legislação Estadual***

Constituição Estadual de 1989 - Em seu artigo 181 estabeleceu que os municípios serão os responsáveis pela elaboração dos planos diretores e que os mesmos devem contemplar as normas sobre parcelamento, zoneamento e índices urbanísticos entre outros critérios.

### ***Legislação Municipal***

Lei Complementar N.º 1.907 de 10/10/06 - Plano Diretor do município de Votorantim: Esta Lei foi alterada pelas Leis 2.004 de 29/09/08 e 2.143 de 14/06/2010. De acordo com estas normas legais, o empreendimento Nova Esplanada encontra-se na Zona ZMD1/01 e encontra-se adequado em relação aos índices e indicadores de urbanização bem como aos requisitos básicos para sua implantação.

No caso do empreendimento Alphaville Nova Esplanada Votorantim, tanto na etapa já implantada, como na implantação das fases 2 e 3, os conceitos e diretrizes das normas de uso e ocupação do solo foram plenamente atendidos, comprovada pela Certidão de Uso do Solo emitida pela Prefeitura da Municipal de Votorantim em 18/06/10, sendo este documento constante do ANEXO 03 do presente estudo.

**\* VER MAPA DO ZONEAMENTO MUNICIPAL INCIDENTE NO CADERNO DE MAPAS**

### **3.3 Vegetação**

O município de Votorantim e seu entorno encontram-se dentro da região fitoecológica de contato entre a Savana (Cerrado) e a Floresta Estacional Semidecidual, conforme descrito na publicação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, “Mapa da Vegetação do Brasil”, tratando-se, portanto, de uma região de transição entre as tipologias que ali ocorrem.

O Relatório Ambiental Preliminar, elaborado para a primeira fase do empreendimento, concluiu que a vegetação original predominante na região considerada é de Floresta Estacional Semidecídua, vegetação típica do bioma Mata Atlântica, com manchas de cerrado, situação que se repete para as fases ora em análise.

Desta forma, será considerada em especial a legislação referente à proteção, caracterização e conservação do bioma Mata Atlântica.

#### ***Legislação Federal***

Resolução CONAMA Nº 10 de 01/10/1993 - Estabeleceu parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica.

Resolução CONAMA nº 01 de 31/01/1994 - A definição de vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração coube a esta Resolução.

Lei Federal Nº 11.428 de 22/12/2006 Determinou parâmetros para proteção do bioma Mata Atlântica, com instrumentos importantes para sua aplicação como, por exemplo, aqueles relacionados à supressão de vegetação em área urbana e à proteção e utilização do bioma atendendo à disciplina geral do licenciamento estabelecido pela legislação federal.

Decreto Nº 6.660 de 21/11/2008 – Regulamenta a Lei da Mata Atlântica. Este diploma legal se aplica aos remanescentes de vegetação nativa, não interferindo em

áreas já ocupadas legalmente com agricultura, cidades, pastagens e florestas plantadas ou outras áreas desprovidas de vegetação nativa.

### ***Legislação Estadual***

Resolução Conjunta SMA IBAMA/SP Nº 1, de 17/02/1994 – Define os procedimentos de licenciamento para a exploração da vegetação nativa especificamente para o Estado de São Paulo e as definições e características de reconhecimento dos estágios de sucessão da Mata Atlântica.

Resolução Conjunta SMA/IBAMA Nº 05, de 04/11/1996. Foi elaborada especificamente para o Estado de São Paulo, dispondo sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação secundária no estágio inicial de regeneração de Mata Atlântica.

Resolução SMA Nº 31 de 19 de maio de 2009 - Apresenta os procedimentos para a supressão da vegetação nativa em áreas urbanas.

O mapa com a classificação dos estágios da vegetação encontrados na área do empreendimento Nova Esplanada, seguindo a legislação citada anteriormente, encontra-se no Caderno de Mapas.

\* VER MAPA DA CLASSIFICAÇÃO DOS MACIÇOS DE VEGETAÇÃO (FORA DE APP) NO CADERNO DE MAPAS

### **3.4 Áreas de Preservação Permanentes**

Lei Federal Nº 4.771 de 15/09/1965 (Código Florestal) - Para a delimitação das Áreas de Preservação Permanentes considera-se marco regulatório o Código Florestal e suas alterações, que as definiu como as margens de rios, lagos e nascentes cobertas ou não por vegetação nativa, além de encostas com declividade maior que 45° e os topos de morro.

Resoluções CONAMA 302 e 303, ambas de 2002 – Complementam as definições do Código Florestal sobre os parâmetros e limites das APPs.

Resolução CONAMA Nº 369/06 – Para casos excepcionais de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, em que há necessidade de intervenções em APPs, a autorização é do órgão ambiental estadual, com anuência do órgão municipal, desde que o mesmo possua Conselho de Meio Ambiente com caráter deliberativo e Plano Diretor em vigor.

As APPs no empreendimento somam 33,03 ha e serão preservadas de acordo com o preconizado pela legislação incidente.

O estudo da declividade do terreno, com base nas curvas de nível do levantamento topográfico, bem como as drenagens e áreas de preservação permanente a elas associadas encontram-se na planta em escala 1:2.000 no ANEXO 04.

\* VER MAPA DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO CADERNO DE MAPAS

### 3.5 Unidades de Conservação - UC

A legislação referente a este tema encontra-se no caderno relativos às Unidades de Conservação em separado e no capítulo destinado à Compensação Ambiental.

Foram encontradas as seguintes Unidades de Conservação na Área de Influência Indireta (meios físico e biótico) do empreendimento:

#### → Floresta Nacional de Ipanema – FLONA Ipanema

Está localizada nos municípios de Iperó (maior parte), Araçoiaba da Serra e Capela do Alto com 53,8477 km<sup>2</sup>, criada pelo Decreto Federal Nº 530/92.

*"O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso das atribuições que lhe confere o art. 84, inciso IV, e tendo em vista o disposto no art. 225, § 1º, inciso III, da Constituição, e nos termos do art. 5º, alínea b, da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, DECRETA:*

*Art. 1º Fica criada, no Estado de São Paulo, a Floresta Nacional de Ipanema, com área de 5.179,93ha (cinco mil, cento e setenta e nove hectares e noventa e três ares), correspondendo a parte da Fazenda Ipanema, do extinto Centro Nacional de Engenharia Agrícola, CNEA-Mara, bem como ao patrimônio nela contido, que passam a integrar a estrutura do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), vinculado à Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República, em igualdade com as demais florestas nacionais, cuja descrição do perímetro está abaixo descrito:*

*Tendo início em um marco de concreto denominado Vértice Ponte que possui a coordenada verdadeira E = 238.357,837 e N = 7.403.687,388, do Sistema UTM, cujas origens são o Equador (paralelo 0º) e o Meridiano 45º WGr., acrescido das constantes 10.000Km e 500Km, respectivamente. Deste marco inicial Vértice Ponte, também definido pelo Número 345, a divisa segue até o Ponto 392, desde ao Ponto 511, 612, 663, 818, 733, 724. Do Ponto 724 segue pelo Rio Ipanema no sentido montante até o Ponto 324, margeando a estrada de ferro (Fepasa). Deste ponto até o Ponto 345, ponto inicial.*

*Art. 2º A Floresta Nacional de Ipanema tem como objetivo o manejo de uso múltiplo e de forma sustentada dos recursos naturais renováveis, manutenção da biodiversidade, proteção dos recursos hídricos, recuperação de áreas degradadas, educação florestal e ambiental, manter amostras de ecossistemas e apoiar o desenvolvimento florestal e dos demais recursos naturais renováveis das áreas limítrofes à floresta nacional.*

*Art. 3º O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), celebrará convênio com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), visando a continuidade das ações em execução, inclusive a utilização dos laboratórios, bem como parte da Vila Ipanema.*

*Art. 4º Este decreto entrará em vigor na data de sua publicação".*

### → Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN

Na região delimitada como área de influência foi encontrada somente uma RPPN no município de Araçoiaba da Serra, com 7,0 ha.

### → Parques Municipais

Foram identificados 11 parques municipais, todos de caráter urbano.

### → Área de Proteção Ambiental Itupararanga – APA Itupararanga

Esta UC está em situação limítrofe externa à AII, na porção sudeste.

O atributo natural a ser protegido é a bacia de drenagem do Reservatório de Itupararanga, que é formada pela barragem do rio Sorocaba. A APA Itupararanga corresponde à área geográfica da bacia hidrográfica formadora da represa, denominada Alto Sorocaba compreendendo os municípios de Alumínio, Cotia, Ibiúna, Mairinque, Piedade, São Roque, Vargem Grande Paulista e Votorantim. A legislação e ato normativo relativas à criação da APA, o aumento de abrangência da área e instituição de seu Conselho Gestor são, respectivamente, Lei Estadual Nº 10.100/98, Lei Estadual Nº 11.579/03 e Resolução SMA Nº 43/03.

#### **LEI ESTADUAL Nº 10.100, DE 1.º DE DEZEMBRO DE 1998**

*Artigo 1.º - Fica declarada "Área de Proteção Ambiental - APA" o entorno da represa de Itupararanga, que compreende os Municípios de São Roque, Mairinque, Votorantim, Ibiúna e Piedade.*

*Parágrafo único - A área a que alude este artigo reúne remanescentes florestais intactos de Mata Atlântica, responsáveis pelo equilíbrio climático e manutenção dos recursos hídricos.*

*Artigo 2.º - A implantação da "Área de Proteção Ambiental" será coordenada pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente em conjunto com os poderes Executivo e Legislativo dos Municípios de São Roque, Mairinque, Votorantim, Ibiúna e Piedade.*

*Artigo 3.º - Legislação posterior estabelecerá normas para:*

*I - plano de manejo e gestão da área;*

*II - restrições de uso industrial; e*

*III - restrições de uso habitacional.*

*Parágrafo único - A Secretaria Estadual do Meio Ambiente fiscalizará a citada "Área de Proteção Ambiental".*

*Artigo 4.º - Esta lei entrará em vigor na data de sua publicação.*

**Lei nº 11.579, de 02 de dezembro de 2003 de São Paulo**

*Altera a Lei nº 10.100, de 1º de dezembro de 1998*

*Artigo 1º - O "caput" dos artigos 1º e 2º da Lei nº 10.100, de 1º de dezembro de 1998, passam a vigorar com a seguinte redação:*

*"Artigo 1º - Fica declarada "Área de Proteção Ambiental - APA" a área da bacia hidrográfica formadora da represa de Itupararanga, compreendida pelos Municípios de Alumínio, Cotia, Ibiúna, Mairinque, Piedade, São Roque, Vargem Grande Paulista e Votorantim, com o objetivo de proteger a qualidade e quantidade de suas águas." (NR)*

*"Artigo 2º - A implantação da "Área de Proteção Ambiental - APA" de Itupararanga, será coordenada pela Secretaria do Meio Ambiente, em conjunto com os Poderes Executivo e Legislativo dos Municípios de Alumínio, Cotia, Ibiúna, Mairinque, Piedade, São Roque, Vargem Grande Paulista e Votorantim." (NR)*

*Artigo 2º - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.*

**\* VER MAPA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO CADERNO DE MAPAS**

### **3.6 Recursos Hídricos**

Lei Federal Nº 9.433 de 08/01/97 - Na esfera federal os recursos hídricos são regidos por esta lei que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos.

Decreto Federal Nº 2.612 de 03/06/98 - Regulamentou o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

Decreto Estadual Nº 27.576/87 (alterado pelo Decreto Nº 36.787/93) - Na esfera estadual a estruturação dos temas relacionados aos recursos hídricos teve início com o Conselho Estadual de Recursos Hídricos com dois objetivos principais: organizar o sistema de gestão dos recursos hídricos do Estado e, proceder a elaboração de um Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Decreto Nº 32.954 de 07/02/91 - Elaboração do primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH para os anos 90/91. Este primeiro Plano tinha caráter orientativo para o gerenciamento dos recursos hídricos pela administração estadual, indicativo para os municípios e usuários privados e, informativo para a sociedade civil.

Lei Estadual Nº 7.663 - Estabeleceu a Política Estadual de Recursos Hídricos adotando a bacia hidrográfica como unidade físico territorial de planejamento e gerenciamento.

Decreto Nº 41.258, de 31/10/96 - Foi o ato regulamentador da Lei 7.663 e nele ficaram estabelecidas as situações em que é necessário o pedido de outorga para o Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo - DAEE. A cópia dos protocolos do pedido de outorga no DAEE segue no ANEXO 05.

### **3.7 Poluição**

Lei Nº 997 de 31/05/76 - A legislação estadual sobre o tema poluição é marcada pela edição desta lei e dos respectivos Decretos regulamentadores (Decreto Nº 8.468 de 08/09/76, alterado pelo Decreto Nº 47.397 de 04/12/02).

Decreto Nº 53.205 de 03/07/08 - Altera as legislações citadas anteriormente e dispõe sobre o controle da poluição, com definição da mesma em seu artigo 2º, como sendo:

*"a presença, o lançamento ou a liberação, nas águas, no ar ou no solo, de toda e qualquer forma de matéria ou energia, com intensidade, em quantidade, de concentração ou com características em desacordo com as que forem estabelecidas, tornando-os impróprios, nocivos ou ofensivos à saúde, inconvenientes ao bem estar público, danosos aos materiais, à fauna e à flora e prejudiciais à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade".*

### **3.8 Poluição do Ar**

Geralmente empreendimentos da construção civil, para fins habitacionais não comprometem a qualidade do ar, exceto na fase de implantação. As alterações que poderão ser observadas relacionam-se as atividades dos veículos e máquinas com emissão de gases, dispersão de poeira cuja origem pode ser a movimentação de terra ou outras atividades inerentes da construção como asfaltamento e colocação de guias e sarjetas.

Por serem de natureza pontuais e de pequena duração, podem causar incômodos a vizinhança sem, contudo alterar a qualidade do ar de modo irreversível.

### **3.9 Poluição do Solo**

Decreto Estadual 8.468/76 – Por este decreto, principalmente seu artigo 57, a poluição do solo poderá ser resultado de enterramento, infiltrações, disposições e lançamento de substâncias nocivas ou seus resíduos sem o devido acondicionamento ou tratamento adequado.

Resolução CONAMA 307, de 05/07/02 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Os entulhos ou resíduos da construção civil devem ser dispostos em áreas específicas e, devidamente licenciados para esta finalidade, providencia esta que será tomada pelo empreendedor durante as fases de implantação do projeto e pelos futuros moradores/usuários na fase de operação.

### **3.10 Poluição da Água**

Resolução CONAMA Nº 357 de 17/03/05 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Determina que os efluentes de

qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água, após o devido tratamento e desde que obedçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis.

Portaria MINTER Nº 124 de 20/08/80 - Estabelece normas no tocante à prevenção de poluição hídrica pela distância mínima exigida das fontes de poluição (distância mínima de 200 m das coleções hídricas ou cursos d'água mais próximos).

Decreto Estadual Nº. 8468/76 estabelece padrões de qualidade da água e de lançamento de efluentes.

### **3.11 Poluição Sonora**

Resolução CONAMA 01 de 08/03/90 - Dispõe que a emissão de ruídos de qualquer tipo de atividade obedecerá a padrões, critérios e diretrizes por ela estabelecidos. Esta resolução utiliza os parâmetros da Norma Técnica NBR 10.152 para a limitação de ruídos, considerando os níveis superiores aos da referida Norma como prejudiciais à saúde e ao sossego público.

A resolução cita ainda especificamente os casos de construções e reformas de edificações onde o nível de som produzido por uma delas não poderá ultrapassar os níveis estabelecidos pela NBR 10.152 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, pela NBR 10.151 de 1987 que fixa as condições para avaliação de ruídos em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade.

Decreto Estadual Nº. 8468/76 estabelece padrões para a emissão de ruídos.

### 3.12 Compensação Ambiental

Para empreendimentos que causarem impactos negativos e não mitigáveis foi criada a compensação ambiental, mecanismo financeiro responsável pelo ressarcimento aos danos causados ao meio ambiente. Esses recursos são destinados às Unidades de Conservação e foram previstos na lei de criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (artigo 36º da Lei Federal Nº 9985/2000).

O decreto regulamentador do SNUC (Decreto nº 4.340/02, alterado pelo Decreto Nº 5.566/05), determina em seu Capítulo VIII os principais fundamentos da compensação ambiental, conforme segue:

*O órgão ambiental licenciador será o responsável pela fixação da 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.*

A fixação do percentual foi modificado pela Resolução CONAMA Nº 371 de 2006 que em seu artigo 15º definiu:

*Art. 15. O valor da compensação ambiental fica fixado em meio por cento dos custos previstos para a implantação do empreendimento até que o órgão ambiental estabeleça e publique metodologia para definição do grau de impacto ambiental.*

Os procedimentos para o desembolso resultante da compensação ambiental só devem ser feitos após a emissão da Licença Prévia. Caso esta não venha a ser exigida, o desembolso será feito na emissão da Licença de Instalação através de Termo de Compromisso que preveja a atualização do montante (art. 5º § 1º, 2º e 3º da Resolução CONAMA 371/06).

Para o Estado de São Paulo a Secretaria do Meio Ambiente, por meio da Resolução SMA Nº 56/06, estabeleceu a gradação do impacto ambiental para fins de compensação ambiental, no caso de empreendimentos de significativo impacto ambiental.

A Resolução Nº 56 criou o fator de compensação ambiental, que corresponde ao valor percentual do custo total de implantação do empreendimento, sendo aplicado de acordo com a tipologia do empreendimento, facultando ao empreendedor estipular valores superiores aos adotados pela Resolução.

Dentre os critérios elencados para se estipular a gradação do impacto ambiental, o dispositivo legal considera as seguintes premissas: análise de impactos negativos e não mitigáveis, não levar em consideração as análises de risco, não interferir no processo decisório do licenciamento ambiental, todas as informações necessárias para os cálculos da gradação devem ser obtidas através do EIA/RIMA e demais documentos que integram o processo de licenciamento, deve ser aplicável e objetiva sendo que o empreendedor com os mesmos dados possa calcular o grau de impacto de seu empreendimento.

### **3.13 Outros Dispositivos**

#### ***Acessibilidade***

Lei Federal 10.098/00 e Decreto 5.296/04 - Define os critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, mediante a supressão de barreiras e de obstáculos nas vias e espaços públicos, no mobiliário urbano, na construção e reforma de edifícios e nos meios de transporte e de comunicação.

#### **4 COMPATIBILIDADE COM AS POLÍTICAS SETORIAIS, PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS**

De acordo com o Plano Diretor do município de Votorantim, a cidade está dividida em duas grandes macrozonas - rural e urbana, sendo a urbana definida como aquela destinada às funções caracteristicamente urbanas de habitação, trabalho, circulação e recreação.

O loteamento Alphaville Nova Esplanada Votorantim está localizado na Macrozona Urbana, categoria ZMD1 – Zona Predominantemente Residencial Média.

A região envoltória do empreendimento caracteriza-se pela presença de loteamentos em várias situações: implantados, em implantação e com previsão de implantação, predominando aqueles com média densidade de ocupação.

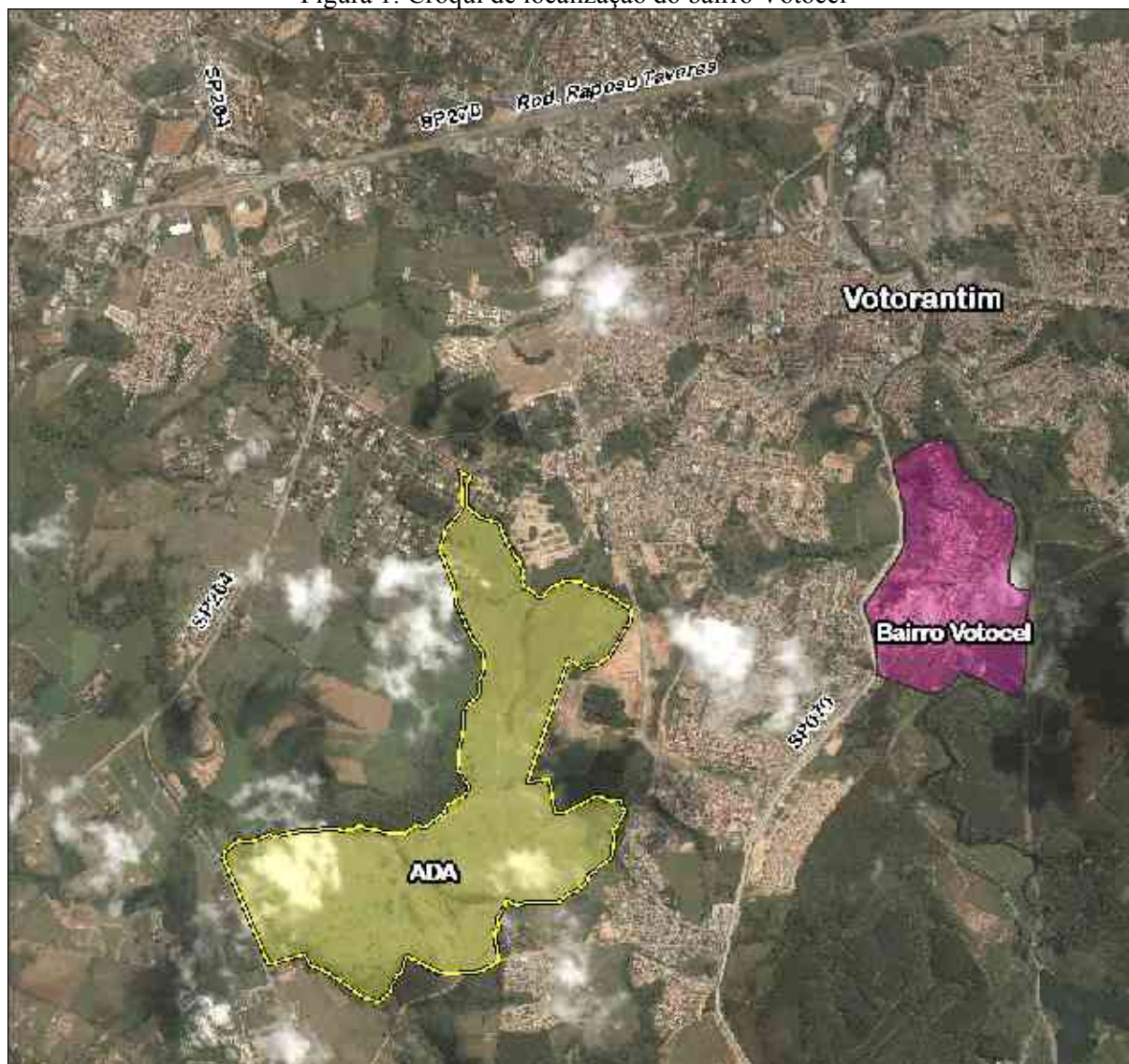
A fim de verificar a compatibilidade do uso do solo pretendido por este empreendimento com as políticas, planos e programas previstos para a área foram feitas investigações junto aos principais órgãos públicos, por meio dos sites oficiais e junto às próprias instituições.

Os programas colocalizados são descritos a seguir.

##### ***a) Programa de Aceleração do Crescimento – PAC (Governo Federal)***

De acordo com o PAC, estão sendo destinados cerca de R\$ 53 milhões para a Prefeitura de Votorantim para as obras de desfavelamento dos bairros Vila Garcia, Itapeva e Votocel, consideradas como áreas para Habitação de Interesse Social. O bairro Votocel está próximo à área do empreendimento, conforme se observa na figura a seguir. Segundo informações da Prefeitura, a previsão é de que as contratações para as obras aconteçam até novembro de 2010 e que os trabalhos tenham início em janeiro de 2011.

Figura 1: Croqui de localização do bairro Votocel



***b) Duplicação das marginais da Rod. Raposo Tavares (Governo Estadual)***

As obras para a construção de vias marginais na rodovia Raposo Tavares, entre os quilômetros 95 a 105, estão em andamento. Elas estão sendo realizadas pela empresa CCR, concessionária da rodovia Raposo Tavares (SP 270), conforme contrato de concessão.

### ***c) Transferências Voluntárias do Governo do Estado de São Paulo***

As transferências voluntárias são recursos financeiros repassados pelo Estado aos municípios e entidades, em decorrência da celebração de convênios ou outros instrumentos similares, cuja finalidade é a realização de obras e/ou serviços de interesse comum. A transferência voluntária é a entrega de recursos a outro ente da federação, a título de cooperação, auxílio ou assistência financeira, que não decorra de determinação constitucional ou legal.

As transferências voluntárias para o município de Votorantim foram pesquisadas no site da Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo<sup>1</sup>, em outubro de 2010, considerando-se o período dos últimos 12 meses.

Dentre os vários convênios existentes, próximo à área do empreendimento foi identificado somente o relativo às obras de esgotamento sanitário do bairro Pró Morar.

### ***d) Piscinões (Governo Municipal)***

A Prefeitura está investindo na construção de 3 piscinões, sendo que um deles será contíguo ao empreendimento, mais especificamente no acesso à entrada do loteamento. Os outros dois encontram-se nas proximidades. Estas obras são importantes para o sistema de drenagem urbana, principalmente do córrego Itapeva, que nos períodos de chuvas intensas recebe grande quantidade de água em virtude da impermeabilização do solo da área que vem sendo urbanizada.

#### **\* VER MAPA DA PLANTA DE PISCINÕES NO CADERNO DE MAPAS**

Pela observação das obras previstas e em andamento nos limites mediatos e imediatos ao empreendimento, pode-se inferir que todos os investimentos identificados estão sendo canalizados para a melhoria da infraestrutura urbana, devendo reforçar as características de área urbana consolidada da região, conforme preconiza o plano diretor municipal, seja pelas obras de construção das vias marginais da rodovia, seja pela implantação de obras de saneamento.

1 - <http://www.fazenda.sp.gov.br/TransferenciaVoluntaria/Sistema/Novo/PaginaInicial.aspx>

## 5 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

A descrição deste item considera o disposto no item I do Artigo 5º da Resolução CONAMA 01/86 e as diretrizes contidas no Parecer Técnico nº 70308/09/TAAA da CETESB.

No caso em questão, em se tratando de ampliação/expansão de loteamento já existente, não cabe estudo de alternativas locais em seu sentido estrito e, sim, como recomendado no parecer emitido pela CETESB, estudos sobre aspectos relativos aos critérios para a ocupação da gleba, considerando-se as alternativas de projetos urbanísticos que permitam a otimização do projeto em seus vários aspectos, especialmente a garantia da manutenção das áreas verdes, das áreas de preservação permanente e da proteção à paisagem.

Um dos principais fatores para o sucesso de empreendimentos desta natureza, nos dias atuais, está fortemente associado a preservação dos recursos naturais, pois a própria sociedade consumidora já tem internalizado a questão ambiental em suas escolhas, não só pelo reconhecimento de sua importância para a melhoria da qualidade de vida, como também pela perspectiva de usufruir da paisagem agradável.

Os estudos realizados para a concepção do projeto urbanístico levaram em consideração principalmente os aspectos ambientais, físicos, econômicos e tecnológicos.

A Fazenda Santa Maria, que abrigou o projeto Alphaville Nova Esplanada Votorantim, era anteriormente ocupada com atividade pecuária, embora estivesse há mais de duas décadas inserida em uma região em franco processo de urbanização.

Para a escolha inicial da área, a aptidão física da área e as exigências e tendências do mercado imobiliário foram os fatores que mais contribuíram, dada a excelente acessibilidade e localização privilegiada, tanto para a população de Votorantim, como de Sorocaba. Além das facilidades de acesso, a área apresenta vistas extremamente belas, mesmo considerando a condição atual, em que a maior parte das áreas verdes ainda sejam constituídas por pastagens remanescentes.

As diretrizes do Plano Diretor para projetos de parcelamento do solo estabelecem restrições às condições dos terrenos (sujeitos a inundações, aterros de produtos perigosos, condições geológicas, declividade e para áreas de preservação ecológica ou poluídas). O Plano define, ainda, que as áreas verdes e institucionais devam ser reservadas conforme as características ambientais da área a ser ocupada pelo empreendimento, e determina as diretrizes gerais de implantação a serem respeitadas quando da elaboração e implantação do projeto do empreendimento. Todas estas recomendações do Plano Diretor Municipal foram contempladas no projeto final.

Em função de um acordo em trâmite com o Ministério Público Estadual, foi decidido que além das APPs, 20% do total da área da Fazenda seria transformada em área verde ou averbada como Reserva Legal. Em cumprimento a esta diretriz, as áreas verdes foram locadas, principalmente, margeando as APPs e/ou protegendo áreas de menor aptidão de uso para parcelamento do solo, bem como formando corredores de interligação com outros maciços florestais fora da Fazenda.

Foram elaboradas 03 propostas de projetos urbanísticos, sendo que as alterações mais significativas referem-se às adequações dos lotes e suas quantidades, além de remanejamento de um dos clubes da fase 3.

\* VER MAPA DA PROPOSTA **URBANÍSTICO I** NO CADERNO DE MAPAS

\* VER MAPA DA PROPOSTA **URBANÍSTICO II** NO CADERNO DE MAPAS

\* VER MAPA DA PROPOSTA **URBANÍSTICO III** NO CADERNO DE MAPAS

Conforme já descrito, o empreendimento será implantado em área com 3.062.514,75 m<sup>2</sup>, em 03 etapas.

A primeira etapa já foi aprovada e licenciada por meio de Relatório Ambiental Preliminar – RAP. Naquela ocasião foi informado que, “independentemente do projeto urbanístico objeto deste RAP, foi elaborado um projeto de recuperação das APPs de toda a Fazenda Santa Maria, já analisado e aprovado pelo DEPRN”. Assim, as análises realizadas para a elaboração do RAP propiciaram elementos fundamentais para a concepção do projeto. Cabe informar que mesmo o RAP foi antecedido por estudo preliminar de viabilidade ambiental elaborado especificamente para a área do

empreendimento, possibilitando a definição de um quadro de restrições ambientais.

O estudo ambiental preliminar realizado apontou as seguintes considerações sobre as restrições ambientais:

- ◆ APPs dos córregos, lagos e nascentes. As áreas com declividade mais acentuadas se confundem com as APPs, não se constituindo em restrições adicionais ao desenvolvimento do projeto;
- ◆ presença de vossorocas que deverão ser recuperadas, a fim de permitir o crescimento de vegetação nativa e estabilidade, evitando a progressão do processo de erosão.

Na fase 01 do empreendimento (área de 931.149,80 m<sup>2</sup>) foram destinadas cerca de 42% ao uso dos lotes residenciais, comerciais, clube e portaria, 20% ao sistema viário, 27% às áreas verdes e os 11% restantes para sistemas de lazer e uso institucional.

A fase 02 será implantada em área de 985.368,59 m<sup>2</sup>, sendo que 37% serão ocupadas por lotes residenciais (689 lotes médios de 500m<sup>2</sup> cada um), comerciais, portaria e clube. A área pública, constituída por sistema de circulação, de lazer e de uso institucional representa 63% da área total desta fase. A área verde é de 20% do total.

Para a fase 03, prevista para uma área de 1.145.996,36 m<sup>2</sup>, cerca de 46% destina-se ao uso residencial, comercial, portaria e clube. Ao sistema de circulação e de lazer foram destinadas 28% da área e para as áreas verdes cerca de 25%.

A situação das áreas destinadas a preservação ambiental (caracterizada como área verde no projeto) é a seguinte:

- ◆ Fase 01 = 251.756,53 m<sup>2</sup>
- ◆ Fase 02 = 198.459,89 m<sup>2</sup>
- ◆ Fase 03 = 295.564,17 m<sup>2</sup>
- ◆ Total de área verde = 745.780,59 m<sup>2</sup> = 24,3 % da área total

O impacto sobre a vegetação nativa existente será insignificante porque, em termos reais, o projeto não afetará áreas com vegetação nativa bem conservada. Na prática, recuperará a vegetação das APPs e dos 20% de áreas verdes.

Com estas diretrizes haverá uma significativa melhoria da qualidade ambiental, com reflexos positivos na paisagem, conservação dos recursos hídricos e fauna.

A maior parte das áreas verdes foi, estrategicamente, colocada em grandes maciços, interligados a outras áreas, internas ou externas. Embora alguns fundos de lote estejam em divisa com áreas verdes, uma barreira física vai protegê-las de eventuais invasões, ficando os proprietários sem acesso direto através do terreno.

A seguir são apresentadas algumas considerações positivas decorrentes da implantação do projeto que, conseqüentemente, representam perdas relativas em caso de não execução do projeto:

- ◆ A implantação de um empreendimento conforme proposto no projeto, deverá acarretar efeitos positivos ao crescimento urbano ordenado do município, uma vez que sua concepção, além de seguir as diretrizes do Plano Diretor municipal, também considera todos os aspectos ambientais, preservando e/ou recuperando áreas de significativo interesse ambiental. Ao final da implantação, a área da Fazenda Santa Maria que estava totalmente desflorestada restará aproximadamente 30% de áreas com vegetação nativa, além de outras praças;
- ◆ Outro aspecto refere-se à valorização imobiliária, tanto da área do entorno como da região, uma vez que a implantação de um loteamento planejado, com densidade de ocupação previamente dimensionada, disponibilizando serviços urbanos em seu interior, determina um padrão de ocupação melhor que aqueles hoje presentes nas regiões periféricas da cidade e proporciona um aspecto paisagístico que acaba por valorizar toda a área;
- ◆ Outro fator está associado ao fornecimento de importantes subsídios ao planejamento das atividades da administração municipal na medida em que apontam as necessidades e deficiências de equipamentos urbanos que podem ser previamente conhecidas, direcionando e priorizando os investimentos a serem aplicados;

- ♦ E, finalmente, a implantação do empreendimento proporcionará um incremento na receita municipal, pela arrecadação dos tributos gerados por atividade desta natureza, além dos empregos que serão criados, tanto na fase de implantação como após o projeto final concluído. Os números atuais de incremento da receita mostram que a primeira fase gerou aumento de aproximadamente 10% na arrecadação municipal de IPTU.

## 6 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 6.1 Localização e Situação Dominial

O empreendimento Alphaville Nova Esplanada Votorantim localiza-se no bairro Vossoroca, no município de Votorantim, a 8 km do município de Sorocaba e a aproximadamente 100 km do município de São Paulo.

Os principais acessos ao município de Votorantim são as rodovias SP-280 - Rodovia Castelo Branco, SP-270 - Rodovia Raposo Tavares, SP-264 - Rodovia João Lemes dos Santos e SP-79 - que liga a cidade ao litoral sul do Estado, além da SP 270/75 - Rodovia Celso Charuri, que faz a interligação da Rodovia José Ermírio de Moraes (SP-75) com a Rodovia Raposo Tavares (SP-270).



Foto 1: Rodovia SP-75 – José Ermírio de Moraes

As fotos a seguir permitem visualizar a situação da implantação da fase 1 e localização das fases 2 e 3.



Foto 2: Vista aérea das obras de implantação – Fase 1



Foto 3: Vista aérea das fases 2 e 3

De acordo com a Certidão de Uso e Ocupação do Solo emitida pela Prefeitura Municipal (Certidão 34/09 de 18/06/2010), o empreendimento está localizado na Macrozona Urbana em Zona de Média Densidade tipo 01, vide ANEXO 03.

Quanto à situação dominial, o empreendimento localiza-se na Fazenda Santa Maria, que foi dividida em glebas, conforme matrículas nº 127.829, 130.171 e 130.172, de acordo com o observado na planta constante do ANEXO 06.

\* VER MAPA DA DIVISÃO DAS GLEBAS NO CADERNO DE MAPAS

## 6.2 Projeto Urbanístico

A fase 1 do empreendimento, conforme descrito no Relatório Ambiental Preliminar – RAP, possui as seguintes características:

*"Ele é composto por 2 núcleos residenciais - formados por aproximadamente 613 lotes residenciais, prevendo-se uma população de 2.452 habitantes; 2 áreas comerciais, com um total de 57 lotes; 2 clubes internos nos residenciais; sistema de áreas verdes e área institucional previstas pela legislação, formando um agrupamento urbano onde se pode morar e exercer as demais atividades do cotidiano.*

*Entre os núcleos residenciais unifamiliares, os núcleos de lotes comerciais e lotes multifamiliares estarão localizadas grandes áreas destinadas ao lazer e à preservação.*

*Os dois núcleos residenciais principais serão implantados, um ao norte e outro ao sul da nova avenida. Eles foram dispostos de forma a oferecer vistas diferenciadas e atender a públicos distintos.*

*O menor é o Residencial Plus, situado ao norte, com uma área de 100.887,34 m<sup>2</sup>, dividida em 171 lotes; ele oferecerá também lotes privativos maiores, com média de 560 m<sup>2</sup>. O Residencial 1, ao sul, tem área de 198.371,75 m<sup>2</sup>, dividida em 442 lotes de tamanho médio de 405 m<sup>2</sup>. Além desses residenciais existem outras duas áreas destinadas a empreendimentos multifamiliares horizontais que totalizam 28.775,57 m<sup>2</sup>.*

*O comércio terá dois núcleos: um situado junto ao acesso principal pela Avenida Gisele Constantino com 11.560,04 m<sup>2</sup>, divididos em 30 lotes. O outro ficará próximo ao acesso para os lotes multifamiliares e para o Residencial Plus. Ele dispõe de uma área de 12.820,21 m<sup>2</sup> dividida em 26 lotes. Ambos atenderão tanto aos moradores do empreendimento quanto à população do entorno.*

*Complementando a vocação de serviços de alta qualidade do núcleo, há ainda o lote destinado à escola particular, com uma área de 6.102,55 m<sup>2</sup>. Serão construídos dois Clubes Alphaville dentro do empreendimento, próximo aos núcleos residenciais.*

*Além das áreas de uso comum, eles oferecerão quadras de esporte, salão social, restaurante e entretenimento em geral. A área total destinada aos dois clubes é de 25.781,45 m<sup>2</sup>.*

*A área institucional possui 71.713,00 m<sup>2</sup> (7,70% da área total do empreendimento). A parte efetivamente aproveitável tem 48.179,15 m<sup>2</sup> (5,17% da área total do empreendimento) enquanto 23.533,85 m<sup>2</sup> estão situados em área de preservação permanente (2,53% da área total do empreendimento). Esta área institucional está localizada dentro dos limites da Fazenda Santa Maria, mas em área externa do empreendimento, com acesso pelo prolongamento previsto pela Prefeitura para a Avenida 2, no bairro Jataí. A pedido da Prefeitura ela foi estabelecida em local mais carente de serviços e equipamentos. (Certidão 23/07)".*

A fase 2 do projeto, em área de **985.368,59 m<sup>2</sup>**, é contígua à área da fase 1, compreendendo 01 núcleo residencial, com 689 lotes de aproximadamente 500 m<sup>2</sup> cada; 01 centro comercial com 15 lotes com área média de 500m<sup>2</sup>; 01 portaria e 01 clube. Estas instalações representam 37,47% da área total desta fase.

Nesta fase 2 estão previstas as áreas de uso institucionais das 3 fases, localizadas na porção leste, totalizando 179.256,39 m<sup>2</sup> (18,19% da área total). Com relação às áreas verdes, foram destinados um total de 198.459,89 m<sup>2</sup>, para o sistema de lazer foram reservados 54.657,51 m<sup>2</sup> e para a circulação 179.139,04 m<sup>2</sup>.

O projeto da fase 3, em área total de **1.145.996,36 m<sup>2</sup>**, contempla a instalação de 02 núcleos residenciais, com áreas médias de 500 m<sup>2</sup>; 01 centro comercial, com 61 lotes com áreas médias de 660 m<sup>2</sup>; 02 clubes e 04 portaria. No núcleo residencial 1 estão projetados 374 lotes e no residencial 2, prevê-se a instalação de 509 lotes, totalizando uma área de 441.130,11 m<sup>2</sup>. As áreas verdes totalizam 295.564,17 m<sup>2</sup>, correspondente a 25,79% da área total; e 28,02% são destinados ao sistema de lazer e circulação.

As áreas institucionais estão contempladas na fase 2. O quadro a seguir mostra as áreas com as especificações de uso, correspondentes ao projeto urbanístico proposto. A planta do projeto urbanístico na escala 1:2.000 e o memorial descritivo do projeto seguem no ANEXO 07.

\* VER MAPA DO PROJETO URBANÍSTICO NO CADERNO DE MAPAS

Tabela 1: Quadro de áreas do empreendimento

Área Total do Empreendimento (Gleba A)	Lotes	Área (m²)	Porcentual (%)
		3.062.514,75	100,00
<b>Área Fase 1</b>		<b>931.149,80</b>	<b>100,00</b>
Área Privada (Líquida)		394.209,13	42,34
Área dos lotes	677	394.207,77	42,34
Residencial	442	198.368,61	21,30
Alpha Plus	171	100.824,82	10,83
Comercial	57	30.482,84	3,27
Club	2	24.745,45	2,66
Multiuso	2	28.775,57	3,09
Reserva do Proprietário	1	9.410,90	1,01
Portarias	2	1.600,94	0,17
Área Pública		536.940,67	57,66
Sistema Viário		178.683,16	19,19
Área de Canteiros e Rotatórias		7.970,39	0,86
Ciclovía		2.655,18	0,29
Área Institucional – Equip. Comunitário		1.679,54	0,18
Espaços Livres de Uso Público		345.952,40	37,15
Áreas Verde Total		251.756,53	27,04
Sistema de Lazer		94.195,87	10,12
Área Líquida Vendável Fase 1		358.451,84	
<b>Área Fase 2</b>		<b>985.368,59</b>	<b>100,00</b>
Área Privada (Líquida)		369.256,36	37,47
Residencial (lotes médios de 500 m²)	689	340.239,42	34,53
Comercial (lotes médios de 500 m²)	15	8.070,13	0,82
Portarias	1	800,47	0,08
Clube	1	20.146,34	2,04
Área Pública		616.112,23	62,53
Sistema de Circulação		179.139,04	18,18
Viário externo – acesso institucional		3.590,89	0,36
Área de Uso Institucional – Fase 1		72.347,15	7,34
Área de Uso Institucional – Fase 2		49.520,58	5,03
Área de Uso Institucional – Fase 3		57.388,66	5,82
Equipamentos Públicos		1.008,51	0,10
Sistema de Lazer		54.657,51	5,55
Área Verde		198.459,89	20,14
Área Líquida Vendável Fase 2		348.309,55	
<b>Área Fase 3</b>		<b>1.145.996,36</b>	<b>100,00</b>
Área Privada (Líquida)		529.302,37	46,19
Residencial 1 (lotes médios de 500 m²)	374	186.839,06	16,30
Residencial 2 (lotes médios de 500 m²)	509	254.291,05	22,19
Comercial (lotes médios de 660 m²)	61	40.201,07	3,51
Portarias	4	7.401,47	0,65
Clube Residencial 1	1	18.003,79	1,57
Clube Residencial 2	1	22.565,93	1,97
Área Pública		616.693,99	53,81
Sistema de Circulação		224.134,07	19,56
Sistema de Lazer		96.995,75	8,46
Área Verde		295.564,17	25,79
Área Líquida Vendável Fase 3		481.331,18	
Área Líquida Vendável Total		1.188.092,57	

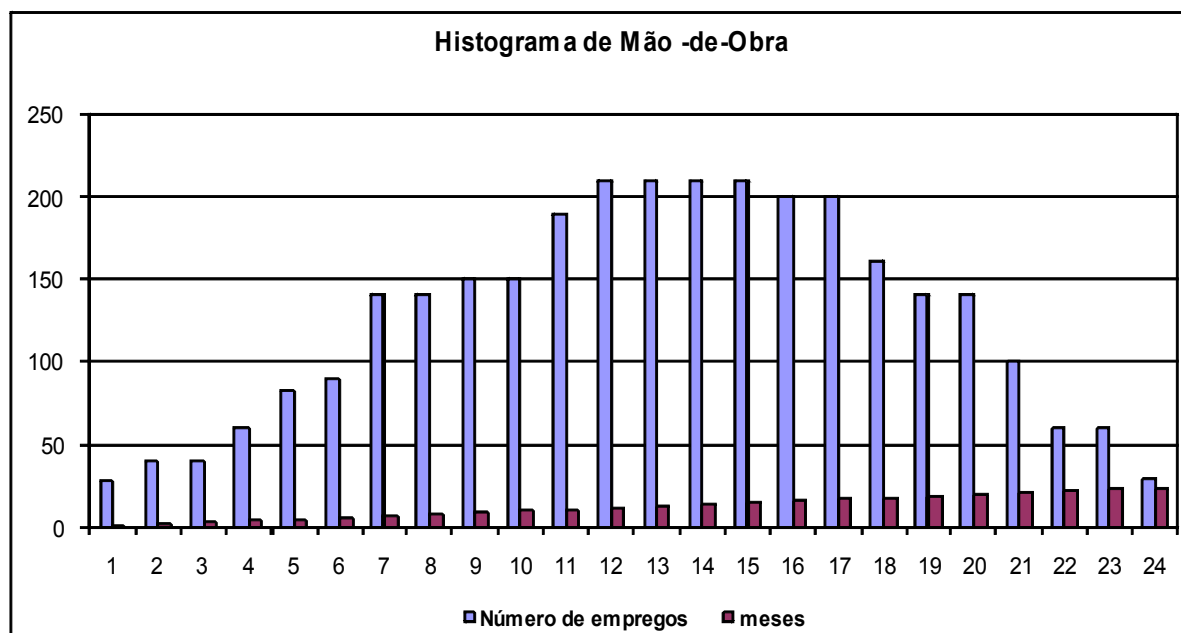
### 6.3 Estimativa de Mão de Obra

A estimativa da mão de obra a ser empregada foi feita de acordo com as seguintes fases: de implantação, de operação e de ocupação do empreendimento.

#### a) Fase de Implantação

A Fase de Instalação do empreendimento Alphaville Nova Esplanada Votorantim prevê a geração de diversos postos de trabalho durante os dois anos previstos para as obras de cada fase do empreendimento. O pico da demanda de mão de obra para cada fase está previsto para o período entre o 11º mês e o 17º mês, quando deverão estar envolvidos, diretamente com as obras, um total de 210 trabalhadores, considerando-se os diversos níveis de profissionais. O histograma a seguir mostra a distribuição prevista de trabalhadores segundo o andamento da obra.

Ilustração 2: Histograma de mão de obra prevista para a fase de implantação



A origem destes trabalhadores, face ao tipo de obra e da disponibilidade de pessoal e de empreiteiras/construtoras no mercado de trabalho local, deverá ser contratada prioritariamente no próprio município, como já está ocorrendo com as obras da primeira fase. A qualificação exigida para o pessoal das obras será bastante variada, desde engenheiros civis e elétricos até vigilantes das obras, passando por armadores, maquinistas, operadores de máquinas e escavadeiras, dentre outros.

### ***b) Fase de Operação e Ocupação***

A fase de ocupação, que corresponde aquela etapa em que as edificações estarão sendo construídas e o período futuro, quando os moradores já estiverem residindo no local, também irá apresentar demanda importante por mão de obra, cujo quantitativo irá depender, neste caso, do ritmo de implantação das obras.

Para a área residencial estima-se que serão gerados postos de trabalho para empregados domésticos (cozinheiros, diaristas, babás, jardineiros, motoristas, seguranças, porteiros, ajudantes em geral), enquanto para a área comercial estima-se que serão necessários profissionais autônomos, secretárias, atendentes, gerentes e vendedores, dentre outros.

## **6.4 Estimativa Populacional**

Para o cálculo da população do empreendimento foram definidos números de habitantes por tipos de usos, seguindo as referências bibliográficas e estudos específicos do Alphaville Urbanismo S.A. A Tabela a seguir apresenta a população do empreendimento por tipo de ocupação. Todas as informações de ocupação, tamanho e tipo de lotes foram fornecidas por Alphaville Urbanismo S.A.

Tabela 2: População do empreendimento\*

Usos	Número de unidades	Habitantes/ unidade	Funcionários e usuários	População
<b>Fase 1</b>				
Residencial	442	4	1	2210
Alpha Plus	171	4	1	855
Comercial	57			224
Clube 1	1			46
Clube Alpha Plus	1			39
Multiuso	2	4	1	885
Escola	1			200
Portaria	2		5	10
<b>Total</b>	<b>677</b>			<b>4469</b>
<b>Fase 2</b>				
Residencial	689	4	1	3445
Comercial	15			243
Portaria	1		5	5
Clube	1			41
<b>Total</b>	<b>706</b>			<b>3734</b>
<b>Fase 3</b>				
Residencial 1	374	4	1	1870
Residencial 2	509	4	1	2545
Comercial	61			1207
Portarias	4		5	10
Clube Residencial 1	1			39
Clube Residencial 2	1			46
<b>Total</b>	<b>950</b>			<b>5717</b>
<b>Total Geral</b>	<b>2333</b>			<b>13920</b>

\* os dados de população foram fornecidos por Alphaville Urbanismo

## 6.5 Cronograma de Implantação

A previsão para a implantação total do empreendimento é de 24 meses, para cada fase, de acordo com o cronograma a seguir apresentado, onde podem ser visualizadas as várias etapas de execução e desenvolvimento.

Tabela 3: Cronograma de implantação do empreendimento

MÊS	TERRA- PLENAGEM	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL	REDE DE ESGOTO	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	PAVIMEN- TAÇÃO	PAISAGISMO ORNAMENTAL	REDE ELÉTRICA AÉREA
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							

## 6.6 Infra Estrutura Física

### 6.6.1 Sistema de Drenagem

O empreendimento está inserido nas bacias de drenagem do Córrego Itapeva e do Ribeirão Ipanema das Pedras (conhecido como Ipaneminha).

A fase 1 do empreendimento, em final de implantação, está totalmente inserida na Bacia do Córrego Itapeva, que tem como corpo receptor o Rio Sorocaba.

A Bacia do Córrego Itapeva receberá as águas pluviais da fase 1 do empreendimento. Contudo, este sistema de drenagem da fase 1 foi desenvolvido para ser lançado em duas lagoas existentes antes de seguir para o córrego Itapeva, o que permitirá um acúmulo de água com função reguladora.

A Bacia do Ipaneminha é uma bacia que merece especial atenção, uma vez que o Ribeirão Ipaneminha é manancial dos municípios de Sorocaba e Votorantim e a represa do Ipaneminha está localizada a 4 Km do empreendimento.

A bacia de drenagem do empreendimento nas fases 2 e 3 está localizada na Bacia do Ipaneminha, cujos afluentes são o Córrego dos Pires e Córrego Santa Maria. A drenagem de águas pluviais do empreendimento será lançada em lagoas existentes, permitindo acúmulo local, antes de chegar ao rio Ipaneminha.

Para desenvolver este sistema foram adotados os parâmetros e os critérios conforme segue:

O dimensionamento da capacidade de escoamento dos dispositivos de drenagem foi realizado por meio da fórmula de Manning.

$$Q = \frac{1}{\eta} \times A \times R h^{2/3} \times i^{1/2}$$

Onde:

$Q$  = vazão na seção final do conduto ( $m^3/s$ );

$A$  = área molhada ( $m^2$ );

$R_h$  = raio hidráulico (m);

$i$  = declividade (m/m);

$n$  = coeficiente de Manning.

### **a) Bocas de Lobo (BL)**

Para estimar a capacidade de escoamento das bocas de lobo foram considerados os seguintes parâmetros:

- ◆ Tempo de entrada na primeira boca de lobo: 10 minutos;
- ◆ Diâmetro do ramal da boca-de-lobo para a galeria: 400 mm;
- ◆ Capacidade de esgotamento (Manual de Projeto de Drenagem Urbana da (CETESB) de 50,0 l/s;
- ◆ O desenho da boca de lobo padrão Alphaville Urbanismo.

### **b) Galerias de Águas Pluviais (GAP)**

Parâmetros de projeto utilizados:

- ◆ Diâmetro mínimo da galeria de águas pluviais: 500 mm;
- ◆ Recobrimento mínimo da tubulação: 1,00 m;
- ◆ Declividade Mínima: 0,005 m/m;
- ◆ Velocidade Mínima: 0,75 m/s;
- ◆ Velocidade Máxima: 6,00 m/s;
- ◆ Velocidade Máxima de lançamentos: 5,00 m/s;
- ◆ Distancia máxima entre PV: 80 m;
- ◆ Lamina máxima:  $Y/D = 0,75$ ;

- ◆ Coeficiente de Manning = 0,015;
- ◆ Serão utilizados tubos em concreto armado classe PA-2;
- ◆ Todas as galerias serão construídas em vias públicas ou em vielas sanitárias.

Na tabela a seguir são apresentadas as quantidades estimadas para o sistema de drenagem.

Tabela 4: Sistema de Drenagem do Empreendimento

Item	Descrição	Quantidade	Unid.	Material
1	Rede de Drenagem – DN 600 mm	19.384	m	PA 2
2	Bocas de Lobo	780	unid.	Concreto
3	Poços de Visita	545	unid.	-
4	Escada Hidráulica	4	unid.	Concreto
5	Muro de Ala	5	unid.	Concreto

### 6.6.2 Sistema de Saneamento

O Sistema de Saneamento do município de Votorantim é de responsabilidade do SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Votorantim, autarquia criada pela Lei Municipal nº 202 de 29/12/1971.

#### **a) Abastecimento de Água**

A maior parte da água utilizada para o abastecimento da cidade de Votorantim tem sua origem no Rio Sorocaba, através do excedente da represa de Itupararanga (aprox. 90% do volume) e dos córregos e riachos formadores do Rio Sorocaba, desde a represa até a barragem do Votocel, onde é captada para tratamento. Outra parte da cidade, que compreende os bairros da região do Jardim Novo Mundo e Bairro Ipanema das Pedras, é abastecida pela água captada no rio Ipaneminha.

A água produzida atualmente é suficiente para o abastecimento de todo o município, que tem mais de 98% dos domicílios atendidos. O consumo médio recomendado na literatura sobre tratamento e abastecimento de água é de até 150 litros por habitante/dia. Em Votorantim, o consumo médio por pessoa chega a atingir 147 litros/ dia, o que representa um consumo diário total de 16 milhões e 200 mil litros de água.

A cidade possui as seguintes Estações de Tratamento de Água – ETA's:

- ◆ ETA Central (localizada no Bairro da Chave);
- ◆ ETA Votex (situada no bairro Barra Funda);
- ◆ ETA Votocel (situada no bairro do mesmo nome);
- ◆ ETA Compacta Novo Mundo (situada no Jardim Novo Mundo).

A condição da água bruta é muito boa em todos os locais de captação, mas a atenção deve ser constante, pela possível ocorrência de lançamentos clandestinos de esgotos e despejos industriais, em alguns bairros.

O processo de tratamento é tradicional: pré-cloração, floculação, decantação e filtração lenta e por gravidade (areia, seixos e carvão antracito).

Em épocas de estiagem a barragem do Votocel, onde é feita a captação, tem suportado bem o período crítico, embora existam estudos para interligar as ETAs Central, Votex e Votocel (Votex e Central já estão interligadas), evitando problemas de desabastecimento.

O sistema que atenderá o Alphaville Nova Esplanada Votorantim será o proveniente da ETA Votocel, que abastece os reservatórios da Vila Votocel e fábrica, Reservatório do Loteamento São João, Reservatório do Serrano e do Itapeva.

Atualmente a ETA tem capacidade para 70 L/s, equivalente a 30.000 habitantes trabalhando na sua capacidade máxima e não possui reservatório pulmão. Para atender o Alphaville Nova Esplanada Votorantim será necessária uma vazão máxima diária de 11 L/s na 1ª fase e 48 L/s para atendimento da 2ª e 3ª fase.

A ETA Votocel tem condições de atender à 1ª fase de implantação do Alphaville Nova Esplanada Votorantim, conforme já atestado pelo próprio SAEE. Para 2ª e 3ª fase serão necessárias as intervenções apresentadas a seguir:

- ◆ Ampliação da ETA;
- ◆ Construção de um reservatório pulmão de 300m<sup>3</sup>;
- ◆ Estação elevatória de água tratada;
- ◆ Adutora até o reservatório interno ao empreendimento.



Foto 4: Estação de Tratamento de Água VOTOCEL

Segundo informações fornecidas pelo empreendedor, com base em dados de empreendimentos anteriores já efetivados, o consumo “per capita” para o abastecimento de água, de acordo com o uso, é estimado conforme a tabela a seguir.

Tabela 5: Consumo “per capita” de água

Usos	(l/hab/dia)
Residencial	250
Comercial	70
Clube	100
Portaria	70

Para o cálculo das vazões de abastecimento foram utilizados os coeficientes a seguir:

- ◆ Coeficiente do dia de maior consumo:  $K1 = 1,20$ ;
- ◆ Coeficiente da hora de maior consumo:  $K2 = 1,50$ .

Para cálculo das demandas de abastecimento foram utilizados os consumos per capita multiplicados pela população total.

$Q \text{ abastecimento} = \text{Consumo per capita} \times \text{população total}$

Onde:

- ◆  $Q \text{ abastecimento} = \text{demanda de abastecimento (L/dia)}$ ;
- ◆  $\text{Consumo per capita} = \text{consumo por habitante (L/hab/dia)}$ ;
- ◆  $\text{População total} = \text{habitantes/usuários}$ .

### → Reservatórios

Para o abastecimento da 1ª Fase foi implantado um reservatório de 700 m<sup>3</sup>, estando prevista a construção de novos reservatórios para a 2ª e a 3ª Fase, ficando, portanto, cada fase com seu respectivo reservatório.

O reservatório da 2ª fase será implantado em uma área já reservada ao lado do reservatório da primeira fase. A localização dos reservatórios está demonstrada na figura a seguir.

Figura 2: Localização dos reservatórios de Água

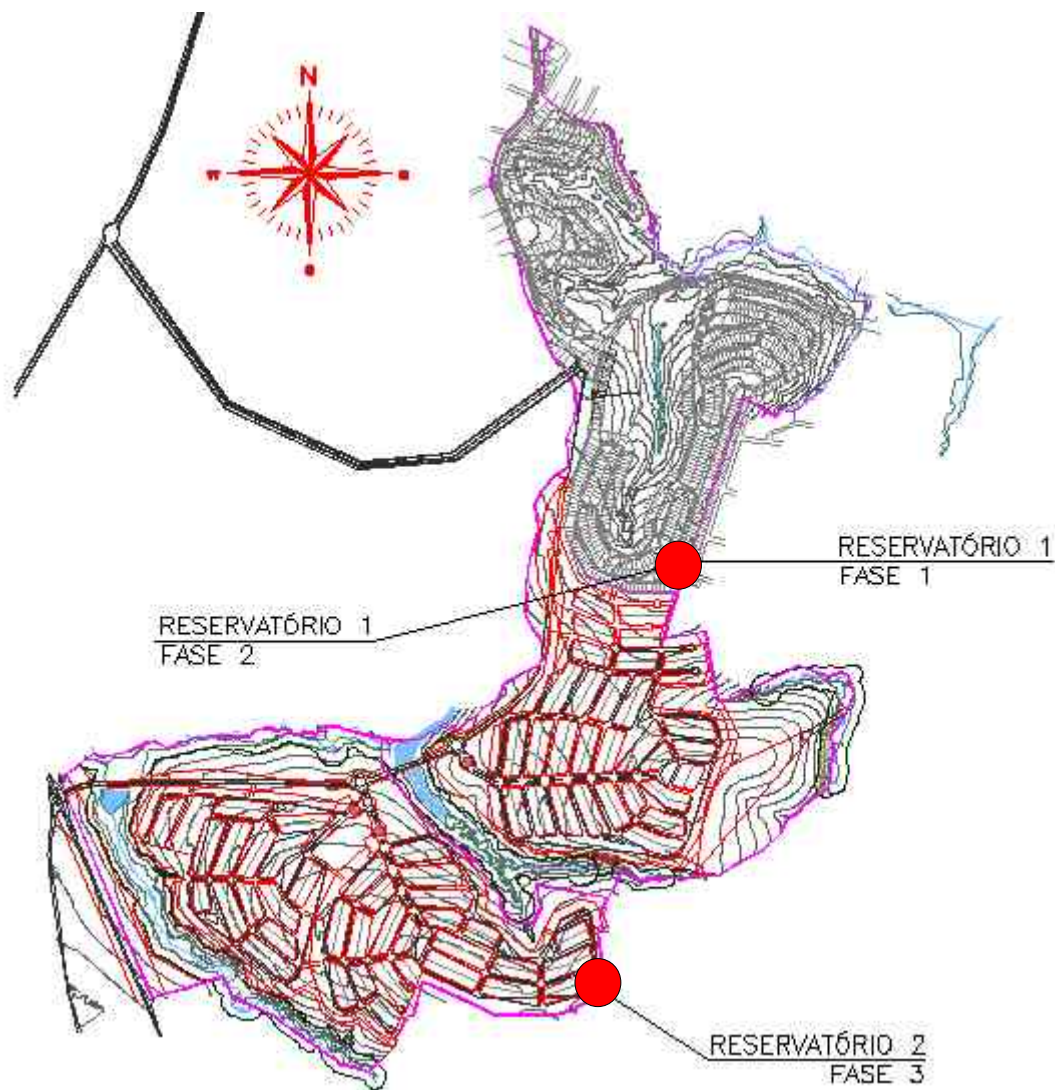


Tabela 6: Demanda de abastecimento de água para o empreendimento

Usos	População / Usuários	Consumo per capita (L/hab.dia)	Vazão de abastecimento	
			(L/dia)	(L/s)
Fase 1				
Residencial 1	2.210	250	552.500	6,39
Residencial Alpha Plus	855	250	213.750	2,47
Multifamiliar	885	200	177.000	2,05
Comercial	224	70	15.680	0,18
Clube Residencial 1	46	70	3.220	0,04
Clube Alpha Plus	39	70	2.730	0,03
Escola	200	100	20.000	0,23
Portarias	10	100	1.000	0,01
TOTAL	4.469		985.880	11,41
Fase 2				
Residencial	3.445	250	861.250	9,97
Comercial	243	70	17.010	0,20
Portaria	5	70	350	0,004
Clube	41	100	4.100	0,05
TOTAL	3.734		882.710	10,22
Fase 3				
Residencial 1	1.870	250	467.500	5,41
Residencial 2	2.545	250	636.250	7,36
Comercial	1.207	70	84.490	0,98
Portaria	10	70	700	0,01
Clube Residencial 1	39	100	3.900	0,05
Clube Residencial 2	46	100	4.600	0,05
TOTAL	5.717		1.197.440	13,86
TOTAL GERAL	13.920		3.066.030	35,49

Na tabela a seguir estão apresentados os volumes necessários para atendimento, por fase de implantação.

Tabela 7: Volumes necessários por fase de implantação

Fases	Q máxima diária (m³/dia)	Volume (m³)	
		1/3 dia	Adotado
Fase 1	1.946	649	700
Fase 2	1.336	445	500
Fase 3	1.882	627	700
<b>TOTAL</b>	<b>5.164</b>	<b>1.721</b>	<b>1.900</b>

### ***b) Sistema de Esgotos Sanitários***

O sistema de esgotamento sanitário do município é constituído por 06 estações de tratamento de esgotos:

- ◆ ETE Loteamento Promorar e Bairro São Mateus - tipo Fossa-Filtro;
- ◆ ETE Loteamento Green Valley - tipo Fossa-Filtro;
- ◆ ETE Loteamento São Lucas tipo Fossa-Filtro 3;
- ◆ ETE Sistema Novo Mundo – Tanques de decantação / lodo ativado;
- ◆ ETE Sistema Votocel – Lagoas de Tratamento;
- ◆ ETE Sistema Guimarães – Lodo Ativado.

Até o ano 2000 Votorantim tratava pouco mais de 14% do esgoto produzido; em 2002 o índice chegou a 40%. Com a inauguração de várias estações, a partir de 2002, os índices evoluíram apresentando a seguinte situação:

- ◆ em 2003, com a Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Votocel, o índice chega a quase 60%;
- ◆ em 2009, com a inauguração da ETE dos Guimarães, o índice atingiu 80 %;
- ◆ em 2011 o índice deverá atingir 100%, com a interligação do coletor tronco do córrego do Vidal a ETE dos Guimarães.

Os efluentes sanitários gerados pelo empreendimento serão encaminhados para a ETE Votocel, cujo sistema é composto por quatro lagoas de tratamento em série, sendo duas lagoas de decantação, responsáveis pelo recebimento e homogeneização dos efluentes recebidos, a lagoa denominada 03 é responsável pela aeração dos efluentes e o lançamento para a lagoa 04 – Lagoa de Estabilização e o lançamento do efluente tratado é efetuado no Rio Sorocaba, logo após a barragem de captação de água do município.



Ilustração 3: Estação de Tratamento de Esgotos VOTOCEL (Google Earth)

### → Rede coletora

A rede coletora será em PVC, com diâmetro mínimo de 150 mm, com extensão total de 34.808 m e 1391 poços de visita. A tabela a seguir apresenta a extensão de rede e número de PV's por fase de implantação. No ANEXO 08 segue o estudo de concepção do sistema de saneamento do empreendimento.

Tabela 8: Rede coletora de esgoto por fase de implantação

Fase	Extensão (m)	Número de PV's
Fase 1	12687	245
Fase 2	14967	581
Fase 3	19841	810

### → Estação elevatória e linha de recalque

Serão instaladas 4 estações elevatórias de esgoto na segunda e terceira fases do empreendimento com respectivas linhas de recalque. As tabelas a seguir apresentam as características das estações elevatórias e suas respectivas linhas de recalques.

Tabela 9: Dados das estações elevatórias

Estação	Vazão (L/s)	Potência (KW)	H man. (mca)	Nº de bombas
EEE 1	3,58	1,40	19,59	2 (1+R)
EEE 2	42,57	20,74	74,27	2 (1+R)
EEE 3	10,52	4,93	23,65	2 (1+R)
EEE 4	14,55	10,34	31,84	2 (1+R)

Tabela 10: Dados das linhas de recalque

Nº do trecho	Extensão (m)	Material	Diâmetro (mm)
LR 1	365,45	Fofo	75
LR 2	1.145,10	Fofo	100
LR 3	393,54	Fofo	100
LR 4	945,824	Fofo	100

### → Sistema de esgotamento sanitário

Na tabela a seguir são apresentadas as necessidades para as fases 02 e 03 do sistema de esgotamento sanitário.

Tabela 11: Quantitativos do Sistema de Esgotamento Sanitário para a fase 02 e 03

Item	Descrição	Quant.	Unid.	Material
1	Rede de esgotamento	34.808	m	PVC
2	Poços de Visita	1.391	un	-
3	Estação elevatória EEE 1 - Q = 3,58 L/s – Pot=1,40 kw	1+1 R	un	-
4	Linha de recalque LR 1 - DN=75 mm	366	m	Fofó
5	Estação elevatória EEE 2 - Q = 42,57 L/s – Pot=20,74 kw	1+1 R	un	-
6	Linha de recalque LR 2 - DN=100 mm	1.146	m	Fofó
7	Estação elevatória EEE 3 - Q = 10,52 L/s – Pot= 4,93 kw	1+1 R	un	-
8	Linha de recalque LR 3 - DN=100 mm	394	m	Fofó
9	Estação elevatória EEE 4 - Q = 14,55 L/s – Pot= 10,34kw	1+1 R	un	-
10	Linha de recalque LR 4 - DN=100 mm	946	m	Fofó

### → Bacias de esgotamento

Na Fase 1 do empreendimento existem duas sub-bacias de esgotamento nas quais foram construídas duas estações elevatórias de esgotos.

Nas fases 2 e 3, em função de conformações topográficas e hidrográficas, a área do empreendimento é constituída por quatro sub-bacias.

As sub-bacias 1 e 2 estão localizadas na 2ª Fase. A sub bacia 1 tem seu efluente todo encaminhado para EE1, que recalca o efluente para a rede coletora da sub bacia 2. A sub bacia 2 tem todo seu efluente encaminhado por gravidade para a EE2.

As sub-bacias 3 e 4 serão implantadas na 3ª fase. A sub bacia 3 encaminha os efluentes para EE3, que os recalca para a EE2. A sub bacia 4, dividida em duas partes devido à uma travessia, encaminha os efluentes para a EE4 que os recalca para a EE2.

A EE2 recebe todo o efluente da Fase 3 e Fase 2. A linha de recalque da EE2 de 1.145 m, lança o efluente no PV da 1ª fase de implantação, com rede anteriormente projetada para recebimento desta vazão.

A tabela a seguir apresenta as áreas das sub-bacias de esgoto e a figura apresenta as sub-bacias de esgotamento.

Tabela 12: Áreas das Sub bacias de esgoto

Sub-bacia	Area (m <sup>2</sup> )
1	119.135,30
2	439.839,93
3	332.535,94
4	459.815,14
<b>Total</b>	<b>1.345.326,31</b>

Ilustração 4: Sub bacias de esgotamento

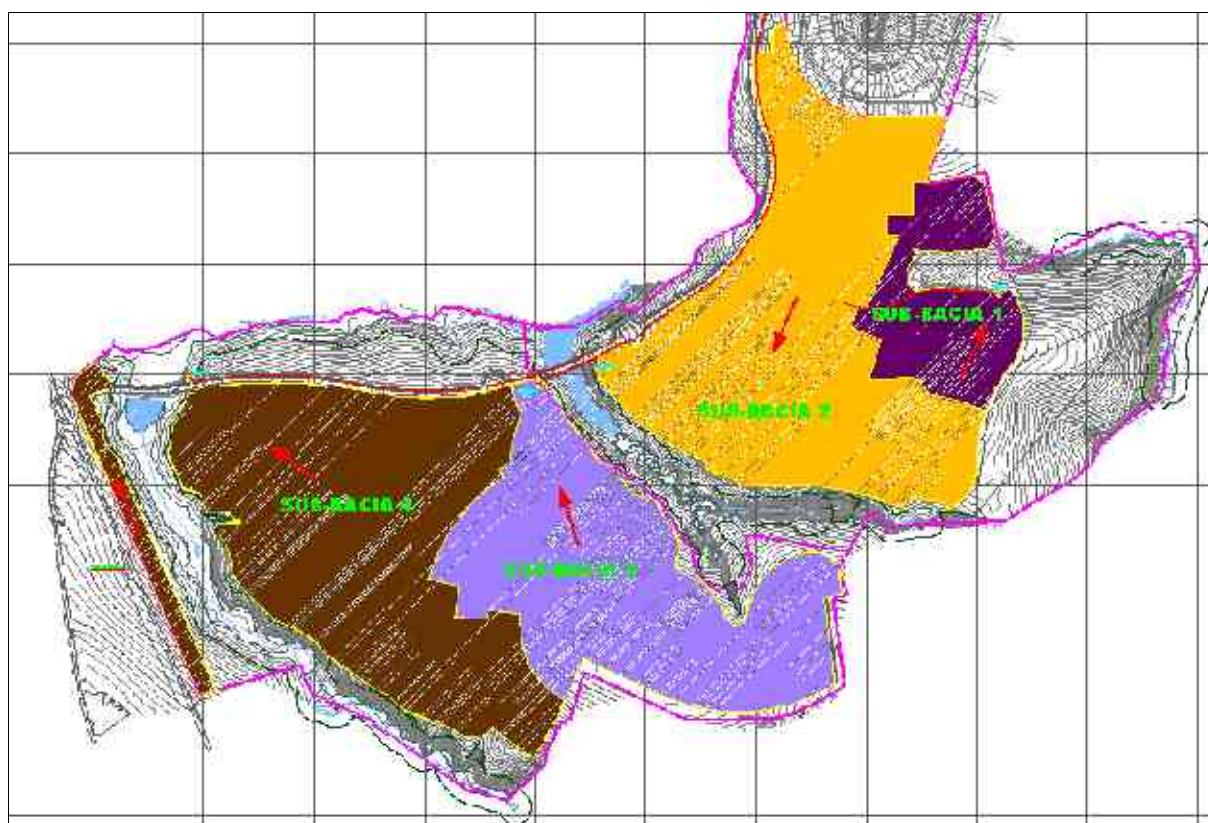
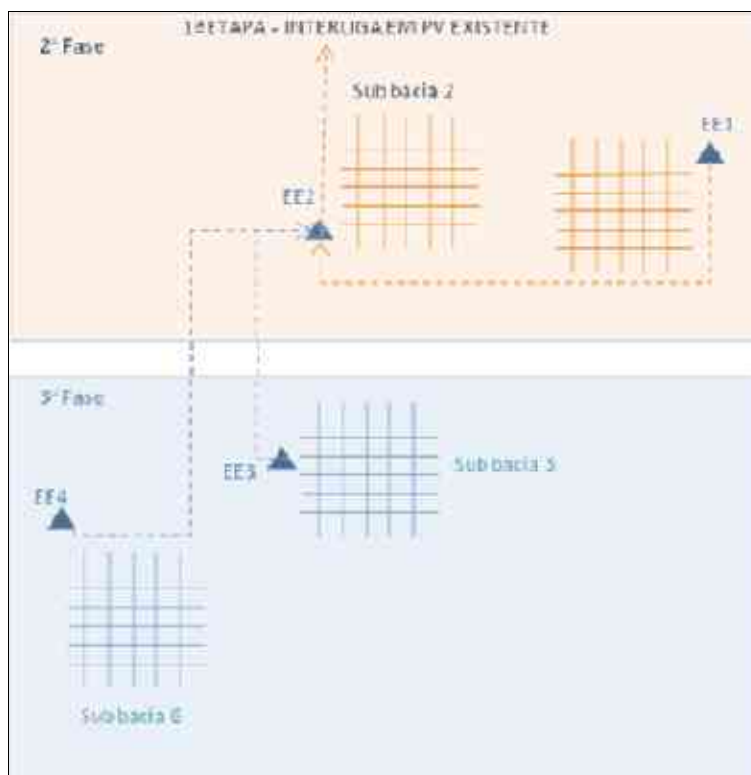


Ilustração 5: croqui do sistema de esgotamento sanitário proposto



### → Estações elevatórias e linha de recalque

Serão instaladas 4 estações elevatórias de esgoto com respectivas linhas de recalque. As tabelas a seguir mostram as características das estações elevatórias e suas respectivas linhas de recalques.

Tabela 13: Dados das estações elevatórias

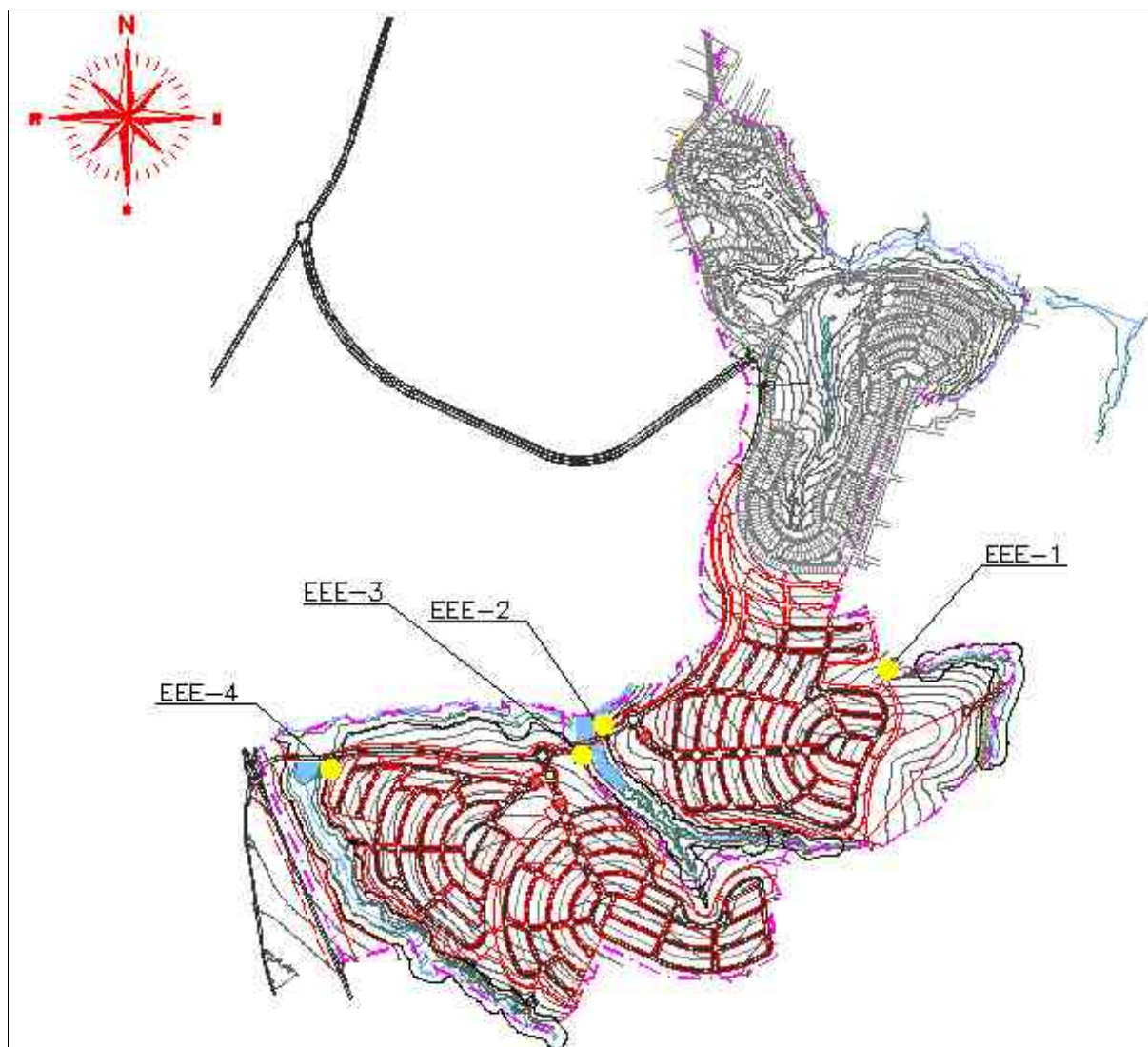
Estação	Vazão (L/s)	Potência (KW)	H man. (mca)	Nº de bombas
EEE 1	3,58	1,40	19,59	2 (1+R)
EEE 2	42,57	20,74	74,27	2 (1+R)
EEE 3	10,52	4,93	23,65	2 (1+R)
EEE 4	14,55	10,34	31,84	2 (1+R)

Tabela 14: Dados das linhas de recalque

Nº do trecho	Extensão (m)	Material	Diâmetro (mm)
LR 1	365,45	Foto	75
LR 2	1.145,16	Foto	100
LR 3	393,54	Foto	100
LR 4	945,824	Foto	100

A localização das estações elevatórias está apresentada na figura a seguir.

Ilustração 6: Localização das Estação Elevatórias de Esgoto – Fase 2 e 3



### ***c) Coleta e Disposição dos Resíduos Sólidos***

Segundo informações do SAAE de Votorantim, o município produz cerca de 74 toneladas de lixo por dia (medição efetuada em abril de 2010), que são depositadas no aterro sanitário municipal existente na Rodovia Votorantim – Piedade (SP-79), no bairro do Jaraguá.



Foto 5: Aterro Sanitário de Votorantim

Os resíduos sólidos são recolhidos das residências e do comércio em geral, além do remanescente de podas e cortes de vegetação, varrição e limpeza de feiras livres realizados pela prefeitura.

Com relação aos resíduos hospitalares, o SAAE contratou uma empresa – Transpolix que coleta em média 6.000 kg por mês de resíduos em hospitais, clínicas médicas e dentárias entre outras e transporta para tratamento a ser realizado pelo sistema de autoclave. Depois de neutralizado, o material é descartado em aterro privado (Boa Hora), localizado no município de Mauá/SP (Fonte: SAAE de Votorantim). Os resíduos de construção civil também são destinados a um aterro de inertes localizado no Bairro dos Morros, atualmente operado pela Prefeitura, que se encontra em fase de regularização na CETESB.



Foto 6: Vista aérea do Aterro de Inertes do Município de Votorantim

O Plano Diretor de Resíduos Sólidos para o Município de Votorantim, elaborado em março de 2002, prevê ações de educação ambiental, reciclagem e minimização da geração de resíduos.

Nos bairros Vila Garcia e no aterro Sanitário Municipal há núcleos de uma cooperativa de catadores de material reciclável – a Coopervot – onde os trabalhadores cadastrados retiram nas residências da região o material aproveitável e reciclam. A entidade recebe incentivo da Prefeitura de Votorantim (FONTE: Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMA.)

### → Resíduos gerados na fase de instalação do empreendimento

Durante a fase de instalação os principais resíduos sólidos gerados são os da construção civil, constituídos principalmente por restos de materiais adquiridos e danificados ao longo do processo produtivo, como concreto e argamassa, sobras de sucata, argila, entre outros.

De acordo com a Norma NBR ABNT 10.004/2004, estes resíduos são classificados como resíduos Classe IIB (inertes). O sistema de controle a ser utilizado, para estes casos, irá incluir a seleção de um ponto específico para armazenamento temporário no próprio terreno, distante de cursos de água e das linhas de escoamento de águas pluviais. Atingindo um volume ideal, os resíduos deverão ser encaminhados, pelo empreendedor, para o Aterro de Inertes do Município de Votorantim.

Desta forma, atende-se ao preconizado pela Resolução CONAMA 307/2002, que trata da responsabilidade dos geradores e as principais diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos da construção civil.

Quanto aos resíduos da vegetação que serão suprimidos na área de implantação do empreendimento, deverão ser armazenados em áreas de lotes, temporariamente. Não haverá material lenhoso.

Além das tipologias de resíduos que se enquadram como resíduos da construção civil e do material decorrente da poda ou retirada da vegetação, na fase de instalação poderão ser gerados outros resíduos, podendo-se incluir papel e papelão, plásticos de embalagens, madeira de embalagem, resíduos de alimentação, vidros, lâmpadas fluorescentes, resíduos de serviços de saúde, embalagens metálicas vazias (de tintas e/ou produtos químicos em geral), resíduos contaminados por óleo, óleo lubrificante usado, baterias, pilhas, embalagens de aerossóis, sucata metálica (pedaços de vergalhões, restos de tubulação, pontas de eletrodos, dentre outros) que serão devidamente separados e encaminhados aos seus respectivos destinos finais, após a obtenção de CADRI junto a CETESB.

Durante a fase de instalação do empreendimento será procedida a coleta seletiva de resíduos no canteiro de obras, os quais serão separados e armazenados conforme a sua tipologia e classificação. Para isso, será necessária a instalação de estruturas compatíveis com esta finalidade no canteiro de obras. Da mesma forma, a disposição final destes resíduos irá ocorrer conforme a sua tipologia.

Após a coleta seletiva será priorizada a reciclagem dos resíduos e, da mesma forma, serão priorizados grupos de catadores ou empresas de Votorantim para a destinação correta destes resíduos.

A Tabela a seguir apresenta os principais tipos de resíduos passíveis de serem gerados na fase de instalação do empreendimento Alphaville Nova Esplanada Votorantim, bem como sua classificação conforme a NBR 10.004, o tipo de armazenamento temporário a ser aplicado, o responsável pela coleta e transporte para disposição final ou tratamento e a forma de disposição final prevista.

Tabela 15: Tipos de Resíduos passíveis de serem gerados

Resíduo	Classificação NBR 10004 / 2004	Forma de Armazenamento	Transporte para Disposição Final	Disposição Final
Baterias industriais	Classe I	Tambores metálicos com tampas herméticas, em baia para resíduos perigosos	Empreendedor	Reciclagem
Cartuchos de impressora	Classe I	Caixa de papelão no escritório do Canteiro de Obras	Recebedor em doação	Reciclagem
Resíduo orgânico de alimentação	Classe II-A	Recolhidos em sacos plásticos e colocados para recolhimento pela PMU	Prefeitura Municipal através da coleta pública	Aterro Sanitário Municipal
Lâmpadas fluorescentes	Classe I	Caixa de papelão da própria lâmpada	Coletor autorizado	Descontaminação
Cordas de sisal	Classe II B	Recolhidos em sacos plásticos e colocados para recolhimento pela PMU	Prefeitura Municipal através da coleta pública	Aterro Sanitário Municipal
Latas de alumínio	Classe II B	Armazenado em tambores metálicos	Recebedor em doação	Reciclagem
Madeira	Classe II B	Caçamba metálica	Recebedor em doação	Reutilizada
Óleo lubrificante usado	Classe I	Tambores metálicos de fechamento hermético devidamente identificado	Coletor autorizado	Re-refino
Resíduo de Serviço de Saúde	Classe I	Coletados em recipientes de Coleta (resíduo infectante) e II (medicamento fora de uso).	Coletor autorizado	Aterro para Resíduos de Saúde
EPI's	Classe II B	Recolhidos em sacos plásticos e colocados para recolhimento pela PMU	Prefeitura Municipal através da coleta pública	Aterro Sanitário Municipal
Papel e papelão não contaminados	Classe II B	Armazenado em tambores metálicos	Recebedor em doação	Reciclagem
Plásticos em geral	Classe II B	Armazenado em tambores metálicos	Recebedor em doação	Reciclagem
Resíduos contaminados com óleo/graxa (Filtros de óleo de máquinas e equipamentos, tubos spray de desengraxantes)	Classe I	Resíduos contaminados com óleo/graxa (Filtros de óleo de máquinas e equipamentos, tubos spray de desengraxantes)	Classe I	Tambores metálicos, com tampas herméticas, revestidos internamente com plástico grosso
Sucata metálica	Classe II B	Sucata metálica	Classe II B	Caçamba metálica ou Tambores metálicos
Vidro	Classe II B	Vidro	Classe II B	Armazenado em tambores metálicos
Resíduos domésticos e	Classe II B	Resíduos domésticos e	Classe II B	Recolhidos em sacos plásticos e colocados para recolhimento pela PMU
resíduos de varrição		resíduos de varrição		

### → Resíduos gerados na fase de Operação do empreendimento.

A população estimada para o empreendimento após sua consolidação, abrangendo as fases 1, 2 e 3, será de 14.406 habitantes, que produzirão um volume de lixo predominantemente doméstico da ordem de 8,5 toneladas/dia. Os resíduos sólidos domésticos serão coletados e encaminhados para o aterro municipal de Votorantim.

### → Exigências às Empresas Terceirizadas

A Alphaville Urbanismo S.A exigirá das empresas terceirizadas contratadas para as obras de implantação do empreendimento que o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no canteiro de obras se processe segundo as diretrizes e orientações contidas na tabela apresentada.

Quanto aos resíduos de sobras de solo escavado para implantação das fundações e instalações enterradas, estas não serão de grande monta, prevendo-se seu aproveitamento no próprio empreendimento.

### → Descrição dos tipos e características dos Efluentes Líquidos gerados pelo empreendimento e Descrição das Ações de Controle

Para a fase de Instalação do empreendimento os únicos efluentes líquidos a serem gerados correspondem aos efluentes sanitários do canteiro de obras. Para o seu controle, o Canteiro de Obras terá a instalação de banheiros químicos.

O volume máximo diário previsto a ser gerado foi calculado considerando-se o pico da obra, quando cerca de 210 trabalhadores estiverem presentes no canteiro de obras. Este contingente poderá acarretar a geração de esgotos sanitários, no pico da obra, da ordem de 14,7 m<sup>3</sup>/dia, caso se considere a taxa de geração de 70 litros por pessoa num período de trabalho de 8 h diárias (Normas da ABNT, NBR 7.229 e NBR 13.969). Se consideradas 8 horas de trabalho diário, este volume representará um total inferior a 2 m<sup>3</sup>/h.

Considerou-se a geração de 70 litros/pessoa/dia em decorrência da inexistência, no canteiro de obras, de instalações de alojamento para residentes, devendo os funcionários deixar o canteiro após o turno diário de trabalho e só retornando no dia seguinte. Da mesma forma, não haverá instalações de cozinha e lavanderia, o que contribui para a redução dos volumes de efluentes gerados.

### **6.6.3 Informações Adicionais dos Sistemas do Empreendimento**

Para a implantação dos sistemas previstos no empreendimento serão necessários diversos insumos e matérias primas. Relacionam-se a seguir os diversos sistemas e as principais matérias primas ou insumos necessários à sua implantação, bem como suas formas de estocagem.

- ◆ Sistema de Abastecimento de Água: tubos de PVC, que ficarão armazenados de acordo com normas do fabricante no canteiro de obras. Cimento, blocos e ferragens para caixas d'água que ficarão acondicionados no canteiro de obras;
- ◆ Sistema de Drenagem de Águas Pluviais: tubos de concreto armado ou PVC, que ficarão estocados ao lado das valas onde serão utilizados. Cimento, blocos e ferragens para sistemas de dissipação de energia que ficarão acondicionados no canteiro de obras;
- ◆ Sistema Viário e Paisagismo: argila da própria área para a base e a sub-base da pista de rolamento e asfalto para o capeamento da pista. Concreto para guias e sarjetas, que é lançado diretamente pela máquina extrusora;
- ◆ Sistema de Esgotamento Sanitário: tubos de PVC, que ficarão armazenados de acordo com normas do fabricante no canteiro de obras. Cimento, blocos e ferragens para caixas d'água que ficarão acondicionados no canteiro de obras;
- ◆ Sistema Elétrico: Materiais elétricos (cabos, bobinas, transformadores, quadros de distribuição, postes pré-fabricados, luminárias, dentre outros), que são acondicionados no almoxarifado do canteiro de obras.

## 6.7 Custos Estimados

O custo total da ampliação do empreendimento é de R\$ 31.599.184,95 (trinta e um milhões, quinhentos e noventa e nove mil, cento e oitenta e quatro reais e noventa e cinco centavos), para as fases 2 e 3, cuja distribuição, de acordo com os serviços a serem executados estão discriminados a seguir.

Tabela 16: Custos de implantação do projeto  
(Fonte: Alphaville urbanismo S/A)

CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO - FASES 2 e 3			
	CUSTOS - R\$ 1,00		
SERVIÇOS (OBRAS INTERNAS E EXTERNAS)	FASE 2	FASE 3	TOTAL (2 e 3)
TERRAPLENAGEM	2.847.173,39	4.420.068,34	7.267.241,73
REDE DE DISTR.ÁGUA POTÁVEL	960.910,56	1.299.674,89	2.260.585,45
REDE DE ESGOTO	1.761.274,76	2.335.764,11	9.527.827,18
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	1.734.486,05	2.280.302,20	4.014.788,25
PAVIMENTAÇÃO	3.968.458,35	5.217.298,86	9.185.757,21
PAISAGISMO ORNAMENTAL	648.864,14	972.608,32	13.200.545,46
REDE ELÉTRICA AÉREA	1.361.870,60	1.790.430,38	3.152.300,98
<b>TOTAL</b>	<b>13.283.037,85</b>	<b>18.316.147,10</b>	<b>31.599.184,95</b>

Os valores dos custos, segundo sua distribuição no tempo, cujo prazo estimado para a execução será de 02 anos, seguem no ANEXO 09.

## **6.8 Estimativa de Volume de Tráfego**

### ***a) Fase de Implantação***

Na fase de implantação, o volume de tráfego será alterado em função da movimentação de materiais para construção e do transporte dos trabalhadores das obras.

A movimentação de materiais para a execução das obras de preparação do loteamento envolve principalmente terraplenagem e arruamento.

Segundo informações do Empreendedor, não será necessária área de empréstimo ou bota-fora de material para a terraplenagem, sendo, portanto, toda a movimentação de cargas e veículos será somente no interior do empreendimento, não afetando vias públicas, exceto pela chegada e saída dos veículos e máquinas envolvidos no início e término destas atividades.

Para a execução do arruamento, o suprimento de materiais tais como brita e asfalto, bem como os elementos de infraestrutura para canalização de água e esgoto e posteamento, tem origem externa ao local do empreendimento.

Considerando que serão 403 mil m<sup>2</sup> de vias a serem implantadas nas fases 2 e 3 e uma espessura média de 20 centímetros de material (brita, asfalto, tubulação, postes e outros elementos), chega-se a um volume de 80,6 mil metros cúbicos de material a ser utilizado (403 mil m<sup>2</sup> de vias x 0,2 m de espessura de materiais). Se cada viagem de suprimento corresponde a aproximadamente 6 metros cúbicos, a movimentação prevista de veículos será de 13 mil viagens de caminhões ao longo da duração das obras (80,6 mil m<sup>3</sup> de material / 6 m<sup>3</sup> por viagem).

Segundo informações do Empreendedor, haverá um pico de 210 postos de trabalho para execução de obras na fase de implantação do loteamento. Cada emprego deverá gerar duas viagens diárias para o local do empreendimento (uma para chegada e outra para saída), resultando em cerca de 420 viagens por dia, se consideradas o transporte individual.

Tais viagens serão atendidas por transporte próprio dos empreiteiros envolvidos, por transporte individual dos trabalhadores e por transporte coletivo. Considerando todas estas alternativas, pode-se estimar o volume de viagens de veículos, necessário para atender a esta movimentação, em cerca de 84 viagens, se considerada a média de 5 pessoas por veículo.

### ***b) Fase de Operação***

Durante a fase de operação o volume de tráfego deverá ser alterado pela movimentação de materiais para a execução das obras nos lotes individuais, para o transporte de trabalhadores e pelos ocupantes e visitantes das unidades construídas.

O total de áreas privadas de lotes é de cerca de 900 mil de metros quadrados. Admitindo-se que as áreas edificadas correspondam a 50% da área de lotes, chega-se a uma previsão de construção de 450 mil metros quadrados de edificações. Considerando-se que a quantidade de materiais necessários gira em torno de uma tonelada por metro quadrado de edificação, chega-se a um volume de 450 mil toneladas de material de construção.

Segundo dados do Empreendedor, a maior concentração de venda e edificação de lotes deverá ocorrer logo após o lançamento do empreendimento, entre 2015 e 2022, quando deverão ser ocupados 30% do total de lotes, chegando-se à média de 4% do total de lotes por ano (30% dos lotes / 7 anos de 2015 a 2022). O suprimento de materiais de construção para os lotes desta primeira fase deverá ser, portanto, de 4% do total de material em cada um desses anos – igual a 27,6 mil toneladas.

Considerando-se que as viagens de suprimento de material sejam de três toneladas por viagem, o total de viagens a ser gerado nessa fase será de 9,2 mil viagens por ano. Considerando-se 270 dias de suprimento por ano, o volume diário será de 34 viagens, em média.

Segundo informações do Empreendedor, serão gerados 800 empregos na fase mais intensa de construção de edificações nos lotes. Cada emprego deverá gerar duas viagens diárias para o local do empreendimento (uma para chegada e outra para saída),

resultando em cerca de 1,6 mil viagens por dia. Tais viagens serão atendidas por transporte próprio dos empreiteiros envolvidos, por transporte individual dos trabalhadores e por transporte coletivo. O volume de viagens de veículos necessárias para atender a esta movimentação deverá ser de cerca de 320, considerando a média de 5 viagens de pessoas por veículo.

Segundo informações do Empreendedor, a população do empreendimento está estimada em 12.246 residentes, mais 1.674 funcionários dos estabelecimentos comerciais, incluindo o clube. Deve-se contar, ainda, com empregados domésticos e visitantes para as unidades residenciais, os trabalhadores envolvidos na construção de edificações nos lotes – entretanto, deve-se notar que a presença de tais trabalhadores só ocorre enquanto há ocupação parcial do loteamento.

Tendo por base dados de pesquisas de transporte realizadas nas regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas (Pesquisas Origem-Destino, realizadas pela Secretaria de Transportes Metropolitanos do Estado de São Paulo), admite-se que cada pessoa da população realize em média duas viagens por dia com origem ou destino no local do empreendimento, resultando 18,0 mil viagens por dia, bem como que metade das viagens seja realizada por autos particulares, com ocupação de 1,5 pessoas, resultando em 6,0 mil viagens de autos, e que a outra metade das viagens – em total de 9,0 mil por dia – seja realizada por transporte coletivo (ônibus). Também com base nas pesquisas indicadas, admite-se que a concentração de viagens de auto na hora mais movimentada (hora pico) seja de 11% do total diário, resultando em 0,9 mil viagens nessa hora.

Tendo por base os tipos e quantidades de unidades que serão instaladas no empreendimento, a movimentação de cargas na fase de operação do empreendimento deverá envolver materiais de construção – tratada anteriormente – bem como a remoção de resíduos e o suprimento dos estabelecimentos comerciais e eventuais entregas de itens em residências ou estabelecimentos.

A quantidade de resíduos a ser removida é estimada com base na população prevista – 14 mil pessoas, como apresentado anteriormente – e na geração de resíduos, admitida de 0,5 kg por pessoa por dia. Com base nesses elementos, a demanda a ser atendida é de 7 toneladas por dia, o que corresponde a uma carga típica de um caminhão coletor (9 toneladas).

Para as demais cargas, envolvendo suprimento dos estabelecimentos comerciais e eventuais entregas de itens em residências ou estabelecimentos, estima-se que haverá pouco movimento, envolvendo no máximo uma dezena de viagens de caminhões por dia.

### **6.9 Estimativa de Demanda por Transporte Coletivo**

A demanda por transporte coletivo gerado com a implantação do empreendimento será consolidada após o início da operação da primeira fase, prevista para o segundo semestre de 2011. E para as demais fases somente ocorrerá demanda a partir de 2013.

### **6.10 Infraestrutura Social**

A principal característica da população residente de Alphaville é de renda média elevada. Como o empreendimento em sua primeira fase possui uma área destinada à construção de uma escola particular, o empreendimento demandará muito pouco da infraestrutura do poder público no tocante a educação.

Com relação a equipamentos de saúde, os moradores também não deverão acarretar demandas significativas, pois o empreendimento localiza-se entre os municípios de Votorantim e Sorocaba, sendo este último importante centro regional dotado de boa infraestrutura médico-hospitalar, com rede de atendimento em níveis adequados.

Quanto a Esporte e Lazer, cabe destacar que será construído um clube em cada fase do empreendimento, cujo acesso é livre para os moradores de todos os empreendimentos da rede Alphaville.

O sistema de transporte público deverá ser suprido pela administração municipal, a quem cabe a definição de localização dos pontos de ônibus que possivelmente serão instalados próximos as portarias dos residenciais, cujo acesso se dará pela Avenida Gisele Constantino.

### 6.11 Eventuais Conflitos de Uso

Conforme já descrito no item objetivo e justificativa deste EIA, não foram identificados usos conflitantes ao ora pretendido, pois todo o entorno da área é caracterizado pelo uso residencial de padrões variados.

### 6.12 Diretriz e Estudo Preliminar de Terraplenagem

O Estudo Preliminar de terraplenagem foi executado pela empresa Azimute Limitada, contratada pelo empreendedor. Segundo consta deste estudo, para a fase 2 o volume de corte será de 105.524,711 m<sup>3</sup> de terra e o volume de aterro será de 200.022,802 m<sup>3</sup>, sendo que a área de empréstimo está localizada na Fase 3.

Para a fase 3 o volume de corte será de 195.489,396 m<sup>3</sup> de terra e o volume de aterro será de 100.830,202 m<sup>3</sup>.

Tabela 17: Volumes de Corte e Aterro

	Corte	Aterro
<b>Fase 2</b>	105.524,71	200.022,80
<b>Fase 3</b>	195.489,40	100.830,20
<b>TOTAL</b>	301.014,11	300.853,00

Conforme se observa, o volume excedente será de 161,11 m<sup>3</sup>, o que corresponde a cerca de vinte e sete caminhões e o material remanescente será utilizado para correção da topografia nas áreas verdes internas ao empreendimento.

No ANEXO 10 são apresentadas as plantas dos perfis longitudinais da terraplenagem (volume de corte e aterro).

## **7 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA**

Na definição das áreas de influência do presente estudo procurou-se identificar as áreas passíveis de sofrer os impactos do empreendimento, tanto os diretos como indiretos, de acordo com o proposto no plano de trabalho, o recomendado no Parecer da CETESB e o contido nas disposições legais, considerando especialmente os recursos naturais que poderão ser afetados e a bacia hidrográfica onde se insere o empreendimento.

### ***Área de Influência Indireta – AII***

Considerou-se como AII para os meios físico e biótico, a bacia hidrográfica do Rio Sorocaba, considerado o seu trecho à jusante da Represa de Itupararanga, acrescido do afluente Rio Ipanema, excluindo-se na bacia do Ribeirão Mato Dentro, afluente da margem direita do Rio Sorocaba.

Para os aspectos do Meio Antrópico será considerada a Região de Governo de Sorocaba, destacando-se os municípios de Votorantim e Sorocaba. Para os estudos relativos ao Patrimônio Arqueológico serão adotados os critérios contidos na obra “Normas e Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico”, editadas pela 9ª SR/IPHAN – São Paulo.

### ***Área de Influência Direta - AID***

Para os meios Físico e Biótico deverá ser considerada como AID a área compreendida entre a micro bacia da margem direita do rio Ipaneminha e as rodovias SP 079, SP 270 e vias locais. Para o Meio Antrópico será considerado o município de Votorantim.

### **Área Diretamente Afetada - ADA**

A Área Diretamente Afetada (ADA) foi definida como a gleba total proposta para o empreendimento, que compreende os limites do terreno, ou seja, a área Fazenda Santa Maria, para todos os meios estudados.

\* VER MAPA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA NO CADERNO DE MAPAS

## **8 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA**

### **8.1 Caracterização da Área de Influência Indireta – AII**

#### **8.1.1 Meio Físico**

Para o meio físico foi considerada como Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento a bacia hidrográfica do Rio Sorocaba, considerado o seu trecho à jusante da Represa de Itupararanga, acrescido da bacia hidrográfica do Rio Ipanema, seu afluente. Foi excluída a bacia do Ribeirão do Mato Dentro, afluente da margem direita do Rio Sorocaba, por ser área isolada do conjunto e que não se espera impactos associados ao empreendimento em tela.

##### **8.1.1.1 Clima**

As condições climáticas regionais são definidas basicamente pela sua localização geográfica e características físicas locais, que modulam o regime de ventos, a temperatura e a precipitação entre outros parâmetros.

A localização geográfica permite estabelecer, além das condições de insolação, os fenômenos de grande escala, como a passagem de sistemas frontais, a localização dos jatos subtropicais e de anticiclones semipermanentes que atuam sobre a região. Por outro lado, as características físicas de relevo, cobertura vegetal, presença de grandes espelhos de água ou manchas urbanas definem regimes locais de circulação.

A interação dos fenômenos destas duas escalas somadas com processos antropogênicos como urbanização, queimadas, queima de combustíveis fósseis e desmatamento, entre outros, definem as condições climático/ambientais de uma região.

Assim, as condições climáticas e, por extensão, as ambientais de um local, são resultado das interações de características locais, fenômenos e eventos de diversas escalas de espaço e tempo que atuam na região.

O diagnóstico dessas condições pode ser feito através da análise de séries históricas de dados ambientais coletados sobre a região. Por sua vez, um bom diagnóstico é a ferramenta básica para prognósticos mais realistas das condições ambientais futuras. Além disso, o conhecimento detalhado das condições meteorológicas de uma região permite análises mais efetivas de impactos ambientais decorrentes de alterações físicas na cobertura superficial, ou decorrentes do processo de urbanização, causado pela inclusão de novos empreendimentos imobiliários na região.

A região a ser analisada tem como centro o município de Votorantim, SP, localizada a 23° 33' 29" de latitude Sul e 47° 28' 00" de longitude Oeste com altitude em torno de 615 metros na Região Sudeste do Brasil, no centro-oeste do Estado de São Paulo.

Climatologicamente localiza-se em uma região de características de transição entre os climas quentes de latitudes baixas e os climas mesotérmicos de tipo temperado das latitudes médias (Nimer, 1979). Na classificação climática internacional se enquadra, segundo Köppen, na Classe C com tipo Cwa, que corresponde ao clima característico dos altiplanos tropicais. A região caracteriza-se por apresentar clima úmido, com invernos amenos e secos, e verões longos e quentes (Ahrens, 1994).

Um fenômeno de grande escala que se destaca na instabilização da atmosfera é a passagem de frentes frias, que além da instabilidade, normalmente está associada à precipitação quando da sua passagem sobre a região. Considerando sua escala espacial, pode-se analisar a frequência de sua passagem sobre Sorocaba como da mesma ordem daquela observada pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB sobre a cidade de São Paulo.

A Tabela a seguir mostra a frequência mensal de passagem de sistemas frontais sobre São Paulo entre 2003 e 2007.

Tabela 18: Frequência mensal de passagem de Sistemas Frontais sobre São Paulo entre 2003 e 2007 (Fonte: INMET)

<i>Mês</i>	<b>ANO</b>				
	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
<b>Janeiro</b>	5	5	5	6	5
<b>Fevereiro</b>	5	6	6	4	3
<b>Março</b>	4	7	5	5	4
<b>Abril</b>	5	5	6	4	6
<b>Mai</b>	4	6	4	4	6
<b>Junho</b>	6	6	3	5	4
<b>Julho</b>	6	5	5	5	4
<b>Agosto</b>	5	6	4	3	5
<b>Setembro</b>	7	5	5	5	3
<b>Outubro</b>	4	6	8	5	6
<b>Novembro</b>	5	6	4	4	5
<b>Dezembro</b>	8	6	6	4	5
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>69</b>	<b>61</b>	<b>54</b>	<b>56</b>

No que tange a influência da passagem dos sistemas frontais, pode-se considerar dois efeitos imediatos durante sua passagem, a instabilização da atmosfera e a precipitação associada, o primeiro favorecendo a dispersão de efluentes, e o segundo provocando o processo de limpeza da atmosfera.

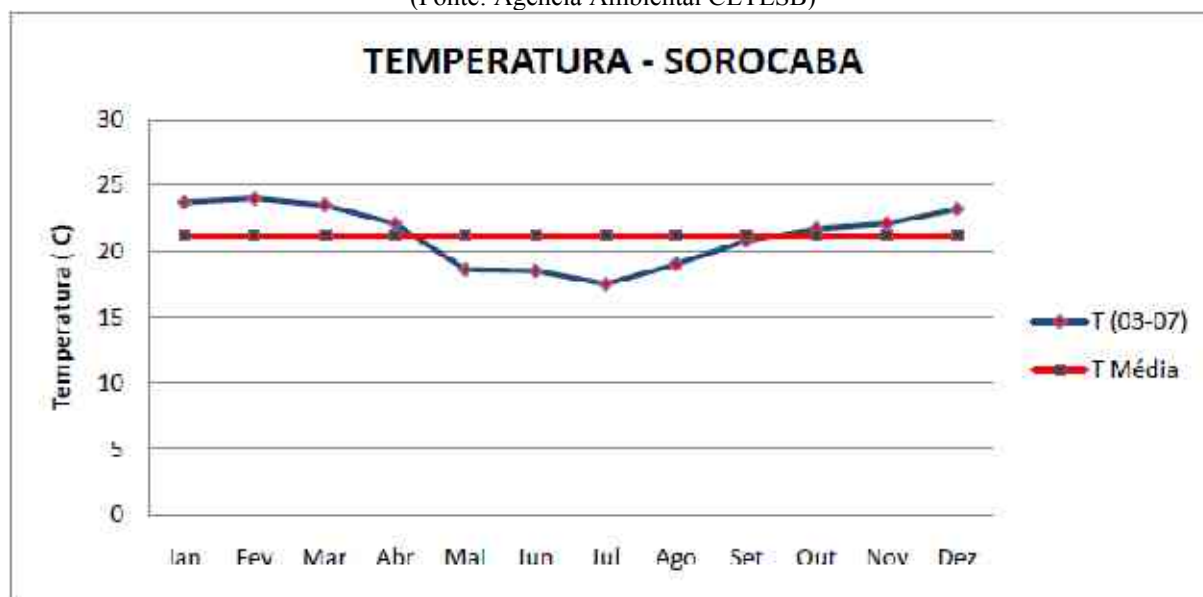
O clima na região também é afetado por outro fenômeno que ocorre esporadicamente sobre a mesma, mas cujos efeitos são bastante significativos, é a chamada “Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)”. Trata-se também de um sistema de grande escala que se caracteriza pela atuação de sistemas tropicais em conjunto com sistemas típicos de latitudes médias. Durante os meses de maior atividade, o fenômeno faz com que uma banda de nebulosidade permaneça semi-estacionária por vários dias sobre a região, o que favorece a ocorrência de precipitação intensa e continuada (Kodama, 1993).

Para uma avaliação consistente das condições meteorológicas são apresentadas em seguida séries temporais de dados coletados por diferentes instituições sobre a mesma região, visando representar com fidelidade as condições meteorológicas locais, bem como identificar tendências de alguns parâmetros meteorológicos relevantes na definição do clima local.

Foram utilizados na presente análise dados coletados pela CETESB e pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. Os dados da CETESB se referem ao período de 2003 e

2007, enquanto os do INMET cobrem o mesmo período para dados de precipitação (que não foram observados pela CETESB), e somente o ano de 2007 para a pressão atmosférica (o período de 2003 a 2006 não foi observado nem pela CETESB e nem pelo INMET). A ilustração a seguir mostra o comportamento da temperatura média mensal na região de Sorocaba, SP.

Ilustração 7: Temperaturas médias mensais coletadas pela CETESB em Sorocaba entre 2003 e 2007  
(Fonte: Agência Ambiental CETESB)



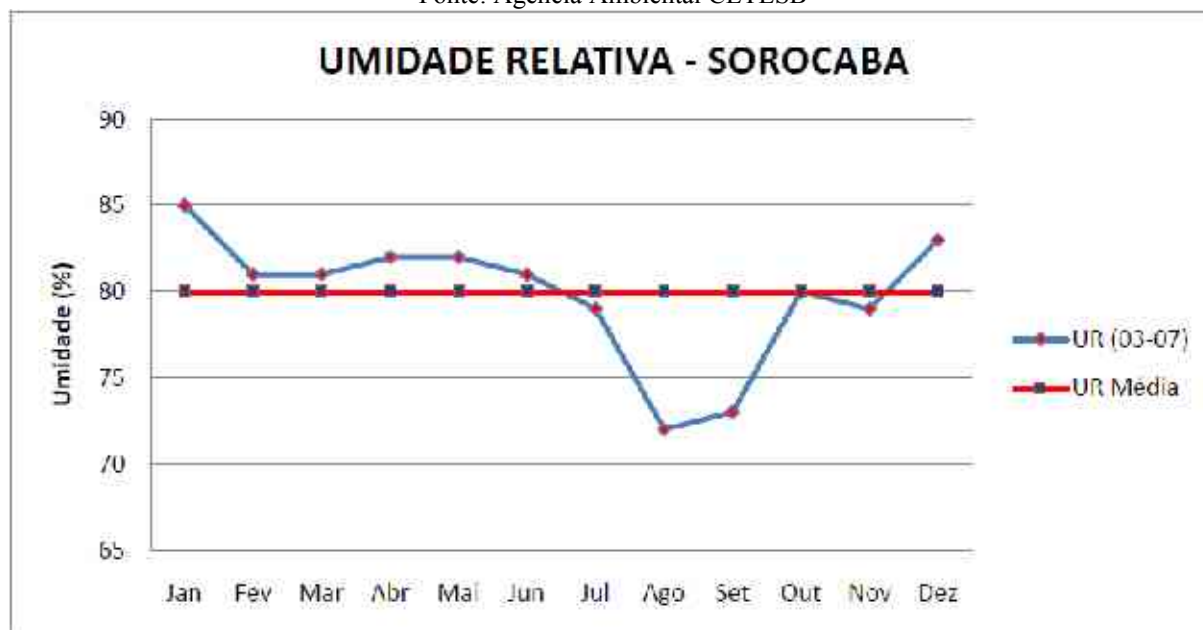
A ilustração mostra um padrão de temperatura típico de latitudes médias com um valor médio anual em torno de 21,2º C entre 2003 e 2007. Ainda de acordo com a ilustração, a temperatura média mínima observada é de 17,5º C em julho e a média máxima é de 24,0º C observada em fevereiro.

No que tange a temperatura, pode-se inferir basicamente dois períodos condicionantes dos fenômenos de dispersão atmosférica. O período teoricamente desfavorável ao processo de dispersão de poluentes compreende os meses de maio a setembro, onde as baixas temperaturas tendem a provocar maior estabilidade da atmosfera, que dificultam os processos dispersivos. Em contrapartida, entre os meses de outubro a abril, as temperaturas mais elevadas tendem a gerar maior instabilidade na atmosfera com o processo de dispersão se tornando mais efetivo.

Outro parâmetro meteorológico que influencia as condições meteorológicas de uma região é a umidade. A ilustração a seguir mostra a variação mensal da umidade

média mensal para a região analisada.

Ilustração 8: Umidades Relativas médias mensais coletadas pela CETESB em Sorocaba entre 2003 e 2007  
Fonte: Agência Ambiental CETESB

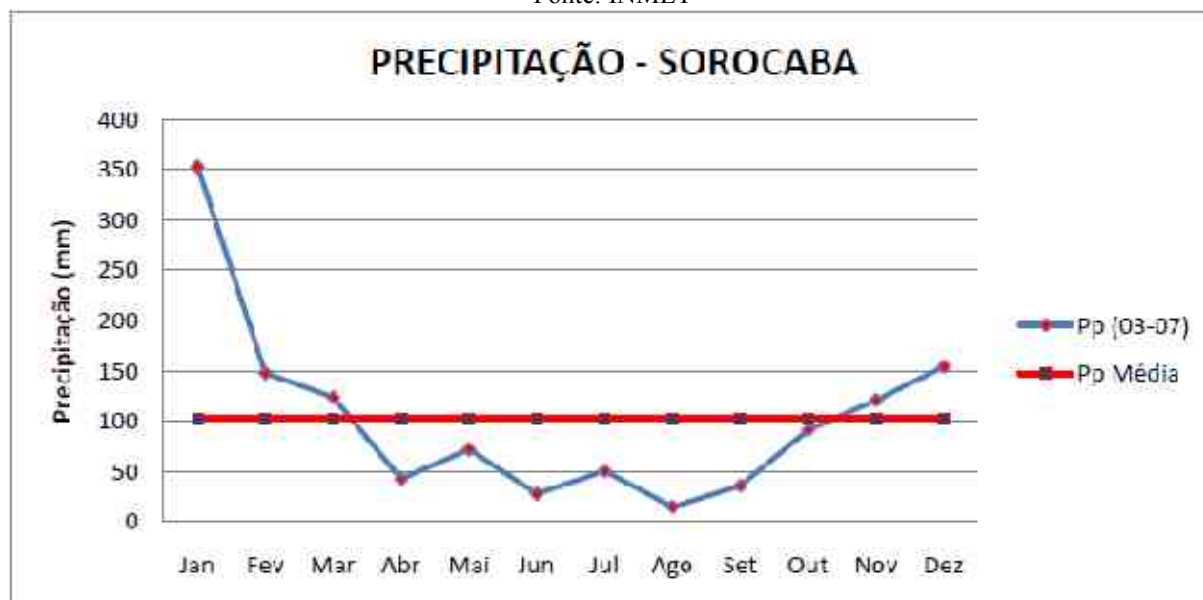


A ilustração mostra que a região de Sorocaba apresenta uma umidade relativa média anual alta de 80%, com uma amplitude que chega a 13% ao longo do ano. É interessante observar que o período seco é relativamente curto se restringindo aos meses de agosto e setembro com valores médios de 72 e 73%, respectivamente. Embora apresente uma média máxima de 85% em janeiro, ao longo dos outros meses a umidade relativa média é bastante homogênea, com valores próximos da média.

Valores altos de umidade relativa estão associados a altos índices de precipitação, principalmente nos períodos de primavera e verão, quando sistemas convectivos são favorecidos pelo aquecimento superficial e alta presença de vapor d'água na atmosfera. Por outro lado, durante os meses de outono e inverno altos índices de umidade relativa, associadas com condições de estabilidade atmosférica, favorecem a formação de nevoeiros, mormente nos períodos noturnos e madrugada.

Outro fator determinante nas condições climáticas regionais é a precipitação que, além de governar o ciclo hidrológico, promove o processo de "limpeza" da atmosfera. Na ilustração a seguir é mostrado o comportamento do regime de precipitação para a região em estudo.

Ilustração 9: Precipitações médias mensais coletadas pelo INMET em Sorocaba entre 2003 e 2007  
Fonte: INMET



Em termos de volume de precipitação anual o total chega a 1.233 mm, o que caracteriza um regime de precipitação típico para a região.

A ilustração mostra ainda que o período compreendido entre 2003 e 2007 apresentou precipitação abundante na média do mês de janeiro com 353,1 mm, muito acima da média anual que foi próxima de 100 mm, fugindo do padrão normal que na média de dez anos coletada pelo INMET (1981 a 1990) apresentou valor de 114,8 mm.

A ilustração mostra um padrão de chuvas com máximo no período de verão, chegando a 353,1 mm no mês de janeiro e um mínimo de 14,8 mm no mês de agosto.

No que se refere a problemas de poluição atmosférica, a precipitação é fator favorável à dispersão de poluentes, pois indica que a atmosfera apresenta-se instável, gerando movimentos ascendentes de ar nos baixos níveis da atmosfera que tendem a diluir mais rapidamente os poluentes.

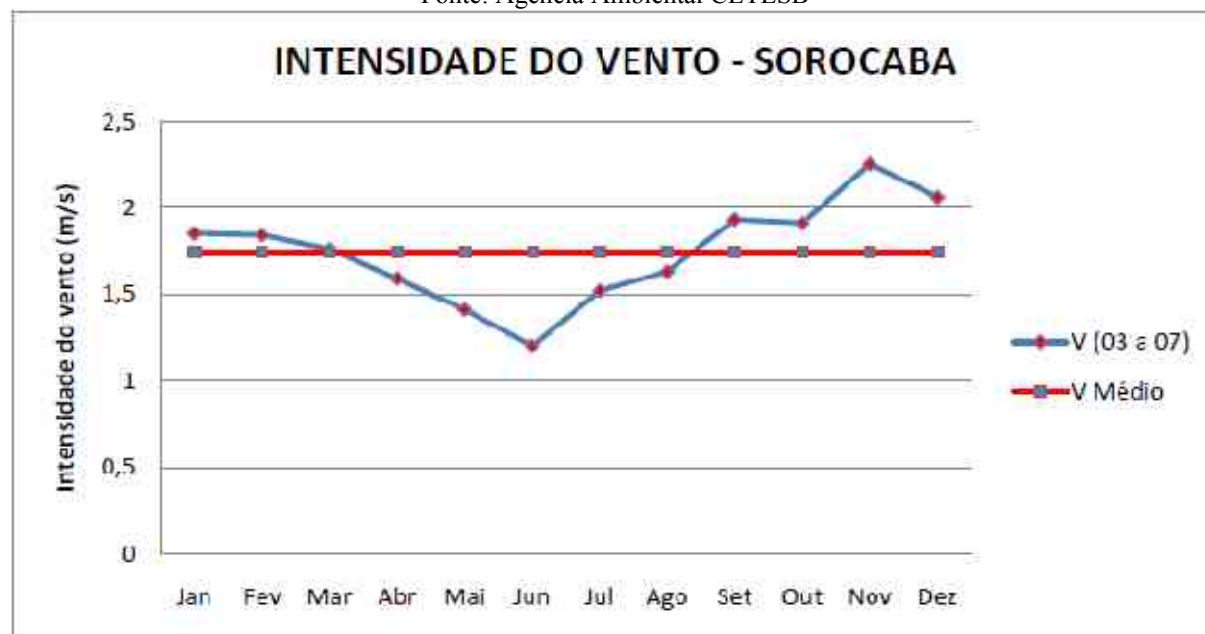
Além disso, durante a sua ocorrência provoca o chamado “washout”, que consiste essencialmente de uma “lavagem” da atmosfera, onde os materiais em suspensão são removidos. Ainda vale registrar que o solo umedecido inibe a ressuspensão das partículas para a atmosfera.

Além desses parâmetros meteorológicos, outro fator determinante nas condições climáticas de uma região é o regime dos ventos predominantes.

Com relação ao vento, além dos sistemas de grande escala que atuam na região, é importante considerar as condições de meso e micro escalas, sendo que neste último quesito, as condições físicas (topografia, obstáculos e cobertura superficial) são de grande importância.

A velocidade média anual do vento na região, segundo medidas da CETESB, é de 1,74 m/s. Suas intensidades nos período de 2003 a 2007 são apresentadas na ilustração apresentada a seguir.

Ilustração 10: Intensidade média mensal do vento coletadas pela CETESB em Sorocaba entre 2003 e 2007  
Fonte: Agência Ambiental CETESB



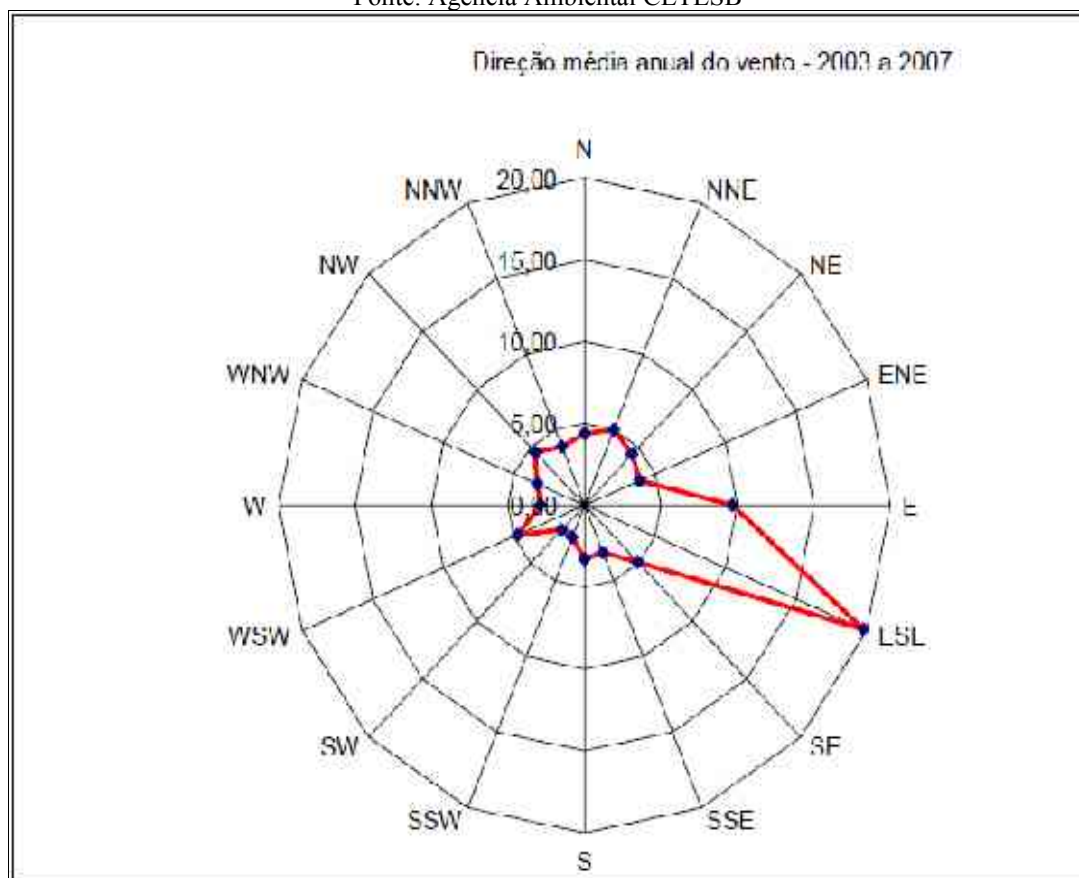
Como esperado, os períodos de maior ventilação se concentram nos meses de primavera/verão, em contraste com ventos menos intensos no período de outono/inverno.

Os dados coletados pela CETESB apresentados na ilustração mostram para a região um padrão de ventilação bastante satisfatório em termos de potencial dispersivo com valores médios nunca inferiores a 1,2 m/s no pico do inverno, e com máximos chegando a 2,25 m/s na primavera. Em ambos os casos a intensidade do vento ao longo

do ano indica presença constante e efetiva de movimentações de massas de ar.

A intensidade do vento é parâmetro fundamental na eficiência dos processos dispersivos determinando o potencial de dispersão de efluentes da região. A frequência média da direção do vento no período de 2003 a 2007 é apresentada na ilustração a seguir.

Ilustração 11: Frequência média da direção do vento coletadas pela CETESB entre 2003 e 2007  
Fonte: Agência Ambiental CETESB

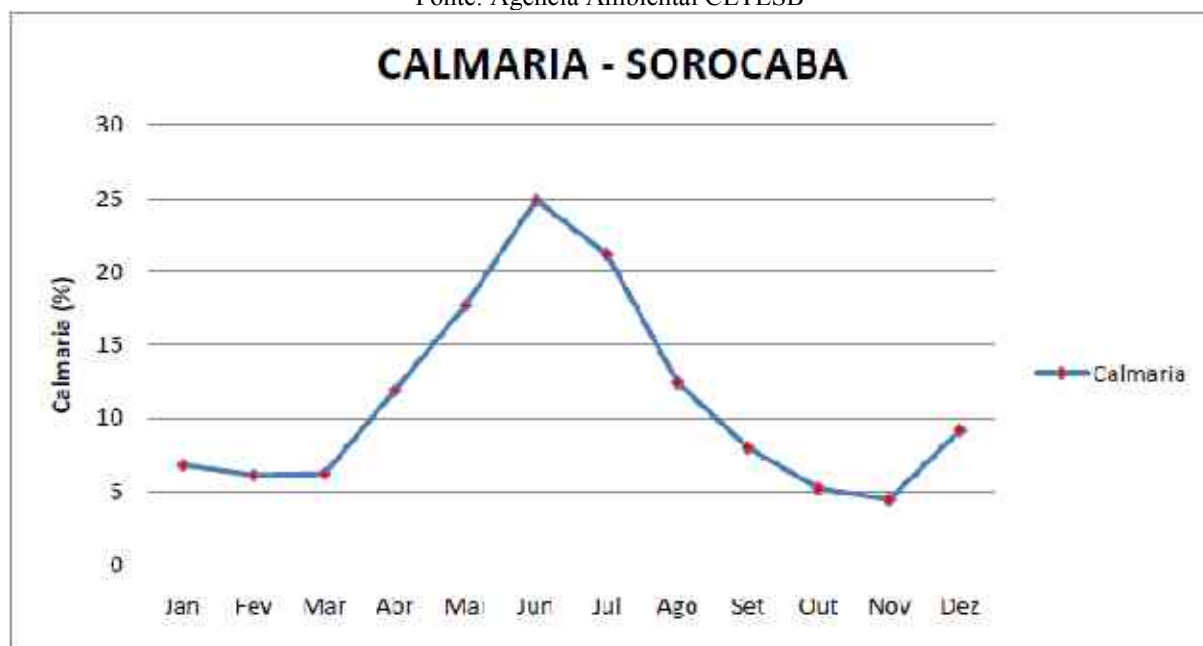


A ilustração mostra uma predominância marcante da componente de ESE nos dados coletados pela CETESB. Observa-se ainda que as outras componentes são pouco expressivas, com todas apresentando um percentual abaixo de 5%, exceto a componente E que aparece com cerca de 10%.

A análise do campo de vento é de particular importância em estudos de dispersão, tendo em vista que suas condições determinam o transporte, trajetória e

concentrações de possíveis plumas de efluentes. Outro fator que merece ser mencionado com relação as condições de vento é a condição de calmaria. Na ocorrência desse tipo de situação o processo dispersivo pode ser comprometido. A ilustração mostra as condições de calmaria na região de Sorocaba, observada pela CETESB.

Ilustração 12: Frequência média de calmaria observada pela CETESB entre 2003 e 2007  
Fonte: Agência Ambiental CETESB



A ilustração mostra a frequência de situações de calmaria, com valores abaixo de 13% durante a maior parte do ano, com valores entre 17,7 e 24,87% nos meses de pico do inverno (maio, junho e julho).

No restante do ano as situações de calmaria são poucas, caracterizando uma área de boa ventilação. Observa-se ainda que a situação de mais baixa ventilação ocorre em junho com 24,87%, e a de máxima ventilação é novembro com 4,45% de condições de calmaria.

#### **8.1.1.2 Ruídos**

Com relação aos níveis de ruídos, é possível afirmar que não serão gerados ruídos significativos, uma vez pelo monitoramento sistemático das obras de implantação da 1ª fase que vem sendo realizado, não foi registrado, até o momento, nenhum evento relevante, de acordo com os relatórios produzidos.

Analogamente à primeira fase do empreendimento, durante a fase de implantação e de operação das demais etapas, os ruídos serão monitorados por uma empresa contratada.

Acresce-se a isto o fato de que o entorno é caracterizado pela presença da atividade agrícola, margeado por vias de grande circulação de veículos e alguns loteamentos em implantação e, portanto, não deverá ocorrer incômodos provocados por ruídos.

#### **8.1.1.3 Qualidade do Ar**

O nível de poluição atmosférica é determinado pela quantificação das substâncias poluentes presentes no ar. Conforme a Resolução CONAMA nº 03 de 28/06/1990, considera-se poluente atmosférico “qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade”. Com relação a sua origem, os poluentes podem ser classificados como:

- ♦ Primários: aqueles emitidos diretamente pelas fontes de emissão;
- ♦ Secundários: aqueles formados na atmosfera através da reação química entre poluentes e/ou constituintes naturais na atmosfera.

No Estado de São Paulo, os dados de qualidade do ar e meteorológicos das estações automáticas de monitoramento são divulgados e continuamente atualizados pela CETESB, incluindo ainda a classificação da qualidade do ar e, dependendo dos níveis monitorados, informações de prevenção de riscos à saúde.

Essa classificação é baseada no cálculo de um índice de qualidade do ar, que é uma ferramenta matemática desenvolvida para simplificar o processo de divulgação.

O índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar. Desta função, que relaciona a concentração do poluente com o valor do índice, resulta em número adimensional referido a uma escala com base nos padrões de qualidade do ar. Para cada poluente medido é calculado um índice.

Para efeito de divulgação, é utilizado o índice mais elevado dos poluentes medidos em cada estação. Portanto, a qualidade do ar em uma estação é determinada diariamente pelo pior caso entre os poluentes que forem monitorados.

Desde a década de 70 a CETESB mantém uma rede de monitoramento de qualidade do ar no Estado de São Paulo, as quais são utilizadas até hoje em diversos locais do Estado, apesar de serem operados manualmente.

Assim, destaca-se na área de influência do empreendimento “Alphaville Nova Esplanada Votorantim” a existência das estações de Sorocaba e Votorantim, conforme ilustrado na tabela a seguir.

Tabela 19: Estações de Monitoramento da Qualidade do Ar na região de Sorocaba (rede manual e automática) – configurações e localização (Fonte: CETESB – Ano: 2008).

Estação (rede Manual)		Configuração (Parâmetros)								
Interior		FMC	SO <sub>2</sub>	MP <sub>10</sub>	PTS	MP <sub>2,5</sub>	Localização			
Sorocaba - Centro		*	*	-	-	-	Praça Dr. Artur Fajardo s/nº			
Votorantim - Centro		*	*	-	-	-	Av. 31 de Março s/nº - Centro Cultural Mathias Granolla			

FMC - Fumaça  
SO<sub>2</sub> - Dióxido de enxofre  
MP<sub>10</sub> - Partículas inaláveis  
PTS - Partículas totais em suspensão  
MP<sub>2,5</sub> - Partículas inaláveis finas

Estações (rede automática)		Configuração (Parâmetros)													Localização		
Interior		MP <sub>10</sub>	MP <sub>2,5</sub>	SO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	O <sub>3</sub>	UR	TM	VV	DV	P	RAD	ERT	
Sorocaba		*	-	-	*	*	*	-	*	*	*	*	*	-	-	-	R. Nhonhô Pires, 260 – E. E. Monsenhor João Soares – Vila Lucy

MP<sub>10</sub> - Partículas Inaláveis    NO<sub>2</sub> - Dióxido de Nitrogênio    UR - Umidade Relativa    P - Pressão Atmosférica  
MP<sub>2,5</sub> - Partículas Inaláveis    NO<sub>x</sub> - Óxidos de Nitrogênio    TM - Temperatura    RAD - Radiação Total e Ultra-Violeta  
SO<sub>2</sub> - Dióxido de Enxofre    CO - Monóxido de Carbono    VV - Velocidade dos Ventos    ERT - Compostos Reduzidos de Enxofre  
NO - Óxido de Nitrogênio    O<sub>3</sub> - Ozônio    DV - Direção dos Ventos    \* - Estação móvel

O diagnóstico relacionado à “Qualidade do Ar”, tem como fonte principal o Relatório “Diagnóstico da qualidade do ar no Estado de São Paulo” (CETESB, 2008), realizado a partir das redes de monitoramento da CETESB (automáticas e manuais).

A tabela a seguir apresenta as Concentrações Máximas de Poluentes – medições realizadas na Estação de Sorocaba.

Tabela 20: Concentrações Máximas de Poluentes – Estação de Sorocaba  
Fonte: Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – CETESB (2008)

Poluentes		Concentrações Máximas de Poluentes (µg/m³)							
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Padrão
Partículas Inaláveis (PI)	24 h	98	84	47	97	92	88	95	150
	anual	32	30	20	32	32	33	36	50
SO <sup>2</sup>	24 h	23	22	28	*	*	*		365
	anual	6	7	8	*	*	*		80
NO <sup>2</sup>	1 h	137	121	165	107	128	135	151	320
	anual	23	22	25	21	22	22	25	100
O <sup>2</sup>	1 h	220	283	206	172	176	198	199	160

Os resultados de monitoramento da qualidade do ar realizados pela CETESB na região de Sorocaba, entre 2002 e 2007, para os poluentes em referência apresentam as seguintes características:

- ◆ Com relação às Partículas Inaláveis (PI – MP10), apesar da série histórica não contar com dados representativos entre 2004 e 2006, verifica-se que as máximas concentrações diárias ficaram abaixo do padrão em todo o período e são semelhantes às registradas em anos anteriores. Com relação à evolução das concentrações anuais do Material Particulado na estação de Sorocaba (também sem dados representativos entre 2004 e 2006), a qual atingiu  $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$  em 2008, pode-se concluir que se manteve em níveis semelhantes aos anos anteriores e abaixo do padrão anual de qualidade do ar;
- ◆ (\*) com relação ao Dióxido de enxofre –  $\text{SO}_2$ , conforme Relatório de qualidade do ar (CETESB, 2008), até o ano de 2003, o monitoramento deste poluente em Sorocaba era realizado em 04 locais com amostradores passivos e 01 local com equipamento automático. Em função dos baixos valores registrados nos vários locais, a amostragem passou a ser realizada com amostradores passivos em apenas um local nos últimos anos, verificando resultados das médias anuais inferiores a  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- ◆ Com relação aos Óxidos de Nitrogênio – NO e  $\text{NO}_2$ , verifica-se pela evolução das máximas horárias de  $\text{NO}_2$  em Sorocaba que não houve ultrapassagens do padrão de  $320 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Com relação a evolução da média aritmética anual de  $\text{NO}_2$  na estação de Sorocaba, entre 2002 e 2007, verifica-se que a concentração tem se mantido estável em valores bem abaixo do padrão de qualidade do ar, cuja média aritmética anual é estabelecido em  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- ◆ Com relação ao parâmetro Ozônio, não houve ultrapassagens do nível de atenção nos últimos três anos, conforme ilustrações compiladas do Relatório de Qualidade do Ar do Estado de São Paulo (CETESB, 2008).

#### **8.1.1.4 Hidrografia**

O empreendimento encontra-se localizado na Bacia do Sorocaba – Médio Tietê (UGRHI 10 – SMT). O principal Rio da região é o Rio Sorocaba que é afluente do Rio Tietê. A ilustração a seguir mostra a localização da Bacia Sorocaba/Médio Tietê no Estado de São Paulo e seus limites.

Ilustração 13: Localização da Bacia do Sorocaba/Médio Tietê entre as 22 UGRHIs do Estado



A área da Bacia Hidrográfica Sorocaba/Médio Tietê está subdividida em seis Sub-Bacias, sendo três delas compostas por drenagens de pequeno e médio porte, que drenam para o rio Tietê, e outras três que compõem a bacia do rio Sorocaba. São elas: Médio Tietê Inferior, Médio Tietê Médio, Baixo Sorocaba, Médio Sorocaba, Médio Tietê Superior e Alto Sorocaba.

Tabela 21: Denominação, área e municípios integrantes das Sub-Bacias da UGRHI 10 (Fonte: SIRGH)  
(\*) Adotado neste documento

Nº	Nome	Sigla *	Área (km²)	Municípios
1	Médio Tietê Inferior	SB1-MTI	4.141,332	Anhembi, Barra Bonita (7), Bofete, Botucatu, Conchas, Dois Córregos (7), Igaraçu do Tietê (7), Laranjal Paulista (3), Mineiros do Tietê (7), Pereiras, Piracicaba (7), Porangaba, Saltinho, São Manuel (7), Tietê (2), Torre de Pedra.
2	Médio Tietê Médio	SB2-MTI	1.025,181	Boituva, Cerquilha, Jumarim (3), Laranjal Paulista, Porto Feliz, Rafard (7), Rio das Pedras (7), Saltinho (7), Sorocaba (4), Tietê.
3	Baixo Sorocaba	SB3-BS	3.136,384	Alambari, Araçoiaba da Serra (4), Boituva (2), Capela do Alto, Cerquilha (2), Cesário Lange, Guareí (7), Iperó (4), Itapetininga (7), Jumarim, Laranjal Paulista, Pereiras (1), Piedade, Pilar do Sul (7), Quadra, Salto de Pirapora, Sarapuí, Tatui.
4	Médio Sorocaba	SB4-MS	1.212,364	Alumínio, Araçoiaba da Serra, Boituva (2), Capela do Alto (3), Iperó, Itu (5), Mairinque, Porto Feliz (2), Salto de Pirapora (3), Sorocaba, Votorantim.
5	Médio Tietê Superior	SB5-MTS	1.388,065	Araçatuba, Cabreúva, Cajamar (7), Elias Fausto (7), Indaiatuba (7), Itapevi (7), Itu, Jundiaí (7), Mairinque (4), Pirapora do Bom Jesus (7), Porto Feliz (2), Salto, Santana de Parnaíba (7), São Roque.
6	Alto Sorocaba	SB6-AS	924,498	Alumínio (5), Cotia (7), Ibiúna, Mairinque (4), Piedade (3), São Roque (5), Vargem Grande Paulista, Votorantim (5).
		TOTAL	11.827,824	

(1) Possui sede na SB1-MTI; (2) Possui sede na SB2-MTI; (3) Possui sede na SB3-BS; (4) Possui sede na SB4-MS; (5) Possui sede na SB5-MTS; (6) Possui sede na SB6-AS; (7) Possui sede externa à UGRHI.

Ilustração 14: Localização das seis Sub-Bacias da UGRHI 10



Com relação à Sub-Bacia do Alto Sorocaba (SB6-AS), ressalta-se a importância da represa de Itupararanga, construída pela LIGHT em 1914 e adquirida pela CBA em 1974, cujo aproveitamento conta com um volume útil de  $286 \times 106 \text{ m}^3$ , que permite regularizar as vazões afluentes do rio Sorocaba (Fonte: NÚCLEO ENGENHARIA CONSULTIVA, 1993).

#### **8.1.1.5 Geologia**

A área de estudo ocupa trechos da bacia dos córregos Santa Maria e dos Pires, afluentes da margem direita do Rio Ipaneminha das Pedras, e do Córrego Itapeva afluente da margem esquerda do Rio Sorocaba.

Essa região se caracteriza pela presença de relevos de colinas, morrotes e morros com altitudes de 650 a 900 m, que são sustentados por granitos e metassedimentos neoproterozóicos, ritmitos, arenitos e lamitos paleozoicos, observando-se ainda sedimentos aluviais quaternários. Esses relevos que constituem a zona de contato entre a Depressão Periférica Paulista (Zona do Médio Tietê) e o Planalto Atlântico (Serrania de São Roque), associam-se a presença de Argissolos Amarelos, Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos, ocorrendo ainda Cambissolo Háplico, e Neossolos Quartzarênicos.

#### **a) Aspectos metodológicos**

Para a realização do diagnóstico da área foram compilados dados existentes e executados levantamentos complementares de campo do substrato rochoso, do relevo e da cobertura detrítica. Os trabalhos de campo ocorreram na segunda quinzena de agosto de 2010, quando foram feitos cerca de 20 pontos de observação e registros fotográficos.

As informações descritas separadamente foram analisadas de modo integrado, segundo a abordagem de terrenos, apresentada por Mabbutt (1968), Austin e Cocks (1978) e Zonneveld (1992), que consideram que os principais atributos do terreno são interdependentes e tendem a ocorrer correlacionados, de modo que todos os usos do terreno são dependentes das combinações e interações de efeitos destes seus atributos. Dentro desta perspectiva foi elaborado o Mapa de Terrenos, em escala 1: 30.000, a partir

do qual se avaliou as fragilidades do meio físico.

Para a caracterização do substrato rochoso foram utilizados dados de mapas geológicos existentes, tendo sido consultados: Bistrichi et al. (1981) e Perrota et al. (2005).

Para a descrição do relevo e da cobertura detrítica: solos de alteração, saprólito e solo residual foram utilizados dados existentes na bibliografia Ponçano et al (1981), Nakazawa (1994) e Oliveira (1999).

### ***b) Substrato rochoso e cobertura detrítica***

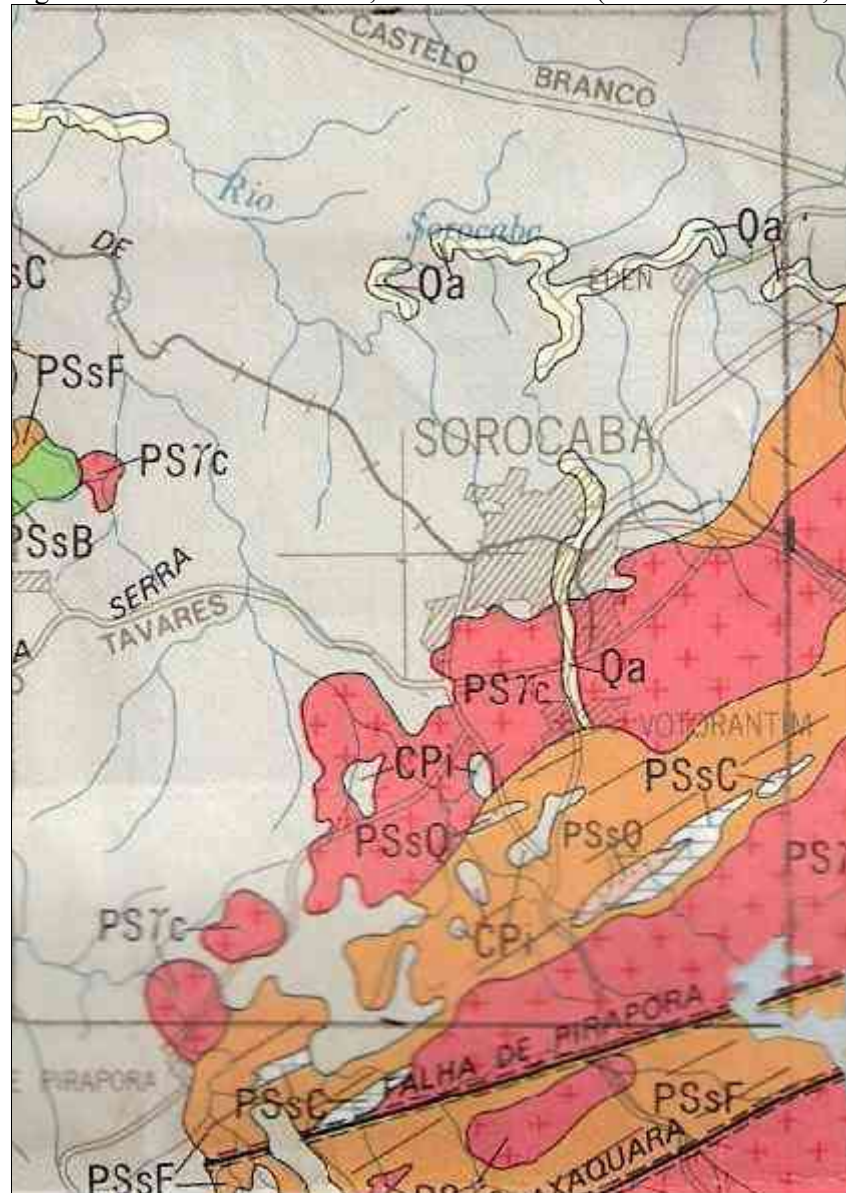
A região em que será implantado o empreendimento está inserida na zona de contato entre o embasamento cristalino (Terreno Apiaí/Neoproterozoico) e a Bacia Sedimentar do Paraná (sequência paleozoica) (Perrota et al.,2005).

A área de estudo é constituída por arenitos, arcózios, conglomerados, diamictitos (Formação Itararé), granitos sintectônicos (Granito Sorocaba), filitos, quartzo filitos, metassiltitos, quartzo xistos micaxistos, quartzitos, calcários dolomíticos e calcíticos do Grupo São Roque, e aluviões quaternários, estando às características dessas rochas apresentadas na tabela e figura a seguir.

Tabela 22: Unidades Litoestratigráficas Fanerozoicas e Neoproterozoicas que ocorrem na Área de Influência Indireta (AII) e na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento. Elaborado com base em Bistrichi et al. (1981) e Perrota et al. (2005)\*

Unidade		Litotipos	Idade
Qa	Depósitos aluviais	Argila, silte, areias, cascalhos e matéria orgânica	Pleistoceno / Holoceno
CPI	Formação Itararé	Arenitos de granulação variada, arcósios, conglomerados, diamictitos, tilitos siltitos, folhelhos, ritmitos e raras camadas de carvão	Paleozóico
PSy c	Suíte granítica sintectônica Facies Cantareira (Granito Sorocaba)	Granitos e Granodioritos foliados, de granulação fina a média (granitos foliados e ortognaisses calcialcalinos de alto potássio - tipo I).	Neoproterozóico
PSs F	Grupo São Roque (Grupo Serra do Itaberaba)*	Filitos, quartzo filitos e filitos grafitosos, e intercalações de metassiltitos, quartzo xistos, micaxistos e quartzitos.	
PSs Q		Quartzitos, quartzitos feldspáticos, metarcósios, e metagrauvacas.	
PSsC		Calcários dolomíticos e calcíticos, hornfels calcossilicáticos.	
PSsB		Anfibolitos, metagabros e epidoto anfibolitos	

Figura 3: Unidades litoestratigráficas presentes na Área de Influência Indireta (AII) e na Área de Influência Direta (AID): Aluviões (Qa), Formação Itararé: ritmitos, arenitos e lamitos (CPi); Suítes Graníticas Sintectônicas (PS c), e Grupo São Roque (PSs), que inclui: filitos, quartzo filitos, filitos grafitosos, com intercalações de metassiltitos, quartzo xistos, micaxistos e quartzitos (PSsF); quartzitos, quartzitos feldspáticos, metarcósios e metagrauvacas (PSsQ); calcários dolomíticos e calcíticos, hornfelds calcossilicáticos (PSsC), anfíbolitos, metagabros e epidoto anfíbolitos (PSsB). Compilado do Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1: 500.000 (BISTRICHI et alii, 1981)



### → Filitos

São rochas bandadas e laminadas, de coloração roxo-escuro ou avermelhadas, compostas por mica branca e quartzo, tendo como acessórios opacos e feldspatos. Associam-se a filitos grafitosos, quartzo filitos, metarenitos finos, metarcóseos, quartzitos, moscovita xistos finos, rochas cálcio-silicáticas e anfibolitos. Essas rochas ocorrem na AII e AID do empreendimento e sustentam relevos de Colinas médias e Morrotes alongados paralelos.

Os solos superficiais são silto-argilosos a silto-arenosos micáceos e têm espessuras inferiores a 2 metros. O saprólito tem espessura inferior a 1 metro, enquanto que a rocha alterada é espessa, podendo atingir mais de 10 metros de espessura.

### → Quartzitos e Metarenitos

Os quartzitos têm textura granoblástica à levemente orientada, granulação fina a média. Tem cor branca a cinza clara, associando-se a filitos e xistos.

Os metarenitos compreendem associação de metarcóseos e metagrauvacas de coloração cinza média a cinza escuro tendo quando alterados cores rosadas, amarelada ou avermelhada. Apresentam fragmentos e grãos de feldspato em matriz quartzosa impura e ocasionalmente ocorre cimento carbonático. Tem intercalações de filitos laminado, xistos, quartzitos e metaconglomerados polimíticos. Os solos resultantes dessas rochas são constituídos por areia fina ou por silte - arenoso. Tem espessuras inferiores a 1,5 m.

Essas rochas ocorrem de modo restrito na AII e AID podem estar associadas a relevos do tipo: colina, morrote e/ou morro.

### → Calcários Dolomíticos e Calcíticos

Os calcários dolomíticos e calcíticos são rochas maciças compactas, de cor cinza azulada de granulação fina a média que se associam a hornfelds calcossilicáticos, sendo

constituídas por actinolita-tremolita, epidoto-zoizita, clorita, leucoxênio e albita. Essas rochas ocorrem em vários pontos da AII, mas não ocorrem na AID.

O solo superficial é argiloso, com espessuras de 1 a 2 m. O saprólito é também argiloso com espessuras variáveis.

### → Anfibolitos

São rochas de granulação média a grossa, provavelmente metadiabásios, metagabros ou metabasaltos, com foliação pouco desenvolvida. Coloração negra a cinza escura passando a amarelo-esverdeada quando alterada. Essas rochas, de modo geral, ocorrem associadas e formam corpos de pequenas dimensões. As faixas maiores dessas rochas ocorrem sustentando relevo de Morros na Serra de Araçoiaba no limite da AII.

O solo superficial é argiloso, com 1 a 2 metros de espessuras. O saprólito é também argiloso com espessura entre 0,5 e 4,5 metros. O contato com a rocha é brusco, podendo apresentar blocos e matacões.

### → Granitos

As rochas graníticas da Fácies Cantareira (calcicalcalinas de alto potássio - tipo I), que constituem o Granito Sorocaba são pouco orientadas a foliadas, com granulação fina a média, tendo ocasionalmente textura porfiroide. O tipo de rocha mais comum é o granito-gnáissico, constituído por quartzo, plagioclásio, biotita e microclínio, com os minerais acessórios epidoto, titanita, sericita e opacos. A coloração é em geral cinza clara a cinza médio, localmente rósea ou esbranquiçada.

Os termos gnáissicos englobam gnaisses adamelíticos porfiroblásticos, gnaisses quartzo dioríticos, gnaisses graníticos e granodioritos com inclusões de rochas cálcio silicáticas, micaxistos, por vezes porfiroclásticos, até milonitos associados às falhas ou zonas de cisalhamento. Têm matriz fina a média, cinza e escura, foliada de composição granodiorítica a tonalítica, com hornblenda, biotita e megacristais de feldspatos alcalinos.

A alteração dessas rochas resulta na formação de solos argilo-siltosos e argilo-arenosos micáceos, sendo que o teor de areia e silte variam de acordo com os teores 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 solo superficial e residual é argilo-arenoso e argiloso tem espessuras de 1 a 2 metros, enquanto o solo de alteração pode atingir de 10 a 15 metros de espessura nos relevos mais suaves (colinas e morrotes).

Nos locais de ocorrência de rochas porfíroides é comum a formação de blocos e matacões, com diâmetros de 0,6 a 2 metros, tanto na superfície do terreno quanto emersos no solo de alteração.

Os granitos sustentam relevos de Colinas e de Morrotes que ocorrem na AII e predominam na AID do empreendimento.

### → Ritmitos, arenitos e lamitos

As rochas permo-carboníferas da Formação Itararé são representadas por: ritmitos, que apresentam alternância de laminae de arenito fino e de siltito argiloso; lamitos e arenitos silto argilosos maciços com grânulos e seixos esparsos e raros matacões; arenitos muito finos a finos laminados, e arenitos médios a grossos subarcoseanos com estratificação cruzada de médio a grande porte que se intercalam com arenitos conglomeráticos.

Nos ritmitos e lamitos a textura do solo de alteração e do solo residual, pode variar de argilo-arenoso a argilosa, dependendo da granulometria da rocha. Os termos arenosos dão origem a solos de alteração arenosos a areno-siltosos, e a solos superficiais areno-silto-argilosos. As espessuras são inferiores a 2 m nos relevos de Colinas pequenas, podendo variar de 2 a 10 m nos relevos de Colinas amplas e médias.

Essas rochas que predominam na AII, ocorrem na AID como cobertura sobre os granitos e filitos do embasamento cristalino.

### → Sedimentos aluviais

Os sedimentos aluviais (Qa) são inconsolidados, com baixa capacidade de suporte, sendo constituídos por areia fina argilosa, argila siltosa orgânica e cascalhos. Os sedimentos aluviais têm espessuras superiores a 2 m, podendo ocorrer na base camadas de areias e cascalhos finos.

Esses depósitos formam planícies fluviais, estreitas e descontínuas. Na área do empreendimento esses sedimentos têm ocorrência restrita e pequenas espessuras, sendo a planície fluvial mais significativa associada ao Rio Sorocaba.

#### **8.1.1.6 Relevo**

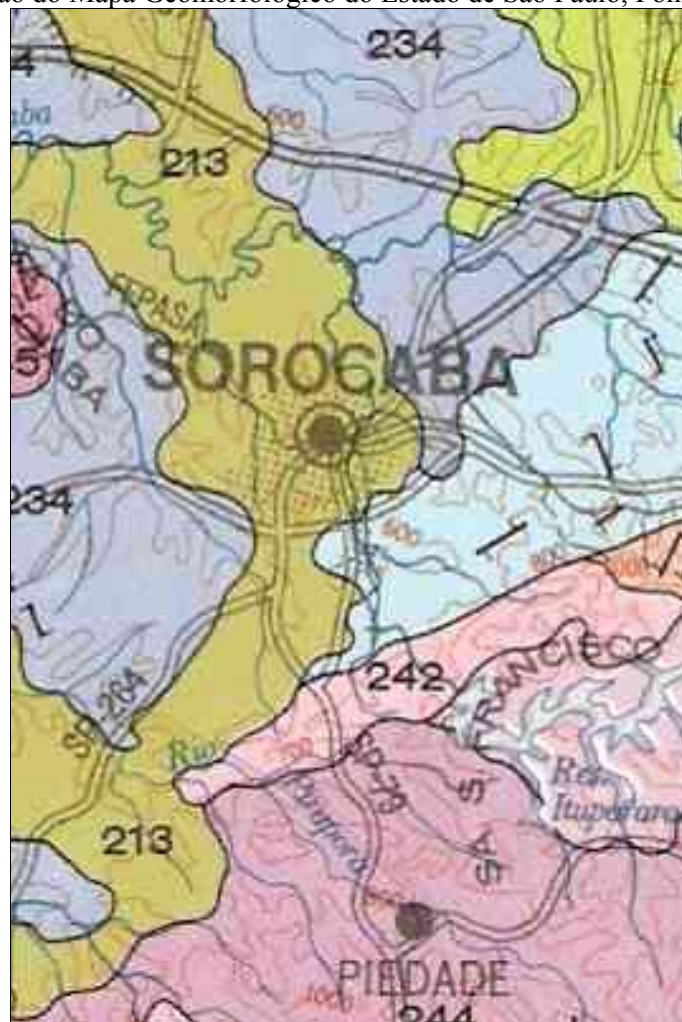
A Área de Influência Indireta está inserida no Domínio Morfoclimático dos Mares de Morros florestados (Ab'Saber, 1970). Essa AII encontra-se em parte dentro da Zona Serrania de São Roque (Planalto Atlântico) ocupando também pequeno trecho da Zona do Médio Tietê (Depressão Periférica Paulista) (Ponçano et al., 1981).

Os relevos identificados por Ponçano et al. (1981), que ocorrem na AII e AID do empreendimento, são caracterizados na tabela a seguir devendo ser afetado pelo empreendimento os relevos: planícies aluviais (111), colinas médias (213) e morrotes alongados paralelos (232).

Tabela 23: Características e dinâmica superficial dos relevos na AII e AID do empreendimento (elaborado com base no trabalho de Ponçano et al. (1981))

TIPO DE RELEVO	MORFOGRAFIA	SUBSTRATO ROCHOSO	MORFODINÂMICA
Planície Fluvial 111 Decl: < 2%	Terrenos baixos e planos, junto às margens dos rios	Areia, silte, argila, e cascalho	Entalhe lateral e vertical do canal, deposição de finos por decantação, inundações periódicas.
Colinas amplas 212 Decl: < 15% Ampl: < 100m	Topos extensos e aplainados eventualmente com lagoas. Vertentes com perfis retilíneos. Vales abertos com planícies aluviais restritas. Drenagem de baixa densidade, padrão subdendrítico	Ritmitos, arenitos e lamitos	Reentalhe de canal erosão laminar e em sulcos ocasionais e de baixa intensidade
Colinas médias 213 Decl: < 15% Ampl: < 100m	Topos aplanados e convexos. Vertentes com perfis retilíneos e convexos. Vales abertos a fechados com planícies aluviais restritas. Drenagem de média a baixa densidade, padrão sub-retangular e sub-dendrítico.	Filitos, quartzo filitos e filitos grafitosos, metassiltitos, quartzo xistos, micaxistos, quartzitos, calcários, granitos e granodioritos, ritmitos, arenitos e lamitos.	Erosão laminar, em sulcos, ocasionais e de média a alta intensidade Reentalhe de canal ocasional e de baixa intensidade.
Morrotos alongados paralelos 232 Decl: > 15% Ampl: < 100m	Topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de alta densidade, padrão paralelo e de treliça, vales fechados.		Erosão laminar, em sulcos e reentalhe de canal ocasionais e de baixa intensidade Rastejo localizado e de moderada intensidade
Morrotos alongados e espigões 234 Decl: > 15% Ampl: < 100m	Predominam interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos e achatados, vertentes ravinadas com perfis retilíneos. Drenagem de média a alta densidade, padrão dendrítico, vales fechados.		Erosão laminar, em sulcos e reentalhe de canais freqüentes e de média intensidade Rastejo localizado e de baixa intensidade
Morros de topos achatados 242 Decl: > 15% Ampl: 100 – 300 m	Topos achatados e extensos, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de média densidade, padrão subparalelo e vales fechados.	Granitos e granodioritos.	Erosão laminar, em sulcos, reentalhe de canal e escorregamentos ocasionais e de baixa intensidade
Mar de Morros 243 Decl: > 15% Ampl: 100-300 m	Topos arredondados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de alta densidade, padrão dendrítico a retangular, vales abertos a fechados com planícies aluvionares restritas.	Granitos e granodioritos, filitos, quartzo filitos e filitos grafitosos	Erosão laminar, em sulcos, reentalhe de canal são ocasionais e de moderada intensidade.
Morros paralelos 244 Decl: > 15% Ampl: 100-300 m	Topos arredondados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de alta densidade, padrão em treliça e subdendrítico. Vales fechados a abertos com planícies aluvionares desenvolvidas.		Rastejo freqüente de moderada a alta intensidade Escorregamentos rotacionais ocasionais

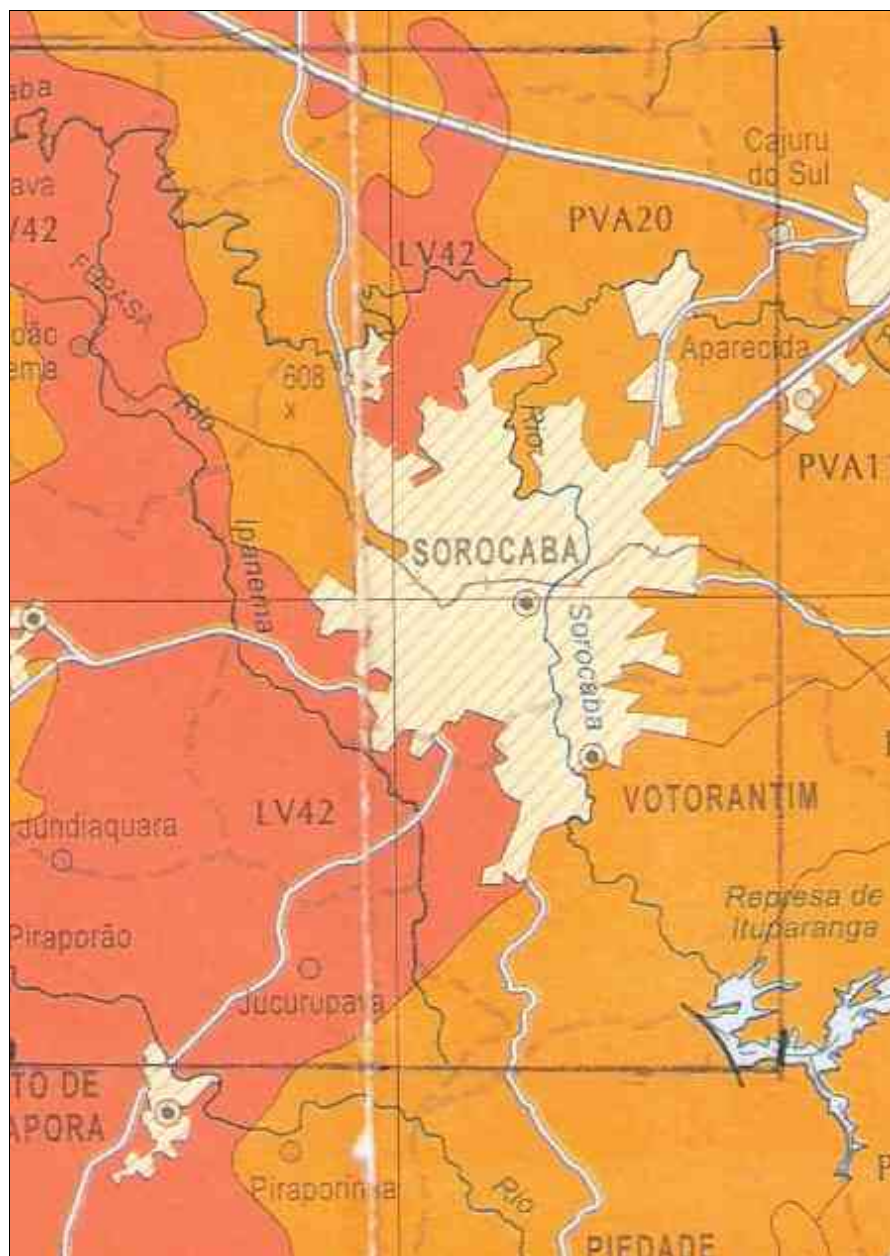
Figura 4: Relevos presentes na AII e AID do empreendimento. Planícies aluviais (111), Colinas amplas (212) Colinas médias (213), Morrotes alongados e espigões (234); Morrotes alongados e paralelos (232), Morros de topos achatados (242), Mar de Morros (243) e Morros paralelos (244). (Ampliação do Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, Ponçano et alii, 1981)



#### **8.1.1.7 Solos**

Com base nas características diagnósticas dos solos, foram descritas na AII do empreendimento os seguintes tipos: ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS e LATOSSOLOS VERMELHO que predominam ocorrendo ainda associações com LATOSSOLOS AMARELOS, NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS, NEOSSOLOS LITÓLICOS, NEOSSOLOS REGOLÍTICOS e CAMBISSOLOS HÁPLICOS. Os solos que ocorrem na AII são mostrados na Figura a seguir, compilada de Oliveira et al (1999).

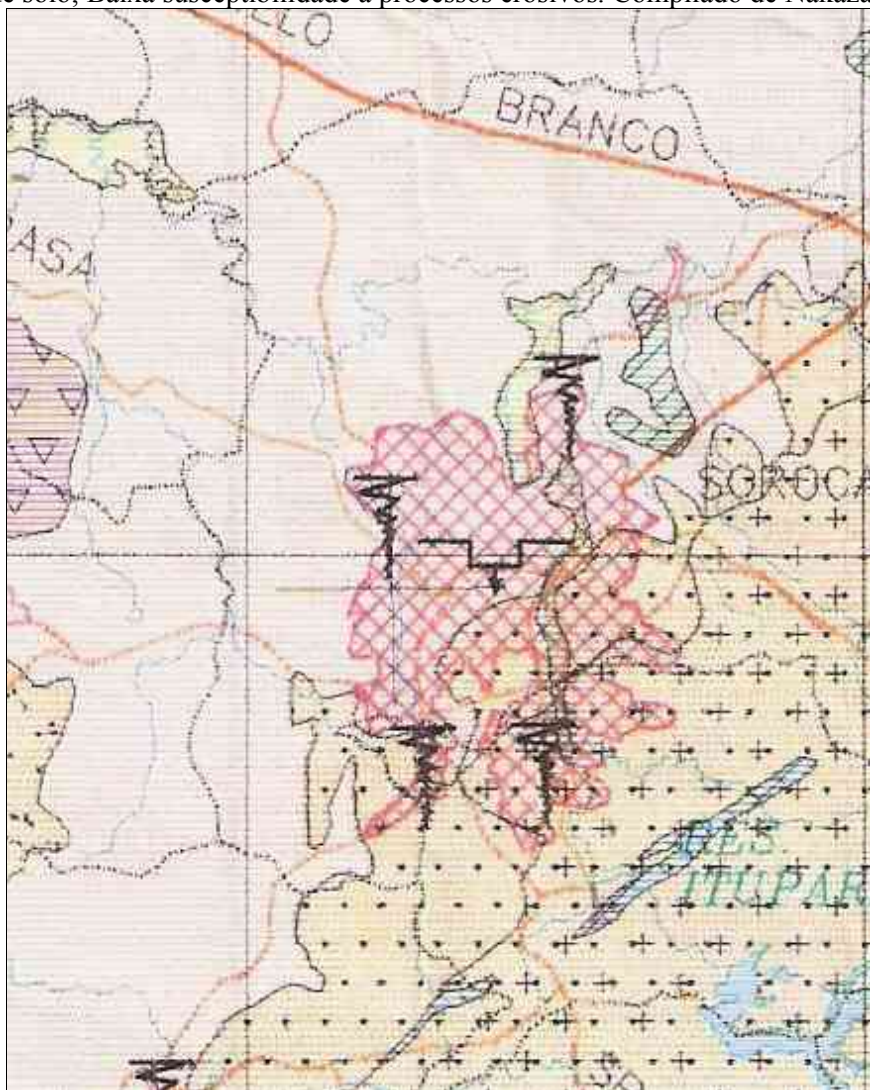
Figura 5: Classes de Solo presentes na Área de Influência Indireta do empreendimento:  
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELOS + ARGISSOLO VERMELHO (PVA 11);  
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELOS (PVA 20); ARGISSOLO VERMELHO-  
AMARELOS + LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELO (PVA 55) e LATOSSOLOS  
VERMELHO (LV 42). Compilado do Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, escala 1:  
500.000 de Oliveira et alii (1999)



### **8.1.1.8 Comportamento Geotécnico**

A constituição do substrato rochoso e os produtos de sua alteração, associadas às amplitudes das formas de relevo e a declividades das encostas permitem estabelecer padrões gerais de comportamento geotécnico, sendo diferenciado na região, segundo Nakazawa (1994), seis (6) unidades, que estão representadas na Figura a seguir.

Figura 6: Comportamento geotécnico dos terrenos na AII e AID do empreendimento. Alta suscetibilidade à erosão nos solos subsuperficiais induzidos por movimentos de terra; Alta suscetibilidade à erosão nos solos subsuperficiais induzidos por movimentos de terra e de Média suscetibilidade a escorregamentos exclusivamente induzidos; Alta suscetibilidade a afundamento de terreno por processos cársticos; Alta suscetibilidade à inundação, recalques, assoreamento e solapamento das margens dos cursos d'água; Manifestação de recalques por colapso de solo; Baixa suscetibilidade a processos erosivos. Compilado de Nakazawa (1994)



Os itens a seguir referem-se ao detalhamento das diferentes áreas indicadas na figura apresentada anteriormente.

**→ Áreas de Alta suscetibilidade à erosão nos solos subsuperficiais induzidos por movimentos de terra (pontilhado laranja)**

Essas áreas que predominam na bacia do Rio Ipaneminha das Pedras, correspondem à ocorrência do relevo de Colinas médias sustentadas por rochas graníticas e filitos, sobre as quais se desenvolvem ARGISSOLOS AMARELOS associados a LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS, LATOSSOLOS AMARELOS e NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS.

Os solos predominantes apresentam textura argilosa, sendo os termos arenosos restritos e associados à presença de intercalações de quartzito, nos metassedimentos. Esses solos em condições naturais são estáveis, mas quando da realização de obras de terraplenagem, que remove o solo superficial e expõe o solo de alteração, eles tornam-se frágeis, favorecendo o desenvolvimento de sulcos de erosão e ravinas, e consequentemente o assoreamento dos canais fluviais próximos as áreas alteradas.

**→ Áreas de Alta suscetibilidade à erosão nos solos subsuperficiais induzidos por movimentos de terra e de Média suscetibilidade a escorregamentos exclusivamente induzidos (pontilhado e cruz)**

Essas áreas, observadas na bacia do Córrego Itapeva, estão relacionadas à presença do relevo de Morrotes sustentados por granitos, que se associam a CAMBISSOLOS HÁPLICOS que ocorrem nas encostas mais inclinadas e ARGISSOLOS VERMELHO- AMARELOS que predominam nos topos mais suaves.

A presença de solos mais rasos e a inclinação mais acentuadas das encostas condicionam uma maior intensidade e frequência de processos erosivos nas encostas e consequentemente maior risco de assoreamento dos canais fluviais e nascentes quando da realização de obras de terraplenagem.

**→ Áreas de Alta suscetibilidade à afundamento de terreno por processos cársticos (traços em fundo azul)**

Essas áreas estão diretamente relacionadas à presença de calcários dolomíticos e calcíticos, onde os solos são geralmente argilosos e rasos, o que minimiza a sua susceptibilidade a ocorrência de processos erosivos associados ao escoamento das águas superficiais. A fragilidade destas áreas está associada ao abatimento de cavernas em subsuperfície, o que pode acarretar afundamentos na superfície do terreno.

Embora essas áreas ocorram na AII do empreendimento, não foi observada a presença de calcários dolomíticos e calcíticos em superfície na ADA onde predominam filitos e granitos.

**→ Áreas de Alta suscetibilidade à inundação, recalques, assoreamento e solapamento das margens dos cursos d'água (amarelas)**

Esses terrenos correspondem às planícies aluviais que são constituídos por areias, argilas e cascalhos em arranjos diversos, além de argilas orgânicas. Esses sedimentos aluviais apresentam espessura variável e baixa capacidade de suporte, sendo suscetíveis à ocorrência de recalques. A esses terrenos se associam GLEISSOLOS HÁPLICOS E NEOSSOLOS FLUVICOS

As inundações sazonais e o nível freático pouco profundo ou mesmo aflorante confere a essas áreas alta vulnerabilidade a contaminação e limitam a sua ocupação.

**→ Áreas com manifestação de recalques por colapso de solo (verde com linhas inclinadas)**

Essas áreas de ocorrência restrita na AII, não ocorrem na AID e estão comumente associadas à presença de relevos colinosos associadas a coberturas detríticas arenosas ou areno-argilosas.

**→ Áreas de baixa susceptibilidade a processos erosivos (linhas horizontais)**

Esses terrenos são constituídos por rochas da Formação Itararé e sedimentos cenozoicos, associam-se a relevos de Colinas amplas e Colinas médias e a presença de ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS de textura média/argilosa e LATOSSOLOS VERMELHOS de textura argilosa.

Essas áreas embora ocupem grande extensão da AII tem ocorrência restrita na AID do empreendimento.

### **8.1.2 Meio Biótico**

Para o meio biótico foi considerada como Área de Influência Indireta (AII) a bacia hidrográfica do Rio Sorocaba, à jusante da Represa de Itupararanga, a bacia hidrográfica do afluente Rio Ipanema e excluindo-se a bacia do Ribeirão do Mato Dentro, afluente da margem direita do Rio Sorocaba.

A área que compreende a AII é bastante extensa, compreendendo os municípios de Sorocaba, Votorantim, Alumínio, Iperó, Boituva, abrangendo ainda porções dos municípios de Itu, Salto de Pirapora, Araçoiaba da Serra, Capela do Alto, Boituva e Porto Feliz. Cabe destacar que na porção noroeste da AII está situada a Floresta Nacional (FLONA) de Ipanema, instituída pelo Decreto Nº 530 de 20 de maio de 1992.

\* VER MAPA DA AII MEIOS FÍSICO E BIÓTICO NO CADERNO DE MAPAS

#### **8.1.2.1 Vegetação**

Toda a região inserida na AII vem sofrendo intensas modificações em sua paisagem ao longo dos últimos anos devido a substituição da floresta original por áreas de uso agrícola, exploração mineral, represamento de cursos d'água, além da forte pressão antrópica, representada pelo alto grau de urbanização das cidades da região.

Os remanescentes de vegetação nativa presentes na AII recobrem aproximadamente 28% da área (SÃO PAULO 2010). As demais áreas são ocupadas em sua grande maioria por pastagens (30%), culturas agrícolas (21%), reflorestamentos (12%) e outros usos (9%) (SÃO PAULO 2010).

A vegetação remanescente encontra-se muito degradada, isolada em fragmentos, apresentando espécies vegetais em etapas sucessionais secundárias, estrato arbustivo de média densidade, porte variável e dossel interrompido (COUTINHO 1997).

Os remanescentes de vegetação nativa concentram-se nas porções noroeste e leste da AII. Na porção noroeste, a vegetação apresenta porte florestal, com destaque para os remanescentes da Floresta Nacional (FLONA) de Ipanema, com 5.179,93 hectares (FÁVERO et al. 2004; ICMBIO 2010) e as manchas de vegetação nativa situadas próximas à FLONA. Na porção leste, os remanescentes de vegetação nativa encontram-se em estágio inicial de regeneração, sendo classificados como áreas de capoeiras pela SIFESP (2008). Estas áreas supracitadas são os locais de maior possibilidade de conectividade da ADA e AID para a AII, uma vez que não existem outros corredores ou manchas contíguas que ligam a AID ao restante da AII.

As áreas onde há maior concentração de vegetação nativa podem ser indicadas como corredores ecológicos para a fauna e importantes depositários de biodiversidade para a região. Neste contexto, a FLONA de Ipanema, apesar de ser uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável e, portanto, apresentando menor restrição de uso (SNUC 2000) do que as de uso integral, representa a mais importante formação natural da área da AII. A Flona constitui-se em um dos poucos redutos florestais do interior paulista onde, apesar de seu histórico de perturbações, há ambientes preservados, sendo a principal detentora da biodiversidade na região de Sorocaba (ALBUQUERQUE & RODRIGUES 2000).

Cabe destacar que limítrofe à AII, na região sul, existe a Área de Proteção Integral (APA) de Itupararanga. Esta APA apresenta grandes remanescentes de vegetação nativa e, portanto, também muito importantes para a conservação da biodiversidade na região de Sorocaba.

Não obstante a este quadro de intensa fragmentação da vegetação nativa, pode-se afirmar que a AII insere-se em uma região extremamente importante do ponto de vista biogeográfico e da conservação, pois é uma zona de tensão ecológica que abrange fragmentos ainda preservados de formações florestais típicas da Mata Atlântica e de Cerrado, que podem ser considerados raros no estado.

\* Ver MAPA DOS REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA NA AII no CADERNO DE MAPAS

### **a) Formações Vegetais Naturais na AII**

O cerrado e as matas foram os tipos originais predominantes na área que corresponde a AII, ocorrendo com mais frequência nos terrenos arenosos do planalto. Sobre as manchas de solos férteis existia uma exuberante vegetação de Mata Atlântica. Hoje, as formações vegetais naturais presentes na AII são representadas por manchas de Cerrado, Floresta Ombrófila e Floresta Estacional Semidecídua, incluindo Áreas de Tensão Ecológica (ALBUQUERQUE & RODRIGUES 2000; SIFESP 2008).

Os cerrados podem ser caracterizados como um complexo de vegetação referido como Savana no Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE 2004), com fisionomias e composição florística variáveis. As fitofisionomias apresentam desde formas campestres bem abertas, como os campos limpos de cerrado, até formas relativamente densas, florestais, como os cerradões. Entre estes dois extremos fisionômicos, existe os campos sujos, os campos cerrados, os cerrados "*sensu stricto*". As árvores e arbustos têm eixos aéreos retorcidos, casca grossa, folhas grandes e pilosas, podendo ser decíduos na estação seca. As ervas, predominante graminoides caspitosas e subarbustos, geralmente perdem total ou parcialmente a parte aérea na estação seca.

A Floresta Ombrófila e a Floresta Estacional Semidecídua são fitofisionomias do bioma Floresta Atlântica. A principal característica da Floresta Ombrófila é sua vegetação perenifolia (sempre verde). Já a Floresta Estacional é representada pela dupla estacionalidade climática definida, uma chuvosa e outra seca, cuja alternância determina a estacionalidade foliar dos elementos arbóreos dominantes. A percentagem das árvores que perdem as folhas neste conjunto florestal situa-se entre 20 e 50%.

Área de Tensão Ecológica, também denominada de ecótono, é definida como uma região de transição entre dois biomas diferentes. Na AII as Áreas de Tensão Ecológica são caracterizadas pelo contato entre as Florestas Ombrófilas e Estacionais Semidecíduas e, por sua vez, entre as Florestas com os Cerrados. Geralmente nestas áreas há uma biodiversidade maior que a dos biomas em transição, pois nela se encontram espécies de ambos os biomas e, por conseguinte, grande número de nichos ecológicos.

A FLONA de Ipanema (principal remanescente de vegetação nativa da AII) está localizada em uma Área de Tensão Ecológica com contatos entre Savana e Floresta Ombrófila. Entretanto, ALBUQUERQUE (1999), em estudo fitossociológico no Morro de Araçoiaba (FLONA de Ipanema), encontrou, além de espécies características de Floresta Estacional Semidecidual, espécies pertencentes à outros tipos de formações como Floresta Ombrófila Mista, Cerrado sensu lato, Floresta Ombrófila Densa e afirmou, com base em seu levantamento florístico, que a FLONA de Ipanema possui uma condição ecotonal onde a matriz é Floresta Estacional Semidecidual com exemplares de florestas Ombrófila Densa e Mista e de Cerrado sensu lato. ALBUQUERQUE (1999) afirma ainda que o Morro de Araçoiaba possui uma floresta jovem, sendo a maioria dos seus indivíduos de tamanho pequeno ou estando em fase de crescimento.

#### **b) Espécies vegetais ocorrentes na AII**

As espécies vegetais presentes na AII foram levantadas com base nos trabalhos de KORTZ (2009), realizado no campus da UFSCar em Sorocaba, e de ALBUQUERQUE & RODRIGUES (2000), desenvolvido na FLONA de Ipanema.

As famílias com maior representatividade de espécies arbóreas ocorrentes na AII são Fabaceae, Myrtaceae e Meliaceae (ALBUQUERQUE & RODRIGUES 2000; KORTZ 2009)

Das espécies arbóreas que ocorrem na FLONA de Ipanema, ALBUQUERQUE & RODRIGUES (2000) cita como espécies típicas: de Floresta Estacional Semidecidual a *Croton floribundus*, a *Cupania vernalis* e a *Machaerium nictitans*; de floresta Ombrófila Densa a *Schizolobium parahyba* e a *Tibouchina pulchra*; e de Cerrado as *Erythrinas*. Segundo FÁVERO (2001), nesta região também ocorrem espécies típicas de Mata Atlântica como jequitibás, figueiras, jatobás, jerivás, etc... são encontradas também acompanhando o curso de rios espécies típicas das matas ciliares como pau-jacaré, aroeira, etc. O bioma cerrado pode ser floristicamente caracterizado pelos gêneros *Bauhinia*, *Kielmeyera*, *Stryphenodendron*, etc...



Foto 7: Detalhe da espécie *Croton floribundus* no entorno da FLONA, espécie citada por ALBUQUERQUE (1999)



Foto 8: Detalhe da vegetação do entorno da FLONA Ipanema – Floresta Estacional Semidecidual



Foto 9: Vista do entorno da FLONA com plantações de cana-de-açúcar



Foto 10: Vista do entorno da FLONA, com solo em preparo e áreas de plantações de cana-de-açúcar.



Foto 11: Vista de vegetações naturais próximas a FLONA Ipanema

A tabela a seguir apresenta a listagem de espécies vegetais de ocorrência na AII com base nos trabalhos de ALBUQUERQUE & RODRIGUES (2000) e KORTZ (2009).

Tabela 24: Listagem de espécies vegetais de ocorrência na AII

Família	Espécie
ANACARDIACEAE	<i>Lithrea molleoides</i> (Vell.) Engl.
ANACARDIACEAE	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi
ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
ANACARDIACEAE	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.
ANNONACEAE	<i>Annona coriacea</i> Mart.
ANNONACEAE	<i>Annona dioica</i> A. St.-Hil.
ANNONACEAE	<i>Duguetia furfuracea</i> (A. St.-Hil.) Saff.
ANNONACEAE	<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.
ANNONACEAE	<i>Rollinia fagifolia</i> Saint-Hilaire
ANNONACEAE	<i>Rollinia sericeae</i> (R.E.Fr) R.E.Fr
APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Mull. Arg.
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Mull. Arg.
ARALIACEAE	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.
ARALIACEAE	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin
ARAUCARIACEAE	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze

Tabela 25: CONTINUAÇÃO - Listagem de espécies vegetais de ocorrência na AII

Família	Espécie
ARECACEAE	<i>Attalea geraensis</i> Barb. Rodr.
ARECACEAE	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.
ARECACEAE	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman
ASTERACEAE	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera
ASTERACEAE	<i>Piptocarpha sellowii</i> (Sch. Bip.) Baker
BIGNONIACEAE	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A. DC.) Mattos
BIGNONIACEAE	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth
BIGNONIACEAE	<i>Zeyheria digitalis</i> (Vell.) L.B. Sm. & Sandwith
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.
BOMBACACEAE	<i>Chorisia speciosa</i> A. St.-Hil.
BOMBACACEAE	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns
BORAGINACEAE	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.
BORAGINACEAE	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.
BORAGINACEAE	<i>Patagonula americana</i> L.
BURSERACEAE	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand
BURSERACEAE	<i>Protium klenii</i> Cuatrec. ST
CACTACEAE	<i>Cereus hildmanianus</i> Schum.
CARICACEAE	<i>Carica quercifolia</i> (A. St.-Hil.) Hieron.
CARICACEAE	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.
CARYOCARACEAE	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess. ST Pequii
CECROPIACEAE	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul.
CELASTRACEAE	<i>Maytenus alaternoides</i> Reissek SC
CELASTRACEAE	<i>Maytenus aquifolium</i> Mart. ST
CELASTRACEAE	<i>Austroplenckia populnea</i> (Reiss.) Lund.
CLETHRACEAE	<i>Clethra scabra</i> Pers.
COMBRETACEAE	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess.) Eichler
COMBRETACEAE	<i>Terminalia triflora</i> (Griseb.) Lillo
EBENACEAE	<i>Diospyros inconstans</i> Jaq.
EUPHORBIACEAE	<i>Actinostemon communis</i> (Müll. Arg.) Pax
EUPHORBIACEAE	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.
EUPHORBIACEAE	<i>Croton floribundus</i> Spreng.
EUPHORBIACEAE	<i>Croton urucurana</i> Baill.
EUPHORBIACEAE	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.
EUPHORBIACEAE	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.)
EUPHORBIACEAE	<i>Sebastiania serrata</i> (Baill. ex Müll. Arg.) Müll. Arg.
FABACEAE	<i>Acacia polyphylla</i> DC.
FABACEAE	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart
FABACEAE	<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.
FABACEAE	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.
FABACEAE	<i>Bauhinia cf longifolia</i>
FABACEAE	<i>Bauhinia forficata</i> Link
FABACEAE	<i>Calliandra foliosa</i> Benth. SC

Tabela 26: CONTINUAÇÃO - Listagem de espécies vegetais de ocorrência na AII

Família	Espécie
FABACEAE	<i>Calliandra tweediei</i> Benth.
FABACEAE	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC
FABACEAE	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. Ex Benth.
FABACEAE	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.
FABACEAE	<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel
FABACEAE	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton
FABACEAE	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong
FABACEAE	<i>Erythrina falcata</i> Benth.
FABACEAE	<i>Erythrina speciosa</i> Andrews
FABACEAE	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli
FABACEAE	<i>Hymenaea coubaril</i> L.
FABACEAE	<i>Inga vera</i> Will
FABACEAE	<i>Inga fagifolia</i> (L.) Willd. ex Benth
FABACEAE	<i>Inga marginata</i> Willd.
FABACEAE	<i>Leucochloron incureole</i> (Vell.) Barneby & J.W.
FABACEAE	<i>Leptolobium elegans</i> Vogel
FABACEAE	<i>Lonchocarpus</i> sp.
FABACEAE	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. Azev. & H.C. Lima
FABACEAE	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> (Tul.) Malme
FABACEAE	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stelfeld
FABACEAE	<i>Machaerium nictitans</i> Hassl.
FABACEAE	<i>Machaerium paraguayense</i> Hassl.
FABACEAE	<i>Machaerium scleroxylon</i> Benth.
FABACEAE	<i>Machaerium stipitatum</i> Tul.
FABACEAE	<i>Machaerium vestitum</i> Vogel
FABACEAE	<i>Machaerium villosum</i> Vogel
FABACEAE	<i>Myroxylon peruiferum</i> Vogel
FABACEAE	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub
FABACEAE	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr. P Pau-jacaré
FABACEAE	<i>Platypodium floribundum</i> Vogel
FABACEAE	<i>Platypodium elegans</i> Vogel SI
FABACEAE	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.
FABACEAE	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake
FABACEAE	<i>Senna spectabilis</i> var <i>excelsa</i> (D.C) Irwin & Barneby
FABACEAE	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby
FABACEAE	<i>Senna</i> sp. SC
FLACOURTIACEAE	<i>Casearia sylvestris</i> S.w.
LAURACEAE	<i>Cryptocarya moschata</i> Nees & C. Mart.
LAURACEAE	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez
LAURACEAE	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.
LAURACEAE	<i>Nectandra lanceolata</i> Ness.
LAURACEAE	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez
LAURACEAE	<i>Nectandra rigida</i> (Kunth) Ness
LAURACEAE	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees

Tabela 27: CONTINUAÇÃO - Listagem de espécies vegetais de ocorrência na AII

Família	Espécie
LAURACEAE	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez
LAURACEAE	<i>Persea pyrifolia</i> (D. Don) Spreng.
LECYTHIDACEAE	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze
LYTHRACEAE	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.
MALPHIGIACEAE	<i>Byrsonima intermedia</i> A. Juss.
MALPHIGIACEAE	<i>Bunchosia aemeniaca</i> (Cav.) Rich.
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia fasciculata</i> Gardner SC
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC. SC
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia stenostachya</i> DC. SC
MELASTOMATACEAE	<i>Tibouchina cf. stenocarpa</i> P
MELASTOMATACEAE	<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn. P
MELASTOMATACEAE	<i>Tibouchina pulchra</i> (Cham.) Gogn.
MELIACEAE	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. ST Canjerana
MELIACEAE	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.
MELIACEAE	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.
MELIACEAE	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl
MELIACEAE	<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.
MELIACEAE	<i>Trichilia claussenii</i> C. DC.
MELIACEAE	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.
MELIACEAE	<i>Trichilia pallida</i> Sw.
MONIMIACEAE	<i>Mollinedia clavigera</i> Tul.
MONIMIACEAE	<i>Mollinedia widgrenii</i> A. DC.
MONIMIACEAE	<i>Siparuna apiosyce</i> (Mart. ex Tul.) A. DC.
MONIMIACEAE	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.
MORACEAE	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.
MORACEAE	<i>Ficus eximia</i> Schott
MYRSINACEAE	<i>Myrsine balansae</i> (Mez) Otegui
MYRSINACEAE	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.
MYRSINACEAE	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz e Pav.) Mez
MYRSINACEAE	<i>Rapanea guyanensis</i> Aubl.
MYRSINACEAE	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez
MYRTACEAE	<i>Calyptanthus grandifolia</i> O. Berg
MYRTACEAE	<i>Campomanesia</i> sp.
MYRTACEAE	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.
MYRTACEAE	<i>Campomanesia guazimifolia</i> (Cambess.) O. Berg.
MYRTACEAE	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.
MYRTACEAE	<i>Eugenia bimarginata</i> DC.
MYRTACEAE	<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.
MYRTACEAE	<i>Eugenia glazioviana</i> Kiaersk.
MYRTACEAE	<i>Eugenia paracatuana</i> O. Berg
MYRTACEAE	<i>Eugenia pluriflora</i> DC.
MYRTACEAE	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.

Tabela 28: CONTINUAÇÃO - Listagem de espécies vegetais de ocorrência na AII

Família	Espécie
MYRTACEAE	<i>Myrcia cf. guianensis</i> (Aubl.) DC.
MYRTACEAE	<i>Myrcia hebeptala</i> DC. SC
MYRTACEAE	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC
MYRTACEAE	<i>Myrcia rostrata</i> DC. P
MYRTACEAE	<i>Myrcia</i> sp. SC
MYRTACEAE	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
MYRTACEAE	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.
MYRTACEAE	<i>Myrcianthes pungens</i> (O. Berg.) D. Legrand
MYRTACEAE	<i>Myrciaria</i> sp.
MYRTACEAE	<i>Psidium cinereum</i> Mart. ex DC.
MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i> L.
MYRTACEAE	<i>Psidium guineense</i> Sw.
MYRTACEAE	<i>Psidium rufum</i> DC.
MYRTACEAE	<i>Psidium</i> sp. SC
NYCTAGINACEAE	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz.
NYCTAGINACEAE	<i>Pisonia ambugua</i> Heimerl
PERACEAE	<i>Pera glabrata</i> (Schott.) Poepp. ex Baill.
PHYTOLACCACEAE	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms
PHYTOLACCACEAE	<i>Sequoiaria floribunda</i> Benth.
PIPERACEAE	<i>Piper arboreum</i> Aubl.
PIPERACEAE	<i>Piper amalago</i> L.
PIPERACEAE	<i>Piper mollicomum</i> Kunth
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.
PROTEACEAE	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch
ROSACEAE	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.
RUBIACEAE	<i>Amaiaoua guianensis</i> Aubl.
RUBIACEAE	<i>Chomelia ribesoides</i> Benth.
RUBIACEAE	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.
RUBIACEAE	<i>Ixora venulosa</i> Benth.
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum chiloperone</i> Mart. ex Engl.
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum hiemale</i> A. St.-Hill.
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.
SALICACEAE	<i>Casearia decandra</i> Jacq.
SALICACEAE	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.
SALICACEAE	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.
SAPINDACEAE	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil.) Radlk.
SAPINDACEAE	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.
SAPINDACEAE	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.
SAPINDACEAE	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.
SOLANACEAE	<i>Cestrum laevigatum</i> Schltld.
SOLANACEAE	<i>Cestrum strigillatum</i> Ruiz & Pav.

Tabela 29: CONTINUAÇÃO - Listagem de espécies vegetais de ocorrência na AII

Família	Espécie
SOLANACEAE	<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal
STERCULIACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.
STYRACACEAE	<i>Styrax camporum</i> Pohl
STYRACACEAE	<i>Styrax ferrugineus</i> Ness & Mart.
TILIACEAE	<i>Luehea grandiflora</i> Mart.
TILIACEAE	<i>Heliocarpus americanus</i> L.
ULMACEAE	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume
URTICACEAE	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.
URTICACEAE	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.
VERBENACEAE	<i>Aegiphila lhotskiana</i> Cham.
VERBENACEAE	<i>Vitex polygama</i> Cham.
VERBENACEAE	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pavon) Juss.

De acordo com os estudos apresentados, pode-se afirmar que a AII ainda suporta uma razoável diversidade de espécies vegetais devido principalmente à Flona de Ipanema e as áreas de tensão ecológica ali presentes.

#### **8.1.2.2 Fauna**

##### **a) Descrição geral**

A cobertura vegetal do Estado de São Paulo tem sido muito reduzida e fragmentada, sendo caracterizada como um grande mosaico formado por remanescentes de mata nativa em vários estágios sucessionais imersos em matrizes agropastoris e áreas urbanas.

Quando a vegetação é fragmentada, vários processos ecológicos que envolvem a fauna são afetados. A fragmentação ocasiona alterações nos habitats faunísticos, influenciando diretamente os nichos ecológicos e consequentemente reduzindo a riqueza e a densidade dos animais.

Com o isolamento e diminuição do tamanho dos remanescentes de vegetação nativa, ocorre uma interferência na composição das comunidades levando à extinção

espécies de baixas densidades e espécies do topo da cadeia trófica, como por exemplo, os carnívoros (onças, jaguatiricas, etc).

Não fugindo à esta realidade, a área delimitada da AII é bastante modificada e degradada devido as grandes extensões de áreas urbanas e aos desmatamentos das formações naturais para uso agrícola e pastoril. A AII apresenta remanescentes de vegetação nativa isolados em diversos estágios de sucessão florestal, grandes áreas com desenvolvimento de culturas, com predomínio de cultivo de cana-de-açúcar e reflorestamento de Eucaliptos e criações para gado de corte e leiteiro. A AII também apresenta grandes áreas urbanas, como as cidades de Sorocaba, Votorantim, Alumínio, Araçoiaba da Serra, entre outras e, estradas que fragmentam ainda mais as formações naturais, como a BR 374, SP-280, SP097 e SP-270, além de outras rodovias e estradas de menor porte. Estas estradas representam o fator primordial da fragmentação dos maciços florestais e são consideradas barreiras para os animais, uma vez que poucas espécies conseguem transpô-las.

A formação florestal predominante na área da AII é composta por Floresta Estacional Semidecidual, existindo ainda porções de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, e de Cerrado sensu lato (FÁVERO et al. 2004). Entre os ecossistemas encontrados na AII, a Floresta Ombrófila é o que mais sofreu processos de fragmentação (MITTERMEIER et al. 1999). A maioria dos fragmentos florestais localiza-se em topos de morro e encostas, outras concentrações menores em áreas de grotas e baixadas (VALVERDE 1958). O maciço florestal mais representativo e importante, principalmente no que se refere ao habitat natural da fauna, é a Floresta Nacional (FLONA) de Ipanema, localizada na porção oeste da AII.

A fauna ocorrente na FLONA de Ipanema é bastante representativa, totalizando 21,6% da riqueza do Estado de São Paulo (FÁVERO 2001). No entanto, há registros da perda da diversidade nos últimos quatro séculos, de acordo com os trabalhos dos naturalistas Spix, Von Martius, e outros pesquisadores.

De modo geral, a fauna é bastante afetada pela fragmentação e presença de barreiras artificiais, como as estradas já citadas. Populações locais em fragmentos isolados, com densidades naturalmente baixas, de hábito especializado, ou que requerem grandes áreas de uso, têm maior probabilidade de extinção (EMMONS 1984). O isolamento dos fragmentos impede a migração e a recolonização das espécies,

aumentando o endocruzamento e diminuição da viabilidade genética das populações, podendo resultar em extinções locais (CASTRO & FERNANDEZ 2004).

As espécies de mamíferos são as mais ameaçadas pela redução e destruição da vegetação, destacando-se o lobo guará, a jaguatirica, o gato maracajá e o tamanduá bandeira. Entre as aves, as espécies mais ameaçadas são o urubu rei, o pavó, a araponga e o caboclinho frade. Algumas aves migratórias, como a águia cinzenta (*Harpyhaliaetus coronatus*) e o tié do cerrado merecem novas pesquisas para se concluir se suas passagens são acidentais ou habituais. Outras pesquisas poderão revelar a ocorrência, ou a existência de indivíduos libertados, como o azulão verdadeiro. O único réptil ameaçado é a serpente urutu cruzeiro (*Bothrops alternatus*).

Aumentando ou mantendo a conectividade da paisagem pode-se reduzir a extinção de espécies e prevenir uma eventual depressão da reprodução em fragmentos isolados (NOSS 1987; BENNETT 1990; HENEIN & MERRIAM 1990; HENEIN 1992; MEFFE & CARROL 1994; LAURANCE & GASCON 1997). Na área em estudo, as regiões que apresentam maior conectividade localizam-se a noroeste e leste da AII, com destaque a FLONA de Ipanema.

Para o objetivo deste trabalho foram privilegiadas as informações relacionadas aos ecossistemas de ocorrência no trecho da bacia em que está situada a área do empreendimento, mais precisamente dos ecossistemas de floresta estacional semidecídua e de matas ciliares. A caracterização da fauna presente na Área de Influência Indireta foi realizada com base no levantamento de dados disponíveis na literatura sobre mamíferos, aves, répteis e anfíbios.

### **b) Mamíferos**

A mastofauna apresenta um importante papel na manutenção e na regeneração das florestas tropicais por apresentarem funções ecológicas vitais e serem fundamentais na estruturação das comunidades biológicas, predação e dispersão de sementes, polinização, folívoros e frugívoros (JANSON & EMMONS 1990). Os mamíferos também são bons indicadores do estado de conservação em que um sistema biológico se encontra (SOULÉ & WILCOX 1980).

Poucos são os estudos sobre comunidades de mamíferos de maior porte em remanescentes de Mata Atlântica, apesar do importante papel deste grupo na manutenção da diversidade e de processos biológicos e da sua susceptibilidade à extinção em paisagens fragmentadas (NEGRÃO & VALLADARES - PÁDUA 2006).

Trabalhos realizados em remanescentes de Mata Atlântica mostram que algumas modificações das comunidades de mamíferos de maior porte estão relacionadas ao tamanho e à disponibilidade de recursos (CHIARELLO 2000). Apesar da maioria dos remanescentes de Mata Atlântica serem pequenos e dos mamíferos de maior porte estarem entre os grupos mais susceptíveis à extinção em paisagens fragmentadas, são poucos os estudos que abordam este tema (PRIMACK & RODRIGUES 2001).

Os pequenos mamíferos terrestres (marsupiais e pequenos roedores) são considerados bons indicadores da qualidade da paisagem, tanto em nível local quanto em nível regional (PARDINI & UMETSU 2006). Em áreas florestais, devido ao fato da estreita relação das espécies com micro habitats específicos, o número de espécies seria um indicativo do estado de preservação do fragmento já que parece estar diretamente relacionado à complexidade da vegetação (GRELLE 2003). As áreas abertas apresentam composição faunística distinta, característica de biomas abertos como o Cerrado, não apresentando a ocorrência de espécies tipicamente florestais (FELICIANO et al. 2002).

A fauna de morcegos também constitui um ótimo material para estudos, tanto pela biodiversidade, interações competitivas (intra e interespecíficas), respostas às flutuações do ambiente, abundância, como pela grande quantidade de espécies que coexistem numa mesma área (BONACCORSO 1979). Não existe outra ordem de mamíferos que possua uma gama tão ampla de hábitos alimentares. Além dos insetos, os morcegos também se especializaram na exploração de outros itens alimentares, tais como: sangue, peixes, pequenos vertebrados, frutos e néctar. Esta grande diversidade alimentar revela que os morcegos interagem com diversos elementos das comunidades, tendo um papel muito importante no funcionamento e dinâmica dos ecossistemas (FARIA 1995).

Dados da mastofauna da região de Ipanema remontam do início do século XIX, quando o naturalista Johann Natterer amostrou a região (PELZELN 1883). A análise das espécies de roedores e marsupiais coletadas por Natterer em Ipanema aponta para uma fauna mista, com representantes endêmicos da Mata Atlântica e outros restritos ao

Cerrado, evidenciando uma área de ecótono.

De acordo com FÁVERO (2001), junto a região da FLONA de Ipanema ocorrem várias espécies de mamíferos de médio e grande porte, destacando-se a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), o macaco-prego (*Cebus apella*), a paca (*Cuniculus paca*), a onça parda (*Puma concolor*), o tamanduá mirim (*Tamandua tetradactyla*), a irara (*Eira barbara*), o quati (*Nasua nasua*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o tatu galinha (*Dasypus novemcinctus*).



Foto 12: Pegada de *Mazama sp* encontrada distante um quilômetro da divisa da FLONA Ipanema



Foto 13: Pegada compatível com o *Leopardus tigrinus*, encontrada distante um quilômetro da divisa sul da FLONA Ipanema

Segundo TOCCHET (2009), a fauna de pequenos mamíferos terrestres presente na FLONA de Ipanema é composta por 12 espécies: seis pertencentes à Ordem Didelphimorphia e seis pertencentes à Ordem Rodentia. Já a comunidade de morcegos é a que apresenta menor riqueza, sendo representada por apenas seis espécies (GOBBO & BARRELLA 2000).

A mastofauna presente na AII é representada por 44 espécies, considerando mamíferos de médio e grande porte, pequenos mamíferos terrestres e voadores, conforme mostra a tabela a seguir. Dentre as espécies listadas, 9 são citadas no Decreto nº 53.494/08 sob alguma categoria de ameaça.

Tabela 30: Lista dos mamíferos citados para AII por meio de levantamento bibliográfico (QA - quase ameaçada; A-VU – ameaçada-vulnerável; DD – dados deficientes; EXO - exótica)

Espécie	Nome popular	Obs.:	Espécie	Nome popular	Obs.:
<b>ORDEM: DIDELPHIMORPHIA</b>			<b>ORDEM: CARNÍVORA</b>		
Família: Didelphidae			Família: Felidae		
<i>Caluromys lanatus</i>	gambazinho	QA	<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	A-VU
<i>Caluromys philander</i>	cuíca-lanosa		<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato-pequeno	A-VU
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca		<i>Puma concolor</i>	onça-parda	A-VU
<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta		Família: Canidae		
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	cuíca-graciosa		<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	
<i>Monodelphis scalops</i>	Catita	QA	Família: Mustelidae		
<i>Monodelphis kunsii</i>	Catita		<i>Eira barbara</i>	irara	
<i>Monodelphis americana</i>	cuíca-três-listras	QA	<b>ORDEM: CARNÍVORA</b>		
<b>ORDEM: XENARTHRA</b>			Família: Procyonidae		
Família: Mirmecophagidae			<i>Nasua nasua</i>	quati	
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	A-VU	<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim		<b>ORDEM: ARTIODACTYLA</b>		
Família: Dasypodidae			Família: Cervidae		
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo		<i>Mazama spp.</i>	veado	
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha		<b>ORDEM: RODENTIA</b>		
<b>ORDEM: PRIMATES</b>			Família: Sciuridae		
Família: Cebidae			<i>Guerlinguetus aestuans</i>	serelepe	
<i>Cebus apella</i>	macaco-prego		Família: Cricetidae		
<i>Callithrix jacchus</i>	sagui-caratinga		<i>Akodon montensis</i>	rato-do-chão	
<b>ORDEM: CHIROPTERA</b>			<i>Akodon cf cursor</i>	rato-do-chão	
Família: Phyllostomidae			<i>Bibimys labiosus</i>	rato-do-mato	
<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro		<i>Calomys tener</i>	Rato-calunga	
<i>Anoura caudifer</i>	Morcego		<i>Calomys laucha</i>	Rato-calunga	
<i>Anoura geoffroyi</i>	Morcego		<i>Necromys lasiurus</i>	pixuna	
<i>Micronycteris megalotis</i>	Morcego		<i>Oligoryzomys flavescens</i>	Camundongo-do-mato	
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego		<i>Oligoryzomys nigripes</i>	Camundongo-do-mato	
<i>Sturnira lilium</i>	Morcego		<i>Mus musculus**</i>	Camundongo	EXO
<i>Uroderma bilobatum</i>	Morcego	DD	Família: Caviidae		
Família: Molossidae			<i>Cavia aperea</i>	preá	
<i>Molossus molossus</i>	Morcego		<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	
Família: Vespertilionidae			<i>Cuniculus paca</i>	paca	QA
<i>Myotis nigricans</i>	Morcego				

### **c) Aves**

A avifauna, assim como os demais grupos, também responde aos efeitos da fragmentação de habitats e transformações antrópicas às paisagens naturais de forma distinta. Tais efeitos envolvem competições das espécies nativas com espécies invasoras e exóticas, aumento da exposição a predadores, vulnerabilidade a parasitas e doenças, e aumento da mortalidade (MARZLUFF & EWING 2001). Logo, devido a tais efeitos nas comunidades de aves, compreender quais espécies residem numa determinada área pode fornecer ricas informações sobre o ambiente em questão. A presença ou ausência de determinadas espécies podem estar intimamente relacionadas com a disponibilidade de recursos no local, indicando a condição ambiental da área e, enfim, demonstrando a existência de estresses nos ecossistemas (CARIGNAN & VILLARD 2002; ANTAS & ALMEIDA 2003).

Segundo o Relatório Técnico do IPT (Relatório Técnico nº80 401-205 de 2005), pelo menos 79 espécies de aves frequentam a vegetação secundária e as bordas de mata, ambientes silvestres comuns na Bacia Hidrográfica Sorocaba – Médio Tietê. REGALADO (2007) identificou 273 espécies de aves para esta região distribuídas em 60 famílias que compõem 21 ordens.

Dentre as aves, de grande importância estão as espécies dispersoras de sementes como o tangará, *Chiroxiphia caudata* (Pipridae), comum no sub-bosque das florestas nativas do Estado de São Paulo. Os traupídeos também agem como dispersores de sementes e apresentam um número considerável de espécies na região. Outro grupo muito importante é o dos tiranídeos. Silva e Aleixo (1966) citam 98 espécies dessa família (uma das mais numerosas) no Estado de São Paulo. Apesar de não existir nenhum estudo específico, supõe-se que na AII deve haver um número elevado de espécies de tiranídeos.

Conforme Fávero (2001), junto a região da FLONA Ipanema ocorrem várias espécies de animais ameaçados de extinção, como o pavó (*Pyroderus scutatus*) e o urubu-rei (*Sarcoramphus papa*).

Ainda é importante destacar que, segundo o Relatório do IPT, a maior riqueza específica de aves deve ser encontrada nas áreas de matas estacionais semidecíduais e matas ciliares, e nos fragmentos dos cerrados e cerradões. E que nas áreas remanescentes das matas semidecíduais, os estudos vêm demonstrando que não existe um padrão uniforme na composição específica da avifauna.

É importante destacar que no Estado de São Paulo a avifauna é caracterizada por espécies oportunistas, de ampla distribuição geográfica, que frequentam a vegetação secundária e bordas de mata. Estudos demonstram que essa formação vegetal abriga cerca de 79 espécies, representando 10,7% da avifauna de São Paulo.

Nos Cerradões (savana florestada), o número registrado é de 86 espécies, refletindo 11,6% do total de avifauna presente no Estado de São Paulo, enquanto os cerrados exibem cerca de 150 espécies, representando 20,3% do total.

Quase um quarto da avifauna paulista ocorre também em ambientes profundamente modificados pelo homem, como áreas de uso agropecuário, reflorestamentos, represamentos ou mesmo na área urbana, como pudemos comprovar na área de estudo, principalmente no grupo dos Falconídeos.

Dentre as aves listadas, 18 espécies são citadas no Decreto nº 53.494/08 sob alguma categoria de ameaça.

A tabela a seguir mostra a avifauna presente na AII.

Tabela 31: Lista das aves citadas para AII por meio de levantamento bibliográfico (QA - quase ameaçada; A-VU – ameaçada-vulnerável; A-EN – ameaçada em perigo; A-CR – ameaçada criticamente em perigo)

Espécie	Nome popular	Obs.:	Espécie	Nome popular	Obs.:
ORDEM: TINAMIFORMES			ORDEM: FALCONIFORMES		
Família: Tinamidae			Família: Accipitridae		
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó		<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã		<i>Accipiter superciliosus</i>	gavião-miudinho	
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	A-VU	<i>Buteogallus urubitinga</i>	gavião-preto	
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela		<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	
ORDEM: ANSERIFORMES			<i>Harpyhaliaetus coronatus</i>	águia-cinzeira	A-CR
Família: Anatidae			<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	
<i>Dendrocygna bicolor</i>	marreca-caneleira		<i>Buteo albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê		<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	asa-branca		Família: Falconidae		
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho		<i>Caracara plancus</i>	caracará	
ORDEM: GALLIFORMES			<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	
Família: Cracidae			<i>Herpotheres cachinnans</i>	acauã	
<i>Penelope supercilialis</i>	jacupemba	QA	<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé	
<i>Penelope obscura</i>	jacuaçu	QA	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	
ORDEM: PODICIPEDIFORMES			<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	
Família: Podicipedidae			ORDEM: GRUIFORMES		
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno		Família: Aramidae		
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador		<i>Aramus guarauna</i>	carão	
ORDEM: PELECANIFORMES			Família: Rallidae		
Família: Phalacrocoracidae			<i>Aramides cajanea</i>	saracura-três-potes	
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá		<i>Porzana albicollis</i>	sanã-carijó	
Família: Anhingidae			<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga		<i>Gallinula chloropus</i>	frango-d'água-comum	
ORDEM: CICONIIFORMES			<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d'água-azul	
Família: Ardeidae			Família: Cariamidae		
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi		<i>Cariama cristata</i>	seriema	
<i>Botaurus pinnatus</i>	socó-boi-baio		ORDEM: CHARADRIIFORMES		
<i>Nycticorax nycticorax</i>	savacu		Família: Charadriidae		
<i>Butorides striata</i>	socozinho		<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira		Família: Recurvirostridae		
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura		<i>Himantopus melanurus</i>	Pemilongo-de-costas-brancas	
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande		Família: Scolopacidae		
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira		<i>Gallinago paraguayae</i>	narceja	
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena		<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela	
<i>Egretta caerulea</i>	garça-azul		<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	
Família: Threskiornithidae			Família: Jacanidae		
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró		<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca		Família: Rynchopidae		
<i>Platatea ajaja</i>	colhereiro		<i>Rynchops niger</i>	talha-mar	
Família: Ciconiidae			ORDEM: COLUMBIFORMES		
<i>Jabiru mycteria</i>	tuiuiú	A-EN	Família: Columbidae		
<i>Mycterna americana</i>	cabeça-seca		<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	
ORDEM: CATHARTIFORMES			<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	
Família: Cathartidae			<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha		<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão	
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta		<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	
<i>Sarcophaga papa</i>	urubu-rei	A-EN	<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando	
ORDEM: FALCONIFORMES			<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	
Família: Pandionidae			<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-gemeadeira	
<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora		ORDEM: PSITTACIFORMES		
Família: Accipitridae			Família: Psittacidae		
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	gaviãozinho		<i>Aratinga leucophthalma</i>	periquitão-maracanã	
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira		<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro		<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	

Tabela 32: CONTINUAÇÃO - Lista das aves citadas para AII (QA - quase ameaçada; A-VU – ameaçada-vulnerável; A-EN – ameaçada em perigo; A-CR – ameaçada criticamente em perigo)

Espécie	Nome popular	Obs.:	Espécie	Nome popular	Obs.:
ORDEM: PSITTACIFORMES			ORDEM: PICIFORMES		
Família: Psittacidae			Família: Ramphastidae		
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde		<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro	QA	<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	
ORDEM: CUCULIFORMES			<i>Pteroglossus bailloni</i>	araçari-banana	A-VU
Família: Cuculidae			Família: Picidae		
<i>Playa cayana</i>	alma-de-gato		<i>Picumnus cirratus</i>	pica-pau-anão-barrado	
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto		<i>Picumnus temminckii</i>	pica-pau-anão-de-coleira	
<i>Guira guira</i>	anu-branco		<i>Melanerpes Candidus</i>	birro, pica-pau-branco	
<i>Tapera naevia</i>	saci		<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	peixe-frito-pavonino		<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	
ORDEM: STRIGIFORMES			<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	
Família: Tytonidae			<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	
<i>Tyto alba</i>	coruja-de-igreja		<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	
Família: Strigidae			ORDEM: PASSERIFORMES		
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato		Família: Thamnophilidae		
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	murucututu-de-barriga-amarela		<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara	
<i>Galucidium brasilianum</i>	caburé		<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada	
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira		<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	
<i>Rhinoptynx clamator</i>	coruja-orelhuda		<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	
ORDEM: CAPRIMULGIFORMES			<i>Drymophila matura</i>	choquinha-carijó	
Família: Nyctibiidae			<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-toca-do-sul	
<i>Nyctibius griseus</i>	mãe-da-lua		Família: Conopophagidae		
Família: Caprimulgidae			<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju		Família: Rhinocryptidae		
<i>Podager nacunda</i>	corução		<i>Scytaiopus indigoticus</i>	macuquinho	
<i>Nyctidromus albigollis</i>	bacurau		Família: Dendrocolaptidae		
<i>Caprimulgus rufus</i>	joão-corta-pau		<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	
<i>Caprimulgus parvulus</i>	bacurau-chintã		<i>Hipocaptantes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca	
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura		<i>Dendrociaptus platyrostris</i>	arapaçu-grande	
ORDEM: APODIFORME			<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	
Família: Apodidae			<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamado	
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperaçu-de-coleira-branca		<i>Campyiorhamphus fauicularius</i>	arapaçu-de-bico-torto	
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal		Família: Furnariidae		
Família: Trochilidae			<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado		<i>Synalaxis ruficapilla</i>	pichororé	
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada		<i>Synalaxis frontalis</i>	petrim	
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura		<i>Synalaxis albescens</i>	uí-pi	
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto		<i>Synalaxis spixi</i>	joão-teneném	
<i>Anthracothonax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta		<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido	
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho		<i>Certhia cinnamomeus</i>	curutié	
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-frente-violeta		<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	
<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco		<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	
<i>Amazilia lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul		<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	
ORDEM: CORACIIFORMES			<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	
Família: Alcedinidae			<i>Heliobletus contaminatus</i>	trepadorzinho	
<i>Ceryle torquatus</i>	martim-pescador-grande		<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde		Família: Tyrannidae		
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno		<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza	
ORDEM: GALBULIFORMES			<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	
Família: Bucconidae			<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo		<i>Poecilopterus plumbeiceps</i>	tororó	
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado		<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	

Tabela 33: CONTINUAÇÃO - Lista das aves citadas para AII (QA - quase ameaçada; A-VU – ameaçada-vulnerável; A-EN – ameaçada em perigo; A-CR – ameaçada criticamente em perigo)

Espécie	Nome popular	Obs.:	Espécie	Nome popular	Obs.:
ORDEM: PASSERIFORMES			ORDEM: PASSERIFORMES		
Família: Tyrannidae			Família: Tityridae		
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio		<i>Pachyramphus rufus</i>	caneleiro-cinzentos	
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada		<i>Pachyramphus polychropterus</i>	caneleiro-preto	
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela		<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	
<i>Elaenia obscura</i>	tucão		Família: Vireonidae		
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha		<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho		<i>Vireo olivaceus</i>	juruvira	
<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela		<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado	
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho		Família: Corvidae		
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta		<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho		Família: Hirundinidae		
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe		<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro		<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado		<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande	
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzentos		<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe		<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado		Família: Troglodytidae		
<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho		<i>Troglodytes musculus</i>	coruira	
<i>Salpica icterophrys</i>	suiriri-pequeno		Família: Donacobiidae		
<i>Xolmis cinereus</i>	primavera		<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim	
<i>Gubemites yetapa</i>	tesoura-do-brejo		Família: Turdidae		
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada		<i>Platycichla flavipes</i>	sabiá-una	
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha		<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	
<i>Colonia colonus</i>	viúva		<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro		<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferruginea		<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho		<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi		Família: Mimidae		
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado		<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei		Família: Motacillidae		
<i>Empidonotus varius</i>	peitica		<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri		Família: Coerebidae		
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha		<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador		Família: Thraupidae		
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irre		<i>Neothraupis fasciata</i>	cigarra-do-campo	A-EN
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira		<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado		<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	
<i>Attila rufus</i>	capitão-de-saíra		<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	cabecinha-castanha	
Família: Cotingidae			<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	
<i>Procnias nudicollis</i>	araponga	A-VU	<i>Piranga flava</i>	sanhaçu-de-fogo	
<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	A-VU	<i>Habia rubica</i>	tiê-do-mato-grosso	
Família: Pipridae			<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará		<i>Ramphocelus carbo</i>	pipira-vermelha	
Família: Tityridae			<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaçu-cinzentos	
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim		<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaçu-do-coqueiro	
<i>Lanius elegans</i>	chibante	A-VU	<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	
<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda		<i>Tangara cayana</i>	saíra-amarela	
<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto		<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	

Tabela 34: CONTINUAÇÃO - Lista das aves citadas para AII (QA - quase ameaçada; A-VU – ameaçada-vulnerável; A-EN – ameaçada em perigo; A-CR – ameaçada criticamente em perigo)

Espécie	Nome popular	Obs.:	Espécie	Nome popular	Obs.:
ORDEM: PASSERIFORMES			ORDEM: PASSERIFORMES		
Família: Thraupidae			Família: Parulidae		
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul		<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem		<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho		<i>Basileuterus hypoleucus</i>	pula-pula-de-barriga-branca	
Família: Emberizidae			<i>Basileuterus flaveolus</i>	canário-do-mato	
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico		<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	pula-pula-assobiador	
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo		Família: Icteridae		
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu		<i>Cacicus chrysotervs</i>	tecelão	
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro		<i>Icterus cayanensis</i>	encontro	
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo		<i>Icterus chrysiocephalus</i>	rouxinol-do-rio-negro	
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu		<i>Gnorimopsar chopi</i>	graúna	QA
<i>Sporophila frontalis</i>	pixoxó	A-CR	<i>Agelasticus cyanopus</i>	carretão	QA
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho		<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	
<i>Sporophila caerulea</i>	coleirinho		<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	
<i>Sporophila bouvreuil</i>	caboclinho	A-VU	<i>Molothrus bonanensis</i>	vira-bosta	
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	A-VU	<i>Stumella superciliosa</i>	policia-inglesa-do-sul	
<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto		Família: Fringillidae		
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo		<i>Carduelis magellanica</i>	pintassilgo	
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei		<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	
Família: Cardinalidae			<i>Euphonia cyanocephala</i>	gaturamo-rei	
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro-verdadeiro		Família: Estrildidae		
<i>Cyanocopsa brissonii</i>	azulão	A-VU	<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	
Família: Parulidae			Família: Passeridae		
<i>Parula pitayumi</i>	mariquita		<i>Passer domesticus</i>	pardal	

#### d) Répteis

A fauna de répteis da Mata Atlântica é variada e rica, com numerosas espécies endêmicas. As extinções entre os répteis estão mais fortemente relacionadas à destruição dos habitats e às perseguições de razão puramente cultural, como por exemplo, o extermínio local de serpentes por moradores. Os estudos sobre história natural e ecologia de répteis na Mata atlântica são escassos e restritos a poucas espécies, sendo importante conhecer informações sobre a ecologia, o comportamento e a conservação das espécies necessárias para a conservação.

São conhecidas aproximadamente 186 espécies de répteis para o estado de São Paulo, sendo dois jacarés, 11 quelônios, dez anfisbenídeos, 38 lagartos e 125 serpentes (MARQUES et al. 1998). O número total de espécies corresponde a 25,9% das espécies registradas para o Brasil (719 espécies) e aproximadamente 18% da diversidade mundial de répteis (4.000 espécies) (SBH 2010).

Mais de 80% da diversidade dos dois grupos ocorrem em regiões tropicais (POUGH et al. 1998), cujas paisagens naturais estão sendo rapidamente destruídas pela ocupação humana.

Certas características fisiológicas (p. ex., pele permeável) e ecológicas (p. ex., ciclo de vida bifásico) tornam os anfíbios fortemente dependentes da água, pelo menos durante a fase larval. Esses animais apresentam forte sensibilidade às alterações nos parâmetros físico-químicos da água e na estrutura da vegetação nas vizinhanças dos corpos d'água (JIM 1980; VAN DAM & BUSKENS 1993; BURKETT & THOMPSON 1994; WATSON et al. 1995). Isto pode ser especialmente danoso quando do uso de pesticidas em culturas próximas às cabeceiras dos rios ou na construção de pequenas barragens e açudes para a agricultura e pecuária. Em geral, as intervenções humanas levam a um empobrecimento da estrutura e da diversidade da vegetação (LIDDLE & SCORGIE 1980). Mudanças na exposição aos ventos e ao sol podem levar a uma diminuição da umidade, assim como aumento no número de árvores caídas, causando outras alterações na estrutura da vegetação (LOVEJOY 1986; LAURANCE 1991; WOOLBRIGHT 1991; MALCOM 1994).

Os habitats encontrados e disponíveis no entorno (AII) caracterizam-se por remanescentes florestais; vegetação associada às margens das nascentes, córregos e brejos (Vegetação Paludosa) e Áreas de Proteção Permanentes (APPs); Campo antropogênico e as áreas abertas (pastagens).

São citadas e levantadas para a área que compreende a AII e seu entorno, 26 espécies de répteis distribuídas em uma ordem e 11 famílias.

Das 26 espécies de répteis, sete espécies (27%) habitam preferencialmente ambientes florestais (AF), enquanto 13 (50%) habitam áreas abertas. As outras cinco (23%) espécies habitam as interfaces entre ambientes florestais e áreas abertas, sendo consideradas generalistas em termos de habitat pela literatura, podendo ser encontradas inclusive em locais com forte influência antropogênica. Uma das espécies citadas para a AII, a lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*), é uma espécie exótica.

Nenhuma das espécies citadas e listadas para a AII é considerada sob algum tipo de ameaça, de acordo com a Lista das espécies da fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo (SMA-SP 2008).

Tabela 35: Lista dos répteis citados para AII por meio de levantamento bibliográfico  
(Ambiente preferencial da espécie: AA – ambiente aberto; BM – borda de mata; AF – ambiente florestal; EX – exótica)

Ordem/Família	Espécie	Nome Popular	Habitat
<b>SQUAMATA</b>			
Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa-de-parede	EX
Polychrotidae	<i>Polychrus acutirostris</i>	Papa-vento	AF
Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura schreibersii</i>	Lagartinho	AA
Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Calango-verde	AA
Teiidae	<i>Tupinambis merianae</i>	Teiú	AA
Tropiduridae	<i>Tropidurus itambere</i>	Calanguinho	AA
Anguidae	<i>Ophiodes striatus</i>	Lagarto-de-vidro	AA
Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena mertensi</i>	"Cobra-de-duas-cabeças"	AA
Colubridae	<i>Chironius bicarinatus</i>	Cobra-cipó	AF
Colubridae	<i>Chironius flavolineatus</i>	Cobra-cipó	AA MA
Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana	AF
Colubridae	<i>Tantilla melanocephala</i>	Cobra-da-terra	AA
Dipsadidae	<i>Apostolepis assimilis</i>	Cobra-da-terra	AA
Dipsadidae	<i>Apostolepis dimidiata</i>	Cobra-da-terra	AA
Dipsadidae	<i>Helicops modestus</i>	Cobra-d'água	AA
Dipsadidae	<i>Liophis miliaris</i>	Cobra-d'água	AA
Dipsadidae	<i>Liophis poecilogyrus</i>	Cobra-de-capim	AA AF
Dipsadidae	<i>Liophis typhlus</i>	Cobra-verde	AF
Dipsadidae	<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa-coral	AA BM
Dipsadidae	<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra-verde	AF
Dipsadidae	<i>Philodryas patagoniensis</i>	Parelheira	AA
Dipsadidae	<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	Corredeira	AA BM
Dipsadidae	<i>Tomodon dorsatus</i>	Corre-campo	AF
Elapidae	<i>Micrurus frontalis</i>	Coral-verdadeira	AA AF
Viperidae	<i>Bothropoides jararaca</i>	Jararaca	AF
Viperidae	<i>Caudisona durissa</i>	Cascavel	AA

### **e) Anfíbios**

Os anfíbios são considerados bons indicadores biológicos por serem particularmente sensíveis a algumas alterações ambientais, pois derivam de uma combinação de atributos morfológicos, fisiológicos e comportamentais, adaptados a condições ambientais específicas. Possivelmente devido a esta sensibilidade, populações de anfíbios têm entrado em declínio em diversos locais do mundo. Entre as formações vegetais existentes no sudeste brasileiro, a Mata Atlântica é um dos ecossistemas que mais contribuem para uma maior riqueza de anfíbios e propicia a existência de elevados níveis de endemismos (HADDAD & PRADO 2005).

Para melhor compreensão da biodiversidade dos anfíbios do Estado de São Paulo, o grupo deve ser subdividido nas duas ordens representadas neste Estado: Ordem Anura (sapos, rãs e pererecas) e Ordem Gymnophiona (cobras-cegas).

Os anuros correspondem ao grupo mais diversificado e conhecido (HADDAD 1998). Atualmente são conhecidas aproximadamente 200 espécies de anfíbios anuros no Estado de São Paulo, o que corresponde a cerca de 22,8% das espécies conhecidas no Brasil (875 espécies) e 14,6% da diversidade mundial aproximada de anfíbios (6.000 espécies) (HADDAD 1998; SILVANO & SEGALLA 2005; BÉRNILIS 2010; SBH 2010).

Das espécies citadas para a área que compreende a AII e seu entorno, 17 são espécies de anfíbios, distribuídas em uma ordem e cinco famílias. Nenhuma dessas 17 espécies habita preferencialmente áreas florestais. Nove (53%) espécies ocorrem preferencialmente em áreas abertas (AA). Oito (47%) espécies ocorrem em áreas abertas, como várzeas e brejos (AA) e nas interfaces entre estes ambientes, nas bordas de matas (BM), sendo consideradas generalistas em termos de habitat pela literatura, apresentando ampla distribuição geográfica, grande amplitude ambiental, e podendo ser encontradas até em áreas com forte influência antropogênica. Cabe destacar que grande parte das espécies presentes na AII são comumente encontradas também em áreas agrícolas e em formações vegetais naturais degradadas.

Nenhuma das espécies citadas e listadas para o entorno AII é considerada sob algum tipo de ameaça, de acordo com a Lista das espécies da fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo (SMA-SP 2008).

A tabela a seguir mostra a lista de anfíbios presentes na AII.

Tabela 36: Lista dos anfíbios citados para AII por meio de levantamento bibliográfico (Ambiente preferencial da espécie: AA – ambiente aberto; BM – borda de mata).

Ordem / Família	Espécie	Nome popular	Habitat
<b>ANURA</b>			
Bufonidae	<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo-cururu-grande	AA BM
Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	Pererequinha-do-brejo	AA BM
Hylidae	<i>Dendropsophus nanus</i>	Pererequinha-do-brejo	AA BM
Hylidae	<i>Dendropsophus sanborni</i>	Pererequinha-do-brejo	AA
Hylidae	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Perereca-cabrinha	AA BM
Hylidae	<i>Hypsiboas faber</i>	"Sapo-ferreiro"	AA BM
Hylidae	<i>Hypsiboas prasinus</i>	Perereca-carará	AA BM
Hylidae	<i>Scinax fuscomarginatus</i>	Pererequinha-bicuda	AA
Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca-de-banheiro	AA BM
Hylidae	<i>Scinax hayii</i>	Perereca-de-banheiro	AA BM
Leiuperidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro	AA
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fumarius</i>	Rã-oleira	AA
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã-assobiadeira	AA
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Rã-pimenta	AA
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	Rã-assobiadeira	AA
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	Rã-manteiga	AA
Microhylidae	<i>Elachistocleis ovalis</i>	"Sapo-guarda"	AA

### **8.1.3 Meio Socioeconômico**

Para o meio antrópico a Área de Influência Indireta foi definida como sendo a Região de Governo de Sorocaba, que neste estudo será chamada de RGS, com destaque para os municípios de Sorocaba e Votorantim.

#### **8.1.3.1 Características da Região de Governo de Sorocaba**

A Região de Governo de Sorocaba tem como município sede Sorocaba, que se encontra conurbado ao município de Votorantim, onde se localiza o empreendimento em análise.

Esta região teve ciclos econômicos importantes e hoje desempenha papel significativo na economia do Estado. Como aconteceu em todo o Estado de São Paulo, a região era predominantemente agrícola, tendo experimentado no passado o cultivo da cana de açúcar, passando pelo feijão, algodão e café, sendo hoje um importante centro industrial.

Na década de 70 ganhou grande impulso com a construção da Rodovia Castelo Branco, que proporcionou a ligação entre a região de Sorocaba e as demais regiões economicamente importantes do Estado, constituindo-se em um dos principais eixos de penetração industrial do Estado.

Atualmente possui um parque industrial bastante diversificado, com a predominância dos seguintes ramos de atividade: indústrias de máquinas, siderurgia e metalurgia pesada, autopeças, indústrias têxteis, equipamentos agrícolas, químicas, petroquímicas farmacêuticas, papel e celulose, produção de cimento, energia eólica, eletrônica, ferramentas, telecomunicações entre outras.

O desenvolvimento econômico da região está concentrado nos municípios de Sorocaba, Itu, Salto, Votorantim e Alumínio, sendo que os demais apresentam perfil agrícola e turístico.

A RGS congrega 18 municípios em uma área de 7.110,27 km<sup>2</sup>, com uma população de 1.495.640 habitantes (SEADE, 2009). Os municípios com maiores populações são Sorocaba, Itú, Votorantim e Salto.

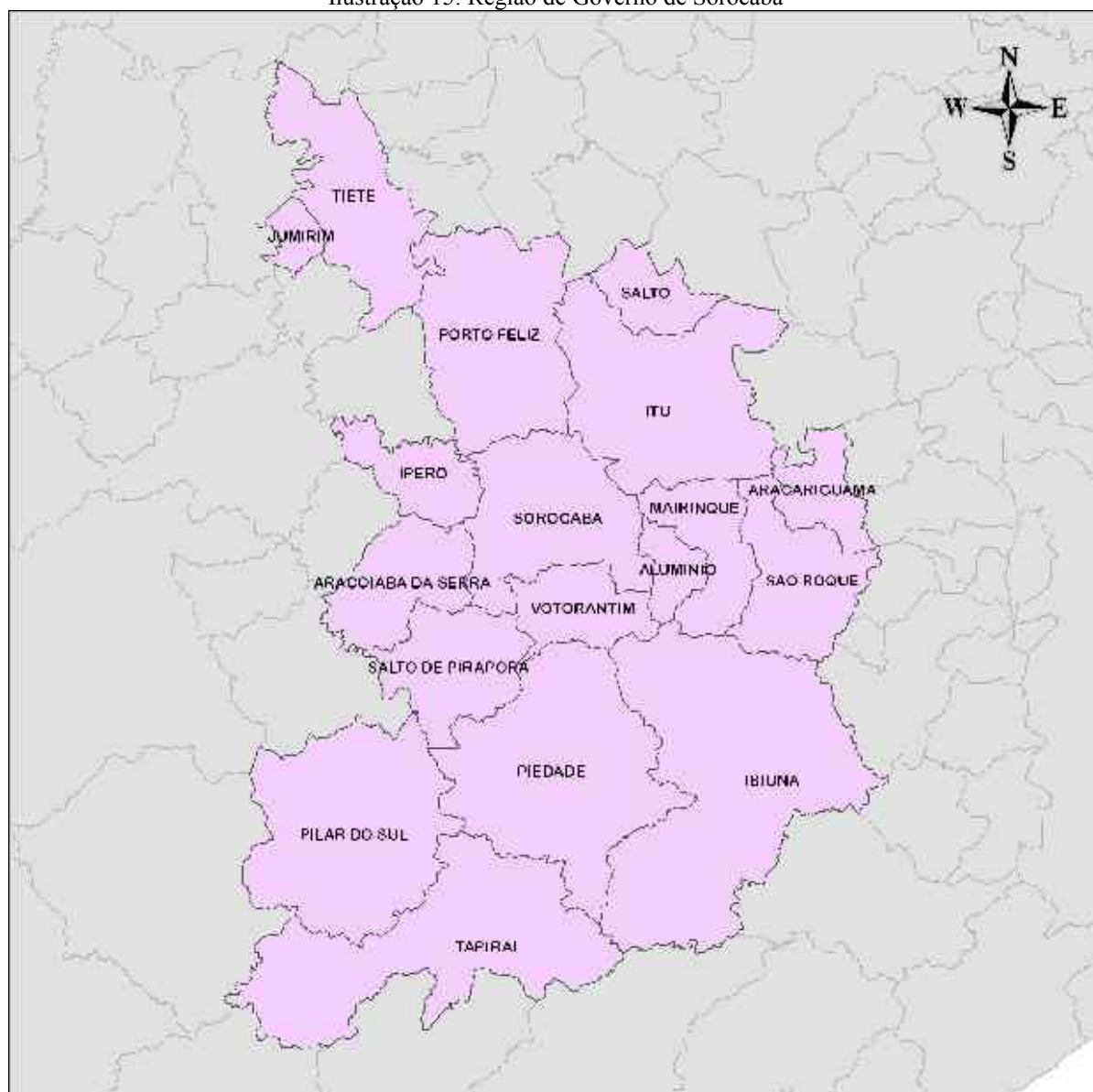
A taxa de urbanização do conjunto dos municípios é de 88,24 %, seguindo a mesma tendência verificada em todo o Estado, porém situa-se abaixo da média do Estado que é de 93,76 %.

A tabela a seguir apresenta a população e área dos municípios que compõem a RGS. A figura após a tabela apresenta a RGS e sua inserção no Estado de São Paulo.

Tabela 37: População e área dos municípios que compõem a RGS  
(Fonte: SEADE 2009)

Municípios Pertencentes à Região de Governo de Sorocaba		População	Área (km <sup>2</sup> )
1	Alumínio	16.535	83,74
2	Araçariguama	14.207	146,33
3	Araçoiaba da Serra	26.019	255,55
4	Ibiúna	72.029	1.059,69
5	Iperó	26.978	170,94
6	Itú	161.103	639,98
7	Jumirim	2.492	56,74
8	Mairinque	47.136	209,76
9	Piedade	52.439	745,54
10	Pilar do Sul	28.309	682,40
11	Porto Feliz	52.270	556,56
12	Salto	110.580	280,31
13	Salto de Pirapora	43.410	134,26
14	São Roque	74.945	307,55
15	Sorocaba	609.449	449,12
16	Tapiraí	8.124	755,29
17	Tietê	38.857	392,51
18	Votorantim	110.758	184,00
<b>TOTAL</b>		<b>1.495.640</b>	<b>7.110,27</b>

Ilustração 15: Região de Governo de Sorocaba



Com densidade demográfica de 210 habitantes por km<sup>2</sup>, a RGS apresenta densidade superior à Região de Governo de Ribeirão Preto e inferior apenas às Regiões de Governo de Campinas e Santos, as duas maiores do Estado com exceção da Região Metropolitana de São Paulo.

A tabela a seguir mostra o “ranking” das Regiões de Governo com as maiores populações do Estado de São Paulo.

Tabela 38: Ranking das Regiões de Governo do Estado

**Estado de São Paulo**  
**Regiões de Governo com Maiores Populações, 2010**

Região de Governo	Área (km <sup>2</sup> )	População* (mil hab.)	Densidade Demográfica (hab/km <sup>2</sup> )
Campinas	5.226,62	3.017,44	577,32
Santos	2.422,78	1.709,68	2.422,78
Sorocaba	7.110,26	1.495,64	210,35
Ribeirão Preto	9.300,43	1.058,65	131,75

Fonte: SEADE

(\*) população estimada

**a) Perfil Econômico da RG de Sorocaba**

A economia da RGS é bastante diversificada, tendo contribuído com cerca de 3% do PIB estadual no ano de 2007. Dentre os setores econômicos, merece destaque o setor de serviços, com valor adicionado em torno de 12 milhões de reais, seguido pela atividade industrial, com cerca de 8,7 milhões de reais, no ano de 2007. Estes setores ganham expressividade nos municípios de Sorocaba e Itu. Já o município de Alumínio se destaca em termos industriais, pela presença da Companhia Brasileira de Alumínio – CBA, demonstrando um valor adicionado em torno de 1, 2 milhões de reais.

Se comparado ao valor adicionado de 2003, observa-se uma inversão bastante significativa no comportamento deste indicador. Naquele ano, o setor industrial contribuía com 55% no valor total, enquanto o setor de serviços, significava 38% do total. Já em 2007, o valor adicionado do setor de serviços contribui com 58% e o setor industrial com 39%.

O produto interno bruto per capita é de R\$ 19.525,00, bastante significativo ao compararmos com a do Estado que é de R\$ 22.667,00.

O setor agropecuário, como ocorre na maior parte das outras Regiões de Governo do estado, também vem apresentando diminuição do valor agregado.

Tabela 39: Valor adicionado por setor econômico nos municípios da RGS  
Fonte: SEADE - 2007

Municípios	Valor Adicionado (em milhões de reais correntes)		
	Serviços	Agropecuária	Indústria
Alumínio	238,70	2,21	1.156,82
Araçariguama	897,66	1,03	554,68
Araçoiaba da Serra	140,13	5,08	33,04
Ibiúna	363,95	64,62	96,91
Iperó	120,30	7,44	127,13
Itú	1.676,41	20,27	1.244,80
Jumirim	16,10	2,03	21,26
Mairinque	293,88	4,85	300,20
Piedade	280,90	77,80	54,41
Pilar do Sul	143,04	60,43	22,29
Porto Feliz	342,14	45,94	186,56
Salto	916,76	6,36	484,52
Salto de Pirapora	207,48	14,82	131,68
São Roque	581,54	11,28	273,38
Sorocaba	6.327,93	8,28	3.486,14
Tapiraí	35,25	11,36	10,79
Tietê	351,68	22,82	223,29
Votorantim	622,25	9,62	353,98
<b>RG de Sorocaba</b>	<b>12.860,68</b>	<b>376,25</b>	<b>8.761,87</b>

O quadro dos vínculos empregatícios da RGS mostra que os empregos formais encontram-se ancorado na indústria, responsável por 37,7 % do total de empregos, com destaque para os municípios de Sorocaba e Votorantim, respectivamente com 35,93 % e 38,03% para este setor, sendo o mesmo superior a porcentagem estadual e a porcentagem da RGS no ano de 2008.

Da mesma forma, merece destaque o setor de serviços que, como já mencionado, vem ganhando expressividade no cenário econômico tanto local como regional e estadual. Observou-se que os percentuais dos vínculos empregatícios deste setor tem o mesmo comportamento verificado no setor industrial.

Tabela 40: Percentual de vínculos empregatícios na RGS

		Percentual de Vínculos Empregatícios Sobre o Total de Vínculos								
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ESP	agropecuária	3,89	3,78	3,67	3,61	3,69	3,44	3,46	3,33	3,20
	indústria	24,03	23,57	22,92	23,08	23,85	23,49	23,97	23,94	23,46
	serviços	51,84	52,00	52,85	52,33	51,19	50,94	50,46	50,02	49,93
	outros	20,24	20,65	20,56	20,98	21,27	22,13	22,11	22,71	23,41
RG Sorocaba	agropecuária	3,01	3,33	3,45	3,52	3,49	3,47	3,42	3,19	2,97
	indústria	34,83	33,48	34,47	35,38	36,28	36,56	37,61	38,22	37,70
	serviços	43,19	43,39	40,77	39,69	38,20	35,54	35,97	34,87	34,51
	outros	18,97	19,80	21,31	21,41	22,03	24,43	23,00	23,72	24,82
Município de Sorocaba	agropecuária	0,40	0,37	0,35	0,30	0,27	0,27	0,23	0,26	0,22
	indústria	36,00	34,42	34,58	34,80	34,63	34,07	34,99	34,64	35,92
	serviços	36,74	38,30	37,82	38,16	38,70	35,59	38,14	37,05	35,93
	outros	26,86	26,91	27,25	26,74	26,40	30,07	26,64	28,05	27,93
Município de Votorantim	agropecuária	0,27	0,36	0,29	0,25	0,34	0,41	0,29	0,21	0,25
	indústria	59,95	52,12	47,01	46,73	45,61	41,63	40,94	44,19	38,03
	serviços	27,22	34,28	37,38	38,47	36,93	38,54	37,45	33,33	35,19
	outros	12,56	13,24	15,32	14,55	17,12	19,42	21,32	22,27	26,53

Fonte: SEADE

outros- compreende os setores de comércio e construção civil

O rendimento médio por setor de atividade mostra que a indústria está fortemente estruturada principalmente no município de Sorocaba. Observa-se que a média de rendimentos no setor é superior ao da RGS. O quadro a seguir compara os rendimentos médios por setor entre o Estado de São Paulo, a RGS e os municípios de Sorocaba e Votorantim.

Tabela 41: Informação do rendimento médio por setor na RGS

		RENDIMENTO MÉDIO POR SETOR (em R\$ correntes)								
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ESP	agropecuária	382,28	424,73	463,43	529,87	572,98	637,27	701,54	782,19	876,36
	indústria	1.068,70	1.185,86	1.257,77	1.451,38	1.524,80	1.610,16	1.698,00	1.802,18	1.975,31
	serviços	1.053,59	1.125,76	1.178,05	1.281,38	1.367,88	1.476,84	1.557,85	1.632,04	1.771,40
RG Sorocaba	agropecuária	325,41	348,36	372,34	433,41	464,74	529,94	555,19	618,70	667,96
	indústria	1.002,66	1.101,36	1.196,23	1.342,86	1.423,97	1.500,82	1.538,26	1.665,21	1.836,34
	serviços	660,74	745,87	825,15	940,14	982,80	1.089,98	1.170,64	1.219,61	1.338,80
Município de Sorocaba	agropecuária	340,61	386,51	377,88	453,01	496,93	551,69	560,00	588,97	653,16
	indústria	1.161,44	1.306,48	1.389,99	1.581,81	1.650,78	1.729,37	1.745,11	1.913,93	2.117,42
	serviços	926,96	916,24	988,27	1.093,29	1.142,89	1.245,37	1.316,59	1.328,82	1.443,35
Município de Votorantim	agropecuária	326,49	330,31	331,54	354,58	375,39	377,33	413,82	474,55	490,13
	indústria	1.095,74	1.090,17	1.140,07	1.248,70	1.324,68	1.377,02	1.353,90	1.442,80	1.521,82
	serviços	763,99	1.195,05	1.252,01	973,17	1.034,60	1.186,16	1.132,56	1.253,83	1.358,42
Fonte: SEADE										

A pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo, realizada pela Fundação SEADE, apresenta uma sistematização dos investimentos superiores a US\$ 10 mil que são anunciados nos jornais de grande circulação e na imprensa especializada.

Segundo a Pesquisa de Investimentos no Estado de São Paulo - PIESP para o ano de 2008, os municípios da RGS que tiveram seus investimentos do setor público e privado anunciados totalizaram cerca de US\$ 1,1 milhão, colocando a região em 3º lugar entre as que receberam maiores investimentos no período.

### **b) Demografia**

Nas últimas décadas verificou-se um intenso crescimento da população na RGS, relacionado com a industrialização regional. De fato, esta região, juntamente com as regiões de Campinas e São José dos Campos, constituíam, na década de 80, os principais eixos da descentralização do parque industrial da Região Metropolitana de São Paulo, ocasião em que muitos municípios localizados nestas porções do Estado ganharam impulso em seu desenvolvimento, com o consequente aumento da população que se deslocou à procura das novas oportunidades de trabalho, a exemplo de Jundiaí, Paulínea, Ribeirão Preto, além de Sorocaba e Votorantim.

A tabela a seguir apresenta a população no período 1980- 2010. Pode-se verificar que o crescimento da população da RGS foi mais acentuado no período de 1980 – 1991, da mesma forma que nos municípios de Sorocaba e Votorantim, corroborando as informações anteriores.

Tabela 42: Informação da população no período 1980- 2010

#### **População no período de 1980 – 2010**

	1980	1991	2000	2010
Estado de São Paulo	24.953.238	31.436.273	36.974.378	42.136.277
Região de Governo de Sorocaba	679.802	971.434	1.247.741	1.495.640
Município de Sorocaba	268.396	376.513	492.245	609.449
Município de Votorantim	52.801	80.190	95.767	110.758

Fonte: SEADE

Embora a RGS venha apresentando taxa anual de crescimento em torno de 1,83% no período 2000/2010, é menor que aquela verificada no período anterior (1991/2000) que foi de 2,82%. Alguns municípios individualmente mostram taxas significativamente altas para período de 2000/2010. A tabela a seguir apresenta a Taxa de Crescimento da RGS e dos municípios.

Tabela 43: Taxa geométrica anual de crescimento da população (2000/2010)

Município	%
Alumínio	0,82
Araçariguama	2,49
Araçoiaba da Serra	2,79
Ibiúna	1,15
Iperó	3,96
Itu	1,79
Jumirim	1,30
Mairinque	1,69
Piedade	0,46
Pilar do Sul	1,71
Porto Feliz	1,41
Salto de Pirapora	2,19
Salto	1,75
São Roque	1,20
Sorocaba	2,16
Tapiraí	-0,50
Tietê	2,08
Votorantim	1,46
<b>Região de Governo de Sorocaba</b>	<b>1,83</b>

Fonte: SEADE

O município de Tapiraí destaca-se por apresentar crescimento populacional negativo no período. Já os municípios de Araçariguama, Araçoiaba da Serra, Iperó, Salto de Pirapora e Sorocaba apresentaram, para o período de 2000/2010, taxas de crescimento acima da média da RGS, que por sua vez é superior à taxa verificada para o Estado de São Paulo, de 1,32 %.

A tabela a seguir apresenta os indicadores para as taxas de natalidade e mortalidade por mil habitantes. A taxa de natalidade evidencia a qualidade de vida e a de mortalidade está relacionada às condições de saúde da população.

A taxa de natalidade vem apresentando o mesmo comportamento para o Estado, para a RGS, bem como para os municípios focados neste estudo, de Sorocaba e Votorantim, com decréscimo no período 2000/2008. Este quadro é motivado pelo

processo de urbanização, que gerou transformações sociais e culturais importantes, como a redução do número de filhos dos casais.

A taxa de mortalidade apresenta-se de forma mais homogênea entre o Estado de São Paulo, a RGS e o município de Sorocaba. O município de Votorantim apresenta taxas inferiores.

Tabela 44: Informações sobre a taxa de mortalidade

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Total do Estado de São Paulo</b>	taxa de mortalidade (por mil habitantes)	6,43	6,24	6,23	6,2	6,21	5,93	6,04	6,07	6,03
	taxa de natalidade (por mil habitantes)	18,92	17,23	16,61	16,13	16,02	15,59	15,03	14,65	14,63
<b>Região de Governo de Sorocaba</b>	taxa de mortalidade (por mil habitantes)	6,33	6,11	6,06	6,1	6,12	6,02	6,11	6,13	6,08
	taxa de natalidade (por mil habitantes)	19,12	17,11	16,71	15,78	15,59	15,08	14,55	14,4	14,07
<b>Município de Sorocaba</b>	taxa de mortalidade (por mil habitantes)	6,44	6,09	6,04	6,23	6,05	6,06	6,11	6,03	6,04
	taxa de natalidade (por mil habitantes)	18,18	16,49	15,85	15,48	14,76	14,24	13,91	13,91	13,66
<b>Município de Votorantim</b>	taxa de mortalidade (por mil habitantes)	5,71	5,65	5,66	5,2	5,72	5,57	5,51	5,97	5,48
	taxa de natalidade (por mil habitantes)	20,22	17,31	18,11	16,47	17,33	16,45	15,82	15,27	14,53

Fonte: SEADE

### c) Saúde

Os indicadores de saúde da RGS e dos municípios de Sorocaba e Votorantim apresentam-se em diversos aspectos acima das médias do Estado de São Paulo.

Os municípios respondem aproximadamente por cerca de 50 % da oferta de leitos do SUS da região de Governo.

Tabela 45: Informações sobre o número de leitos do SUS na RGS

Leitos SUS*	
RG de Sorocaba	4522
Sorocaba	2220
Votorantim	101

\* engloba estabelecimentos públicos e privados conveniados ao SUS

O município de Sorocaba é provido de rede pública com boa estrutura e ampla rede particular de equipamentos de saúde, tais como laboratórios, clínicas de diagnóstico por imagens e clínicas de medicina especializada.

Em Votorantim, embora em número bem menor, há também a disponibilidade de consultas e exames na rede pública e privada de saúde, como demonstra as tabelas a seguir.

Tabela 46: Número de estabelecimentos prestadores de serviço no município de Votorantim

Tipo de estabelecimento	Público	Filantropico	Privado	Sindicato	Total
Central de Regulação de Serviços de Saúde	-	-	-	-	-
Centro de Atenção Hemoterápica e ou Hematológica	-	-	-	-	-
Centro de Atenção Psicossocial	1	-	-	-	1
Centro de Apoio a Saúde da Família	-	-	-	-	-
Centro de Parto Normal	-	-	-	-	-
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	15	-	-	-	15
Clínica Especializada/Ambulatório Especializado	4	-	1	-	5
Consultório Isolado	1	-	32	-	33
Cooperativa	-	-	-	-	-
Farmácia Medic Excepcional e Prog Farmácia Popular	-	-	-	-	-
Hospital Dia	-	-	1	-	1
Hospital Especializado	-	-	-	-	-
Hospital Geral	1	-	2	-	3
Laboratório Central de Saúde Pública - LACEN	-	-	-	-	-
Policlínica	1	-	1	-	2
Posto de Saúde	1	-	-	-	1
Pronto Socorro Especializado	-	-	-	-	-
Pronto Socorro Geral	-	-	-	-	-
Secretaria de Saúde	1	-	-	-	1
Unid Mista - atend 24h: atenção básica, intern/urg	1	-	-	-	1
Unidade de Atenção à Saúde Indígena	-	-	-	-	-
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	2	-	4	-	6
Unidade de Vigilância em Saúde	1	-	-	-	1
Unidade Móvel Fluvial	-	-	-	-	-
Unidade Móvel Pré Hospitalar - Urgência/Emergência	-	-	-	-	-
Unidade Móvel Terrestre	1	-	-	-	1
Tipo de estabelecimento não informado	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>41</b>	<b>-</b>	<b>71</b>

Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional em 10/04/2010.

Nota: Número total de estabelecimentos, prestando ou não serviços ao SUS

Tabela 47: Número de estabelecimentos prestadores de serviço no município de Sorocaba

Número de estabelecimentos por tipo de prestador segundo tipo de estabelecimento					
Dez/2009					
Tipo de estabelecimento	Público	Filantropico	Privado	Sindicato	Total
Central de Regulação de Serviços de Saúde	1	-	-	-	1
Centro de Atenção Hemoterápica e ou Hematológica	-	-	-	-	-
Centro de Atenção Psicossocial	5	-	-	-	5
Centro de Apoio a Saúde da Família	-	-	-	-	-
Centro de Parto Normal	-	-	-	-	-
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	34	-	-	-	34
Clinica Especializada/Ambulatório Especializado	3	4	71	-	78
Consultório Isolado	-	-	273	-	273
Cooperativa	-	-	-	-	-
Farmácia Medic Excepcional e Prog Farmácia Popular	1	-	-	-	1
Hospital Dia	-	-	3	-	3
Hospital Especializado	-	3	3	-	6
Hospital Geral	1	3	3	-	7
Laboratório Central de Saúde Pública - LACEN	1	-	-	-	1
Policlínica	1	-	25	-	26
Posto de Saúde	-	-	-	-	-
Pronto Socorro Especializado	-	-	-	-	-
Pronto Socorro Geral	2	-	1	-	3
Secretaria de Saúde	2	-	-	-	2
Unid Mista - atend 24h: atenção básica, intern/urg	-	-	-	-	-
Unidade de Atenção à Saúde Indígena	-	-	-	-	-
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	1	1	55	-	57
Unidade de Vigilância em Saúde	6	-	-	-	6
Unidade Móvel Fluvial	-	-	-	-	-
Unidade Móvel Pré Hospitalar - Urgência/Emergência	2	-	1	-	3
Unidade Móvel Terrestre	8	-	-	-	8
Tipo de estabelecimento não informado	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>11</b>	<b>435</b>	<b>-</b>	<b>514</b>
Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional em 10/04/2010.					
Nota: Número total de estabelecimentos, prestando ou não serviços ao SUS					

#### d) Saneamento

A atualização dos dados de saneamento realizados pelo IBGE em 2008 mostram-se agrupados por estados, regiões metropolitanas ou tamanho de municípios, sendo que os dados individualizados referem-se ainda ao CENSO de 2000. Esta estrutura dificulta a análise individual por município para avaliação atual das condições de saneamento básico da RGS. Desta forma, foram utilizados os dados do SEADE, porém com a série histórica de 2003 a 2008, incompleta para alguns municípios.

Apenas os municípios de Alumínio, Jumirim, Tietê e Votorantim apresentaram a série completa dos dados referentes ao total de despesas municipais destinadas ao saneamento no período 2003-2004.

Em 2008 a RGS apresentou a importância de R\$ 41.816.855,00, segundo a pesquisa sobre as informações dos municípios paulistas realizada pela Fundação SEADE.

## e) Educação

### → Recursos Físicos

A Região de Governo de Sorocaba conta com 3.028 unidades escolares de educação, sendo 1.610 de educação básica (1.210 públicas e 400 privadas) e 1.418 de educação infantil.

Os dados referentes aos municípios de Sorocaba e Votorantim não pertencem a mesma base estatística dos dados obtidos para a Região de Governo de Sorocaba, não permitindo comparação.

Quando comparado os recursos físicos entre os municípios de Sorocaba e Votorantim percebe-se que, no tocante à dependência administrativa, o município de Votorantim mantém 44,8 % das unidades totais de ensino existentes no município, enquanto que Sorocaba mantém 36,6% do total.

Tabela 48: Informações sobre recursos físicos na educação na RGS

Escolas por níveis/modalidades	Dependência Administrativa			
	Estadual	Municipal	Particular	Total
Creche		100	111	<b>211</b>
Pré-Escola		280	131	<b>411</b>
Creche e Pré-Escola		61	105	<b>166</b>
Educação Infantil		319	137	<b>456</b>
1ª à 4ª Série do Fundamental	124	239	96	<b>459</b>
5ª à 8ª Série do Fundamental	139	46	78	<b>263</b>
1ª à 8ª Série do Fundamental	47	37	77	<b>161</b>
Ensino Fundamental	216	248	97	<b>561</b>
Ensino Médio	110	4	52	<b>166</b>
Educação de Jovens e Adultos	71	68	19	<b>158</b>
Exclusivas de Educação Especial		3	13	<b>16</b>
<b>Total</b>	<b>707</b>	<b>1405</b>	<b>916</b>	<b>3028</b>

Fonte: Fundação SEADE – Anuário Estatístico do Estado de São Paulo – 2003

Tabela 49: Recursos físicos na educação - Município de Sorocaba  
Unidades – 2009

Escolas por níveis/modalidades	Dependência Administrativa			
	Estadual	Municipal	Particular	Total
escolas de ensino pré escolar		89	81	170
escolas de ensino fundamental	83	79	55	217
escolas de ensino médio	55	4	24	83
<b>Total</b>	<b>138</b>	<b>172</b>	<b>160</b>	<b>470</b>

Fonte: IBGE, cid@des

Tabela 50: Recursos físicos na educação - Município de Votorantim  
Unidades

Escolas por níveis/modalidades	Dependência Administrativa			
	Estadual	Municipal	Particular	Total
escolas de ensino pré escolar		20	9	29
escolas de ensino fundamental	12	26	5	43
escolas de ensino médio	13		2	15
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>7</b>	<b>58</b>

Fonte: IBGE, cid@des

## → População Escolar e Matrículas

Hoje, a população escolar da RG de Sorocaba, estimada pela SEADE, é de 460.871 alunos, sendo que 333.562 em idade para frequentar a educação básica, o que representa 72,37% deste universo, conforme tabela a seguir.

Tabela 51: Estimativa da população em idade escolar na RG de Sorocaba (2010)

Faixa etária escolar	Total	Percentual da seleção
00 a 03 anos	84.255	18,28
04 a 05 anos	43.054	9,34
06 anos	21.955	4,76
07 a 10 anos	91.256	19,80
11 a 14 anos	96.453	20,93
15 a 17 anos	73.413	15,93
18 a 19 anos	50.485	10,95
<b>Total da Seleção</b>	<b>460.871</b>	
<b>Total Geral da População</b>	<b>1.495.640</b>	

Fonte: Fundação SEADE

Em 2006, segundo o SEADE, foram efetivadas 278.515 matrículas no ensino básico (Ensino Fundamental e Médio) assim distribuídas: 156.596 na rede estadual, 92.245 na municipal e 29.674 na particular. Assim, temos 248.841 matrículas na administração pública e 29.674 na particular. Como pode ser observado na tabela a seguir.

Tabela 52: Número de matrículas do ensino básico e superior na RG de Sorocaba

Nível	Dependência Administrativa					Total
	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Comunitário Confessional Filantrópica	
<b>Fundamental – RG</b>		100.814	90.953	22.589		214.356
Sorocaba		22.443	1.292	4.052		27.787
Votorantim		5.995	7.967	1.265		15.227
<b>Médio – RG</b>		55.782	1.292	7.085		64.159
Sorocaba		47.380	22.904	11.107		81.391
Votorantim		3.833				3.833
<b>Superior – RG</b>	180	1.919		22.669	11.896	36.664
Sorocaba	180	1.919		12.119	11.672	25.890
Votorantim					55	55
<b>Total na RG</b>	<b>180</b>	<b>158.515</b>	<b>92.245</b>	<b>52.343</b>	<b>11.896</b>	<b>315.179</b>

Fonte: Fundação SEADE – Anuário Estatístico do Estado de São Paulo – 2006

### f) Transporte

Com relação ao sistema de transporte, a RGS dispõe de estrutura aérea e terrestre.

Com relação ao transporte aéreo, conta com o aeroporto de Sorocaba, administrado pelo Departamento Aeroviário do Estado de São Paulo – DAESP, com movimentação para cargas e também passageiros. Em julho de 2010, segundo informações do próprio DAESP, movimentou cerca de 3 % dos passageiros da rede DAESP, e 5% de volume de carga e correio.

O sistema terrestre é bastante desenvolvido, servido por várias rodovias, que constam da tabela a seguir.

Tabela 53: Características das principais rodovias da RG de Sorocaba

Sigla	Nome	Características
<b>SP-280</b>	<b>Castelo Branco</b>	Fluxo intenso de veículos e carga.
<b>SP-270</b>	<b>Raposo Tavares</b>	Importância estadual.
<b>SP-300</b>	<b>Marechal Rondon</b>	Sentido geral ESE-WNW
SP-075	Sen. José Ermínio de Moraes/Santos Dumont	Fluxo intenso de veículos e carga.
SP-127	Antônio Romano Schincariol	Importância regional.
		Sentido geral NE-SW
SP-079	Raimundo Antunes Soares	Fluxo local de veículos e carga.
SP-097	Emerenciano Prestes de Barros	
SP-129	Vicente Palma	
SP-250	José de Carvalho	
SP-264	João Leme dos Santos	

Fonte: DER

### 8.1.3.2 Condição de Vida

Para a mensuração das condições de vida da população vários indicadores sociais foram criados. Os mais representativos são o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, criado no âmbito da ONU e o Índice Paulista de Responsabilidade Social -IPRS, criado para o Estado de São Paulo. Tais índices, por sua vez, comportam indicadores de várias naturezas como educação, longevidade, renda, saúde e outros que são descritos na sequência.

#### a) IDH-M

O IDH – Índice de Desenvolvimento Humano foi construído a partir de indicadores de educação, longevidade e renda, variando de 0 a 1, onde 0 significa nenhum desenvolvimento e 1 quando há desenvolvimento total, considerando-se a seguinte escala:

IDH até 0,499	baixo
IDH entre 0,500 e 0,799	médio
IDH maior que 0,800	alto

Para aferir o desenvolvimento humano dos municípios (IDH-M), as dimensões utilizadas foram as mesmas do índice da ONU, porém os indicadores da sua composição são diferentes, sendo mais adequados para medir as condições de núcleos sociais menores. A escala de classificação permaneceu a mesma.

No período 1991-2000, os municípios apresentaram um crescimento médio no índice de 8,5%. Muitos passaram da faixa de médio desenvolvimento para a faixa dos municípios considerados de alto desenvolvimento humano, como Itu, Mairinque, Salto, São Roque, Sorocaba, Tietê e Votorantim. Chama a atenção o grande crescimento de Salto de Pirapora, que teve um incremento no IDH-M de 13,22%, o maior da região. O menor avanço no IDH-M foi do município de Iperó, de apenas 4,56%, bem abaixo da média da região.

Em Sorocaba, que apresenta o melhor IDH-M da região, a dimensão que mais contribuiu para este bom desempenho foi Educação (0,915). Em relação aos outros municípios do Brasil, Sorocaba ocupa a 145ª posição, sendo que os 144 municípios que estão em situação melhor somam 2,6% do total do Brasil. Com relação aos municípios paulistas, Sorocaba ocupa a 38ª posição, à frente de 94,3% dos demais municípios paulistas.

O quadro revela que houve crescimento expressivo das condições de vida de alguns municípios no período, como Araçariguama, Ibiúna, Piedade, Salto de Pirapora e São Roque, sendo que desse grupo chama a atenção o município de Salto de Pirapora, com um incremento de 13,22% no IDH-M.

A tabela a seguir mostra o IDH-M dos municípios da RGS.

Tabela 54: IDH-M dos municípios da RGS

Município	IDH-M		Crescimento (%)
	1991	2000	
Alumínio	0,724	0,787	8,70
Araçariguama	0,694	0,770	10,95
Araçoiaba da Serra	0,725	0,785	8,28
Ibiúna	0,673	0,746	10,85
Iperó	0,745	0,779	4,56
Itu	0,754	0,815	8,09
Jumirim	0,753	0,795	5,58
Mairinque	0,746	0,801	7,37
Piedade	0,685	0,757	10,51
Pilar do Sul	0,705	0,774	9,79
Porto Feliz	0,747	0,800	7,10
Salto	0,749	0,809	8,01
Salto de Pirapora	0,681	0,771	13,22
São Roque	0,743	0,820	10,36
Sorocaba	0,777	0,828	6,56
Tapirai	0,674	0,738	9,50
Tietê	0,769	0,810	5,33
Votorantim	0,744	0,814	9,41

#### ***b) IPRS - Índice Paulista de Responsabilidade Social***

Elaborado pela Fundação SEADE, o IPRS tem o objetivo de mensurar o grau de desenvolvimento humano de todos os municípios paulistas, a fim de subsidiar a elaboração de políticas públicas, fornecendo mais elementos que permitissem identificar os diferentes desempenhos econômicos e sociais dos municípios do Estado. O indicador deveria traçar um retrato detalhado do Estado de São Paulo.

O IPRS compõe-se de quatro indicadores: três setoriais, os quais medem as condições atuais do município em termos de renda, escolaridade, longevidade e uma tipologia constituída de cinco grupos, denominada grupos do IPRS, que resume a situação dos municípios segundo os três eixos considerados. Apesar de representarem as mesmas dimensões, os componentes dos indicadores setoriais são distintos daqueles utilizados pelo IDH.

Os componentes dos indicadores sintéticos setoriais que compõem o IPRS são:

- ◆ Riqueza municipal: consumo residencial de energia elétrica por ligação, consumo de energia elétrica na agricultura, no comércio e nos serviços por ligação, remuneração média dos empregados com carteira assinada, do setor público e valor adicionado fiscal per capita;

- ♦ Longevidade: mortalidade perinatal, mortalidade infantil, mortalidade de adultos de 15 a 39 anos, mortalidade de adultos de 60 anos e mais;
- ♦ Escolaridade: porcentagem de jovens de 15 a 17 anos que concluíram o ensino fundamental, porcentagem de jovens de 15 a 17 anos com pelo menos quatro anos de escolaridade, porcentagem de jovens de 18 a 19 anos que concluíram o ensino médio e porcentagem de crianças de 5 a 6 anos que frequentam a pré-escola.

De acordo com os Grupos do IPRS acima, os municípios da RG de Sorocaba enquadram -se conforme mostra a tabela a seguir.

Tabela 55: IPRS dos municípios da RG de Sorocaba

	2004	2006
Alumínio	Grupo 1	Grupo 1
Araçariguama	Grupo 2	Grupo 2
Araçoiaba da Serra	Grupo 3	Grupo 3
Ibiúna	Grupo 2	Grupo 2
Iperó	Grupo 5	Grupo 5
Itú	Grupo 2	Grupo 2
Jumirim	Grupo 5	Grupo 5
Mairinque	Grupo 2	Grupo 2
Porto Feliz	Grupo 2	\grupo 1
Pilar do Sul	Grupo 4	Grupo 4
Piedade	Grupo 5	Grupo 5
Sorocaba	Grupo 1	Grupo 1
São Roque	Grupo 2	Grupo 2
Salto	Grupo 1	Grupo 1
Salto de Pirapora	Grupo 4	Grupo 5
Tietê	Grupo 3	Grupo 3
Tapiraí	Grupo 4	Grupo 4
Votorantim	Grupo 2	Grupo 5

Fonte: SEADE

Alumínio, Sorocaba e Salto destacam-se no Grupo 1, com bons indicadores nas três dimensões: os níveis de riqueza e longevidade estão próximos à média estadual.

O Grupo 2 agrega municípios que apresentam níveis de riqueza elevados, mas não possuem bons indicadores sociais. Os municípios de Araçariguama, Ibiúna, Itú, Mairinque e São Roque estão inseridos neste grupo.

Os grupos 3, 4 e 5 englobam 8 municípios de pequeno porte que, juntos, possuem 16% da população da região. No Grupo 3 encontram-se os municípios de Araçoiaba da Serra, Jumirim e Porto Feliz, que apresentam nível de riqueza baixo, porém

têm bons indicadores sociais. No Grupo 4 estão Salto de Pirapora e Tapiraí com baixos níveis de riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade.

Iperó e Piedade encontram-se no Grupo 5. Eles agregam 7% da população da região e apresentam baixos níveis de riqueza, longevidade e escolaridade.

Votorantim que na edição do ano 2000 e 2002 encontrava-se nos Grupos 1 e 2, permaneceu no Grupo 2 até 2004, caindo para o Grupo 5 em 2006, indicando baixos níveis de riqueza, longevidade e escolaridade. A queda acentuada de grupo ocorreu principalmente em virtude da mudança dos parâmetros de classificação dos componentes do IPRS, os quais foram significativamente aumentados para o ano de 2006, conforme mostram as tabelas a seguir.

Tabela 56: Parâmetros para a classificação dos municípios

Categorias	Ano	Dimensões do IPRS		
		Riqueza Municipal	Longevidade	Escolaridade
<b>Baixa</b>	2000	Até 49	Até 64	Até 40
	2002	Até 40	Até 66	Até 50
	2004	Até 42	Até 68	Até 53
	2006	Até 45	Até 70	Até 64
<b>Média</b>	2000	-	65 a 71	41 a 46
	2002	-	67 a 72	51 a 55
	2004	-	69 a 72	54 a 57
	2006	-	71 a 73	65 a 67
<b>Alta</b>	2000	50 e mais	72 e mais	47 e mais
	2002	41 e mais	73 e mais	56 e mais
	2004	43 e mais	73 e mais	58 e mais
	2006	46 e mais	74 e mais	68 e mais

Fonte: Fundação Seade. Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS

Tabela 57: Índice Paulista de Responsabilidade Social - Votorantim

Item analisado	Ano			
	2000	2002	2004	2006
Dimensão Riqueza	52	42	43	45
Dimensão Longevidade	72	72	72	70
Dimensão Escolaridade	49	49	49	59

Fonte: Seade

### **8.1.3.3 Considerações Finais sobre o Tema**

Inicialmente, cabem algumas considerações a respeito das informações e séries estatísticas utilizadas para análise e caracterização do meio antrópico desta área de influência, delimitada como sendo a Região de Governo de Sorocaba.

- ◆ Fontes dos dados utilizados: Procurou-se sempre utilizar as fontes de dados oficiais, como o IBGE e SEADE, além de órgãos e instituições ligadas ao tema abordado e, quando possível, atualizadas com informações extra oficiais como jornais locais e em endereços eletrônicos específicos.
- ◆ Precariedade e insuficiência de informações: Em razão de se ter adotado a Região de Governo como unidade de análise, para muitas informações não foi possível a agregação de dados numa mesma base, necessária à compreensão de um determinado tema.
- ◆ Temporalidade das informações: Como foi determinado que somente seriam utilizadas fontes de dados oficiais e muitas informações constantes nas fontes consultadas estavam defasadas no tempo, algumas análises ficaram prejudicadas.

A região de Governo de Sorocaba, que tem como sede o município de Sorocaba, congrega 18 municípios, com uma população em torno de 1,5 milhão de habitantes, em uma área territorial de 7.110 km<sup>2</sup>. O município de Votorantim é contíguo a Sorocaba e o empreendimento está localizado exatamente na zona de conurbação dos dois municípios.

Seguindo a mesma tendência verificada em todo o Estado, esta região vem perdendo seus espaços rurais para o assentamento das atividades urbanas. Com a construção da Rodovia Castelo Branco, em meados da década de 60, ganhou novo impulso ao seu desenvolvimento, com a instalação de um diversificado parque industrial, principalmente os municípios de Sorocaba, Salto, Itu, Votorantim e Alumínio.

Os principais ramos de atividades industriais são: máquinas, siderurgia e metalurgia pesada, auto peças, têxteis, equipamentos agrícolas, químicas e petroquímicas, farmacêuticas, papel e celulose, produção de cimento, energia eólica, eletrônica, telecomunicações, entre outras.

Ao examinar a sua contribuição no Produto Interno Bruto – PIB, observa-se que a região participa com cerca de 3% no total do Estado, tendo um PIB per capita de R\$ 19.525,00.

Com relação aos setores econômicos mais desenvolvidos, cabe destaque ao setor de serviços, seguido da indústria e comércio, sendo o setor agrícola bastante incipiente, se considerado o parâmetro - valor adicionado.

Em termos populacionais, a RGS (1,83%) vem apresentando taxa de crescimento maior que a do Estado de São Paulo (1,32%), no período 2000/2010. Alguns municípios apresentam taxa superior à da RGS, podendo-se destacar Iperó (3,96%), Araçoiaba da Serra (2,79%), Araçariguama (2,49%), Salto de Pirapora (2,19%), Sorocaba (2,16%) e Tietê (2,08%). O município de Tapiraí é a única exceção, com crescimento negativo (-0,5%).

Em termos gerais, pode-se inferir que o crescimento populacional da Região está bastante associado ao desenvolvimento e instalação das indústrias na região que recebeu os reflexos da desconcentração da Região Metropolitana de São Paulo, a partir de meados da década de 70 e da década de 80.

Mais recentemente, o setor de serviços vem apresentando expressividade regional, muito provavelmente em decorrência ainda do processo de interiorização da indústria, o que tem proporcionado um aumento da população regional.

Com relação à educação e saúde, as informações disponíveis não permitiram uma análise detalhada dos aspectos setoriais, podendo-se inferir, entretanto, que a região dispõe de boa estrutura de atendimento, principalmente nos municípios mais representativos da região de governo, além, evidentemente, do centro regional.

O município de Sorocaba, centro polarizador de todos os municípios da região, dispõe de rede escolar bastante desenvolvida e diversificada, abrigando todos os níveis de ensino.

Foram identificadas cerca de 3.000 unidades escolares nas modalidades creche até o nível médio de ensino, em toda a região. Em Sorocaba existem 470 unidades e em Votorantim 58 unidades.

Não foi possível encontrar dados sobre ensino superior, mas é bastante conhecida a estrutura existente em Sorocaba, que abriga importantes centros universitários, com uma gama muito diversificada de cursos.

Segundo consta no Anuário da Fundação SEADE, foram registradas cerca de 36.000 matrículas no ensino superior, sendo aproximadamente 62% em rede particular de ensino, para toda a região de governo.

Quanto ao sistema de saúde, os indicadores demonstram que a região de governo apresenta índices acima da média do Estado. O município de Sorocaba é um centro de referencia para a saúde, pela quantidade e qualidade dos serviços oferecidos, destacando-se o conjunto Hospitalar que inclui o Hospital Regional, o Hospital Leonor Mendes de Barros, o Hospital Santa Lucinda, a Santa Casa, o Hospital Evangélico, Hospital Modelo, UNIMED e o Hospital Oftalmológico.

A região disponibiliza cerca de 4.500 leitos SUS, sendo a metade em Sorocaba.

Quanto ao sistema de saneamento, as informações existentes datam do ano 2000, mas percebe-se que a região de governo encontra-se em níveis satisfatório, com aproximadamente 98 % no atendimento quanto ao abastecimento de água e coleta de lixo, e cerca de 90% estão ligados à rede de esgoto sanitário.

O sistema de transporte é bem desenvolvido contando com inúmeras rodovias, ferrovia FERROBAN utilizada somente para transporte de cargas e o aeroporto que atende à aviação civil em geral.

As condições de vida, medida pelos índices IDH e IPRS demonstram que de maneira geral a região de governo vem apresentando melhorias, tendo passado do nível considerado médio para o nível alto, sobressaindo-se o município de Sorocaba que apresentou o melhor IDH-M da região, sendo que o parâmetro que mais contribuiu para esta evolução foi a educação.

Quanto ao IPRS, destacam-se os municípios de Alumínio e Sorocaba inseridos no grupo I, que significa a existência de bons indicadores nas 03 dimensões – riqueza, longevidade e escolaridade. Araçatuba, Ibiúna, Itu, Mairinque e São Roque estão inseridos no grupo II apresentando níveis de riqueza elevados, porém não possuem bons

indicadores sociais. Em Votorantim, as condições de vida vem apresentando queda nos 03 indicadores, o que implica a necessidade de mais investimentos nas áreas de escolaridade, longevidade e riqueza.

De todo o exposto, pode-se concluir que um empreendimento como o proposto neste estudo não deverá causar impactos negativos ou mesmo necessidade de investimentos adicionais em algum setor específico, principalmente pelos conceitos adotados e forma operacional a ser desenvolvida que prevê todos os cuidados em sua implantação.

A implantação do loteamento deverá contribuir para a melhoria das condições locais, já que se trata de empreendimento planejado, com infra estrutura própria, além de proporcionar a oferta de moradias com melhor qualidade, aumento na arrecadação de tributos municipais, geração de mais empregos e renda e incremento do setor de comércio e serviços.

## **8.2 Caracterização da Área de Influência Direta – AID**

Para os meios Físico e Biótico deverá ser considerada como AID a área compreendida entre a micro bacia da margem direita do rio Ipaneminha e as rodovias SP 079, SP 270 e vias locais.

### **8.2.1 Meio Físico**

#### **8.2.1.1 Geologia**

##### **a) Tipos de terreno**

Os estudos realizados na Área de Influência Direta permitiram elaborar o Mapa de Terrenos da AID, na escala 1: 30.000, tendo-se como referência a Abordagem de Terrenos, apresentada por Mabbutt (1968), Austin e Cocks (1978) e Zonneveld (1992).

Nesse trabalho se avaliou de modo integrado as informações sobre o substrato rochoso, o relevo, a cobertura detrítica e a dinâmica superficial, e se estabeleceu as potencialidades e fragilidades dos diferentes terrenos.

A AID compreende a margem direita da bacia do Rio Ipaneminha das Pedras e a bacia do Córrego Itapeva, afluentes da margem esquerda do Rio Sorocaba.

As bacias hidrográficas apresentam padrão de drenagem subdendrítico a dendrítico, de media densidade. Os canais de drenagem de primeira e segunda ordem são erosivos e bem encaixados no relevo, bem como os canais de terceira e quarta ordem. A presença de vale erosivo - deposicional, é restrita tendo-se planície de inundação descontínua com largura inferior a 50 m.

A AID está inserida na zona de contato da Depressão Periférica com o Planalto Atlântico e coincide em sua maior parte com o contato entre as rochas do embasamento cristalino e as rochas sedimentares da Bacia do Paraná. A AID é constituída pelo Granito

Sorocaba, por filitos, quartzo filitos e filitos grafitosos, metassiltitos e quartzitos do Grupo São Roque e ainda ritmitos, arenitos e lamitos da Formação Itararé.

Essas rochas embora apresentem constituição diferente foram modeladas indistintamente por processos de aplanamento que favoreceram a formação de relevos colinosos subnivelados com altitudes de 600 a 690 m, com caimento para o interior da Bacia Sedimentar do Paraná.

Em algumas áreas processos posteriores de dessecamento fluvial deram origem a relevo de Morrotes, cujo desenvolvimento muitas vezes reflete também a presença de rochas do embasamento cristalino.

Nessa zona de contato ocorre a formação de relevo de morros de topos aplanados e sustentados por granitos que estão mais alçados em relação ao nível topográfico regional das colinas sustentadas pelas rochas sedimentares da Bacia do Paraná, como no caso da Serra de São Francisco.

A distribuição regional dos solos mostra a relação entre o substrato rochoso e o relevo ocorrendo o predomínio de Argissolos Vermelho-Amarelo nas áreas de rochas do embasamento cristalino. Onde o relevo é mais dissecado e se desenvolvem Morrotes e Morros, os Argissolos podem estar associados à Cambissolos Háplicos, Neossolos Litólicos e Afloramentos de Rocha.

Os Latossolos Vermelhos que predominam na região estão associados aos relevos mais suaves e colinosos desenvolvendo-se principalmente sobre os sedimentos da Formação Itararé, mas ocorrendo também sobre rochas do embasamento cristalino, quando se associam a Latossolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Amarelos, como observado na ADA.

Considerando-se o relevo, a dinâmica superficial, o substrato rochoso e o solo foram diferenciados na Área de Influência Direta, quatro (4) tipos de terrenos, que são: Planície fluvial ou Várzea, Colinoso, Morrote Colinoso e Amorreado suave, cujas características são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 58: Síntese das Principais Características e Fragilidades dos Terrenos na AID

Terreno Morfometria	Substrato Rochoso e Cobertura Detrítica	Dinâmica Superficial e Fragilidades	Suscetibilidade
Planície fluvial (ou Várzea) Inclinação: < 2 %	Sedimentos aluviais inconsolidados, constituídos por argila orgânica, argila siltosa, areia fina argilosa e ocasionalmente cascalhos.	Áreas planas, freático elevado, alagadiços, solos moles e com baixa capacidade de suporte, -risco de contaminação e enchentes - erosão lateral e vertical do canal, - deposição de finos durante as enchentes, - estabilidade precária das paredes de escavação, - recalque de fundações, - danificação das redes subterrâneas por recalque, - danificação do subleito de vias devido à saturação do solo.	ALTA
Colinoso  Amplitude: 20 a 60 m Comp. Rampa 300 a 650 m Inclinação: 3 % a 12 % Altitudes: 730 a 650 m	Filitos, quartzo filitos, filitos grafitosos e metassiltitos	- intensificação da erosão em sulcos devido à remoção do solo superficial, com evolução condicionada pela foliação nos cortes. - dificuldade de compactação adequada nos solos siltosos e micáceos, que favorece a erosão superficial.	BAIXA  Com problemas localizados de erosão em sulcos e laminar
Morrote colinoso  Amplitude: 30 a 100 m Comp. Rampa 300 a 500 m Inclinação: 10% a 22 % Altitudes: 650 a 780 m	Granitos e granodioritos.	-vales erosivos e encaixados com canais erosivos e erosivos acumulativos - erosão laminar, em sulcos e ravinações localizados e de baixa intensidade, tendo maior frequência nos solos areno-argilosos. Os processos são mais intensos nos cortes que nos aterros, que podem ser compactados. - dificuldades de escavação e de cravação de estacas devido à presença de matacões no solo. - possibilidade de recalques diferenciais em fundações estruturais implantadas sobre matacões.	MODERADA  Problemas de erosão associados à remoção do solo superficial e a ocorrência de movimentos de massa localizados nas encostas inclinadas
	Filitos, quartzo filitos, filitos grafitosos e metassiltitos	- intensificação da erosão em sulcos devido a remoção do solo superficial, com evolução condicionada pela foliação nos cortes. - dificuldade de compactação adequada nos solos siltosos e micáceos, que favorece a erosão superficial. - maior probabilidade de ocorrência de escorregamentos, quando a foliação da rocha é desfavorável a superfície do talude de corte	
Amorreado suave  Amplitude: 70 a 130 m Comp. Rampa 300 a 1100 m Inclinação: 11% a 30 % Altitudes: 740 a 900 m	Granitos e granodioritos.	-Vales erosivos encaixados com canais em rocha e blocos, com cachoeiras e rápidos. . -encostas com afloramentos rochosos e matacões. - processos erosivos são de moderada a alta intensidade, ocorre frequentemente ravinamento, entalhe de drenagem e rastejo, sendo os escorregamentos e quedas de blocos localizados. -Os processos são mais intensos nos cortes que nos aterros, que podem ser compactados. - dificuldades de escavação e de cravação de estacas devido à presença de matacões no solo. - possibilidade de recalques diferenciais em fundações estruturais implantadas sobre matacões.	MODERADA A ALTA  Problemas de erosão associados à remoção do solo superficial e Movimentos de massa devido à maior inclinação das encostas.

### → Planícies Fluviais

As Planícies Fluviais na AID do empreendimento são estreitas e descontínuas ocorrendo no Córrego Santa Maria, no Rio Ipaneminha das Pedras e no Rio Sorocaba.

Essas planícies são formadas pelo leito maior sazonal ou periódico, que corresponde ao leito de escoamento das cheias anuais, e pelo leito maior excepcional também denominado planície de inundação, que corresponde às áreas inundadas nas enchentes mais elevadas e irregulares.

Na maior parte da AID os fundos de vale são formados pelo canal fluvial e pelo leito maior sazonal ou periódico, que é muito estreito visto que predominam na área canais erosivos.

No que se refere às interferências do empreendimento com esses terrenos deve-se considerar a sua fragilidade a ocupação, os riscos de: inundações, contaminação e assoreamento, bem como as restrições legais APPs existentes sobre essas áreas.

### → Colinosos

Os terrenos Colinosos predominam na AID e ADA são sustentados por variados tipos de rocha, que podem causar problemas localizados em obras de terraplenagem e escavação.

Esses terrenos têm encostas com inclinações inferiores a 12 %, e apresentam solos resistentes a erosão caracterizando-se como áreas pouco sensíveis a interferência antrópica, devendo apresentar pequenos problemas de erosão devido à concentração do escoamento pluvial durante a fase de implantação do empreendimento.

A ocorrência de processos de erosão nesses terrenos, durante a execução de processos de terraplenagem, pode ainda causar assoreamento significativo nas nascentes e canais fluviais próximos.

### → **Amorreados Colinosos**

Os terrenos Amorreados Colinosos que tem ocorrência restrita na AID correspondem às setores movimentados do relevo. Esses terrenos têm encostas com inclinação entre 10% a 22%, e apresentam solos mais rasos onde é comum a presença de Cambissolo Háplico.

Os maiores problemas da interferência do empreendimento com esses terrenos devem estar associados à inclinação das encostas e a presença de granitos, que condicionam a ocorrência eventual de matações e a irregularidade do topo rochoso, que deve dificultar a realização de terraplenagem, escavação, cravação de estacas e de abertura de valas, bem como a problemas de instabilização de taludes de corte.

### → **Amorreados Suaves**

Os terrenos Amorreados Suaves que ocorrem na porção sul da AID, na Serra do São Francisco, não devem apresentar interferência com o empreendimento.

Esses terrenos caracterizam-se por ser mais elevados, apresentarem topos suaves com encostas mais inclinadas o que favorece o desenvolvimento de processos erosivos mais frequentes e mais intensos, quando da realização de obras de terraplenagem. Esse comportamento consequentemente provoca maior assoreamento dos canais e nascentes fluviais próximos dessas interferências.

## ***b) Recursos Hídricos***

Para o estudo dos recursos hídricos da Área de Influência Direta adotou-se a área delimitada ao norte pela SP-270 (Rod. Raposo Tavares), ao Leste pela SP 79 e o Rio Sorocaba, ao Sul pela bifurcação da SP-79 (Votorantim/Salto de Pirapora) e a Oeste pela SP-79 e Rio Ipanema.

Desta forma, os rios Sorocaba e Ipanema serão os abrangidos pelo presente estudo.

### → Rio Sorocaba

O Rio Sorocaba é formado pelos rios Sorocabuçu e Sorocamirim. Suas cabeceiras estão situadas nos municípios de Ibiúna, Cotia, Vargem Grande Paulista e São Roque. O rio Sorocaba percorre a UGRHI 10 (Sorocaba – médio Tietê) de sudeste para norte e deságua no Rio Tietê na divisa das sub bacias Médio Tietê Inferior, Médio Tietê Médio e Baixo Sorocaba, e possui uma extensão de aproximadamente de 196 km. É composto por 3 sub-bacias com altitudes variando de 500 m, nas porções mais baixa, até a cota 1200 m, nas terras mais altas.

O Rio Sorocaba adentra a AID em área urbana consolidada.

O município de Votorantim faz captação superficial neste rio para abastecimento público.

A qualidade do Rio Sorocaba, entre Votorantim e Sorocaba, foi enquadrada na categoria Ruim, devido aos resultados das variáveis sanitárias (OD, DBO5,20, nitrogênio e fósforo totais e coliformes termotolerantes). O ponto de monitoramento realizado pela CETESB é localizado na ponte da Rodovia SP-270 – Raposo Tavares, próximo a antiga Associação do Banco do Brasil, atual clube do NAIS (Núcleo de Acolhimento Integrado de Sorocaba), denominado ponto SORO 02070.

A tabela a seguir apresenta os Resultados mensais e média anual do IQA (Índice de Qualidade de Água), no ponto SORO 02070.

Tabela 59: Resultados mensais e média anual do IQA – 2009

UGRHI	Nome do Ponto	Descrição	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
10	SORO 02070	Rio Sorocaba	51		48		53		50		56		57		52
Legenda:			Regular		boa										

### → Rio Ipanema

O rio Ipanema é o principal afluente da margem esquerda do rio Sorocaba na sub-bacia 4 da UGRHI 10.

O município de Votorantim utiliza o rio Ipanema para captação superficial para abastecimento público. O SAAE de Sorocaba também possui uma captação superficial também no rio Ipanema, captação esta utilizada como regulação da ETA do Cerrado, utilizada constantemente. A barragem onde estão localizadas as duas captações denomina-se barragem do Ipaneminha.



Foto 14: Vista aérea da barragem do Ipaneminha

### → Córrego Santa Maria

O córrego Santa Maria tem suas nascentes totalmente inseridas da AID, a qualidade da água deste córrego tem influência do lançamento de efluente tratado proveniente do bairro São Lucas.



Foto 15: Vista aérea do Córrego Santa Maria, próximo a SP-79

### → Córrego dos Pires

O córrego dos Pires tem suas nascentes totalmente inseridas da ADA, a qualidade da água deste córrego é média de acordo com o IQA.



Foto 16: Vista aérea do Córrego dos Pires

### → Córrego Itapeva

O córrego Itapeva possui algumas nascentes inseridas da ADA. De acordo com o IQA, a qualidade da água deste córrego é boa. Por apresentar drenagem problemática, com excesso de água na estação chuvosa, esta bacia é de especial interesse do município, estando contemplada pelo PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) para a construção de obras para controle de enchentes.

### **8.2.2 Meio Biótico**

A Área de Influência Direta (AID) para o meio biótico está delimitada ao norte pela SP-270 (Rod. Raposo Tavares), ao Leste pela SP-079 e o Rio Sorocaba, ao Sul pela bifurcação da SP-079 (Votorantim/Salto de Pirapora), e a Oeste pela SP-079 e o Rio Ipanema.

#### **\* VER MAPA DA AID MEIOS FÍSICO E BIÓTICO NO CADERNO DE MAPAS**

Unidades de Conservação protegidas por lei são inexistentes na AID. Esta área encontra-se inserida em uma região de significativa urbanização, principalmente nas porções leste e noroeste. A leste localiza-se a expansão urbana da cidade de Votorantim, contígua a área urbana de Sorocaba. A região centro-oeste da AID é ocupada predominantemente por pequenas propriedades rurais (chácaras e sítios), cujas áreas são ocupadas por pastagens e plantações de cana-de-açúcar. Na região sul da Área de Influência Direta existe uma extensa área de cultivo de Eucaliptos, junto ao Jardim São Lucas, próximo a rodovia SP 079.

#### **8.2.2.1 Vegetação**

A vegetação natural presente na AID é representada por pequenas manchas isoladas, restritas as áreas de reserva florestal e áreas de preservação permanente de cursos de água.

#### **\* VER MAPA DOS REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA DA AID NO CADERNO DE MAPAS**

A caracterização fisionômica da cobertura vegetal da AID, efetuada em quatro visitas de campo, foi realizada com apoio de Imagens do Google Earth Pro, Fotografia Aérea e consulta do Mapa de Vegetação do Brasil do IBGE-RADAM (SIFESP 2008).

Os remanescentes de vegetação nativa considerados relevantes foram classificados quanto a fitofisionomia e estágio sucessional. Procedeu-se também à

identificação dos principais gêneros/espécies e dos corredores ecológicos que se encontram em contato com a área do empreendimento. Os parâmetros de classificação de sucessão ecológica, adotados neste estudo, foram estabelecidos pela Resolução Conjunta SMA-IBAMA/SP nº 1, de 17 de fevereiro de 1994.

Com base na vistoria de campo, a fitofisionomia dominante na AID é a Floresta Estacional Semidecidual pertencente ao Bioma Mata Atlântica. Segundo o Mapa de Vegetação do Brasil do IBGE-RADAM (SIFESP 2008) a região também apresenta remanescentes de Floresta Ombrófila Densa Montana e manchas de tensão ecológica de Mata Atlântica e de Cerrado. Tal resultado é compatível ao encontrando por KRONKA et al. (2005) que indicou que os remanescentes florestais da região apresentam fisionomias de Mata Atlântica e de Cerrado e áreas de transição entre esses dois tipos de formação.

Os remanescentes de vegetação nativa presentes na AID encontram-se em estágios inicial e médio de sucessão ecológica. Dentre os principais gêneros de plantas encontrados nas manchas de vegetação em estágio inicial destaca-se a presença do guapuruvu (*Schizolobium*), cedro-rosa (*Cedrela*), goiabeira (*Psidium*), pau-jacaré (*Piptadenia*), ipê (*Tabebuia*) e a embaúba-branca (*Cecropia*). Nos estágios médios, destaca-se a canela-cotê (*Nectandra*), a figueira (*Ficus*), o jacarandá (*Platypodium*) e a paineira (*Chorisia*).

As famílias de plantas encontradas na área da AID são: Anacardiaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Araliaceae, Arecaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Boraginaceae, Burseraceae, Caryocaraceae, Celastraceae, Clethraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lauraceae, Lythraceae, Malpighiaceae, Melastomataceae, Meliaceae, Monimiaceae, Moraceae, Myrsinaceae, Myrtaceae, Peraceae, Piperaceae, Proteaceae, Rosaceae, Rutaceae, Salicaceae, Sapindaceae, Sapotaceae, Styracaceae, Tiliaceae, Ulmaceae, Urticaceae, Verbenaceae, Apocynaceae, Aristolochiaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Cannabaceae, Dilleniaceae, Dioscoreaceae, Erythroxylaceae, Hippocrateaceae, Loranthaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Monimiaceae, Moraceae, Ochnaceae, Passifloraceae, Proteaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Santalaceae, Sapindaceae, Smilacaceae, Solanaceae, Thymelaeaceae e Verbenaceae.

Os remanescentes de vegetação nativa presentes na AID atuam como corredores ecológicos, pois possibilitam o fluxo gênico da flora e fauna entre diferentes fragmentos, representando grande papel na conservação dessas espécies. As conectividades de maior

significância, entre a área do empreendimento e o restante da AID, ocorrem a leste, oeste e sul da propriedade, onde existem vários remanescentes de vegetação nativa geralmente associados aos corpos d'água (córrego Santa Maria e o rio Ipanema).

Para possibilitar a comunicação entre os remanescentes de vegetação nativa presentes na AID e ADA foram projetadas 6 passagens de fauna na divisa da propriedade e uma passagem sob o sistema viário em locais de transposição de APP. Cabe destacar que uma delas já foi construída durante a implantação da fase I. Tal medida é importante uma vez que existem barreiras artificiais para a passagem de fauna no entorno do empreendimento, como o muro de divisa do empreendimento e a rodovia SP 079 que liga o município de Votorantim a cidade de Piedade.

\* VER MAPA DAS PASSAGENS DE FAUNA E CORREDORES ECOLÓGICOS NO CADERNO DE MAPAS

#### **8.2.2.2 Fauna**

A fauna levantada na AID é típica das formações vegetais presentes nessa área de influência. A caracterização da fauna residente na área de influência direta foi realizada com base em dados primários, obtidos nas visitas de campo, e dados secundários, levantados por meio de entrevistas e revisão bibliográfica.

Foram realizados 5 levantamentos totalizando 120 horas, cobrindo os períodos de primavera, verão, outono e inverno, de outubro de 2007 a março de 2010. Para cada taxon foi adotada metodologia distinta e apropriada para cada grupo em questão. As metodologias específicas estão descritas nos subitens seguintes.

A Lista Oficial de Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas no Estado de São Paulo (Decreto Nº 53.494, de 2 de Outubro de 2008) foi consultada para identificação de possíveis espécies ameaçadas na AID.

\* VER MAPA DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA NO CADERNO DE MAPAS

### **a) Mastofauna**

O levantamento da mastofauna foi realizado por meio de busca de vestígios diretos (visualização e vocalizações) e indiretos (rastros e carcaças) no entorno dos fragmentos. Para complementação dos dados foram realizadas entrevistas com moradores residentes na AID e revisão bibliográfica.

As espécies de mamíferos que ocorrem na AID estão indicadas a seguir: gambá-da-orelha-branca (*Didelphis albiventris*), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), cotia (*Dasyprocta azarae*), quati (*Nasua nasua*), ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*), tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*), bugio (*Alouatta sp.*), tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), veado-mateiro (*Mazama americana*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), onça-parda (*Puma concolor*), sagui-do-cerrado (*Callithrix penicillata*) e mais cinco espécies de morcegos Phyllostomídeos (*Anoura caudifer*, *Anoura geoffroyi*, *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina* e *Micronycteris megalotis*).

A maioria das espécies foi identificada no levantamento de campo. Apenas o bugio, o gambá-da-orelha-branca e os morcegos não foram observados na área de estudo. O *Alouatta sp.* é citado na bibliografia disponível sobre a região e moradores locais relataram que os bugios vocalizam nas matas próximas ao empreendimento. Os registros de ocorrência do gambá-da-orelha-branca e dos morcegos Phyllostomídeos na AID foram obtidos por meio da consulta do banco de dados do Biota-FAPESP (SINBIOTA 2010).

Dentre as espécies supracitadas, veado-mateiro, jaguatirica e onça-parda constam na Lista Oficial de Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas no Estado de São Paulo (Decreto Nº 53.494, de 2 de Outubro de 2008) na categoria ameaçadas vulneráveis. Tais espécies apresentam um alto risco de extinção a médio prazo. Esta situação pode ser atribuída às alterações ambientais, à redução populacional e/ou ainda à diminuição da área de distribuição do "táxon" em questão.

Cabe destacar a importância dos mamíferos para a recuperação dos fragmentos florestais, com destaque para os morcegos frugívoros que, junto com as aves, são considerados os principais dispersores de sementes nas formações florestais tropicais. A presença desses animais na área em estudo é fundamental para recuperação e

manutenção dos fragmentos remanescentes de mata ciliar e floresta semidecidual regionais.

### **b) Avifauna**

O levantamento de avifauna foi realizado no entorno das formações florestais presentes na AID, utilizando-se de binóculos (zoom 8x25) e câmera fotográfica. As aves foram registradas por meio de vocalização e visualização. Para identificação das espécies foram utilizados diversos guias de campo.

As espécies de aves que ocorrem na AID estão indicadas a seguir: *Coragyps atratus*, *Rupornis magnirostris*, *Caracara plancus*, *Milvago chimachima*, *Aramides cajanea*, *Vanellus chilensis*, *Columbina spp*, *Patagioenas picazuro*, *Leptotila verreauxi*, *Aratinga leucophthalma*, *Amazona sp*, *Piaya cayana*, *Guira guira*, *Athene cunicularia*, *Nyctidromus albicollis*, *Amazilia lactea*, *Picumnus cirratus*, *Colaptes campestris*, *Dryocopus lineatus*, *Synallaxis frontalis*, *Elaenia flavogaster*, *Pitangus sulphuratus*, *Tyrannus spp*, *Pygochelidon cyanoleuca*, *Troglodytes musculus*, *Turdus amaurochalinus*, *Mimus saturninus*, *Thraupis sayaca*, *Tangara cayana*, *Ammodramus humeralis* e *Euphonia spp*.

As famílias que apresentaram um maior número de espécies foram Tyrannidae, Columbidae, Thraupidae, Picidae e Falconidae. Cabe destacar que nenhuma das espécies identificadas é citada na Lista Oficial de Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas no Estado de São Paulo (Decreto Nº 53.494, de 2 de Outubro de 2008).

Pode-se afirmar que a comunidade de aves identificada na AID encontra-se bastante reduzida. As espécies identificadas na área geralmente ocorrem em ambientes modificados pelo homem, como áreas agrícolas, reflorestamentos e até mesmo em áreas urbanas. A ausência de espécies mais exigentes, quanto a qualidade do habitat, pode ser atribuída à antropização da AID com consequente redução e fragmentação das formações florestais naturais.

A avifauna local abriga-se nos pequenos fragmentos de vegetação nativa às margens dos cursos d'água (matas ciliares), que formam corredores de ligação com

remanescentes maiores de floresta semidecidual. Muitas vezes os animais foram avistados percorrendo as áreas abertas da propriedade, deslocando-se de um fragmento a outro. Cabe ressaltar que os remanescentes de vegetação nativa são extremamente importantes para manutenção e conservação destas espécies na área de influência direta.

### **c) Herpetofauna**

O levantamento da herpetofauna foi realizado por meio da compilação de dados disponíveis na literatura (BÉRNILS 2010; BIOINDICADORES 2009; HADDAD et al. 2003; HADDAD 1998; MEYER et al. 1990; JIM 1980; MARQUES et al. 1998; MARQUES et al. 2001; PIMENTA et al. 2005; POUGH et al. 2001; ROCHA 1994; RODRIGUES 2005; SILVANO et al. 2003; SILVANO & SEGALLA 2005; VANZOLINI 1972).

São citadas e levantadas para a região da AID, 43 espécies para a herpetofauna. Destas, 17 são espécies de anfíbios, distribuídas em uma ordem e cinco famílias. As 26 espécies de répteis estão distribuídas em uma ordem e 11 famílias.

As espécies de herpetofauna ocorrentes na AID são:

Anfíbios: *Rhinella schneideri*, *Dendropsophus minutus*, *Dendropsophus nanus*, *Dendropsophus sanborni*, *Hypsiboas albopunctatus*, *Hypsiboas faber*, *Hypsiboas prasinus*, *Scinax fuscomarginatus*, *Scinax fuscovarius*, *Scinax hayii*, *Physalaemus cuvieri*, *Leptodactylus furnarius*, *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus labyrinthicus*, *Leptodactylus mystacinus*, *Leptodactylus ocellatus* e *Elachistocleis ovalis*.

Répteis: *Hemidactylus mabouia*, *Polychrus acutirostris*, *Cercosaura schreibersii*, *Ameiva ameiva*, *Tupinambis merianae*, *Tropidurus itambere*, *Ophiodes striatus*, *Amphisbaena mertensi*, *Chironius bicarinatus*, *Chironius flavolineatus*, *Spilotes pullatus*, *Tantilla melanocephala*, *Apostolepis assimilis*, *Apostolepis dimidiata*, *Helicops modestus*, *Liophis miliaris*, *Liophis poecilogyrus*, *Liophis typhlus*, *Oxyrhopus guibei*, *Philodryas olfersii*, *Philodryas patagoniensis*, *Thamnodynastes hypoconia*, *Tomodon dorsatus*, *Micrurus frontalis*, *Bothropoides jararaca* e *Caudisona durissa*.

Nenhuma das espécies da herpetofauna que ocorrem na AID encontra-se sob algum tipo de ameaça, de acordo com a Lista Oficial de Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas no Estado de São Paulo (Decreto Nº 53.494, de 2 de Outubro de 2008).

O efeito de borda acarreta efeitos danosos às comunidades animais, modificando as populações naturais. De um modo geral, espécies mais generalistas se aproveitam dessa situação, pois apresentam maior capacidade de explorar recursos variados, possuindo, portanto, maior possibilidade de explorar o entorno do fragmento de mata. Por outro lado, espécies especialistas sentem mais a perturbação já que são dependentes de habitats mais estáveis. A análise da herpetofauna da AID evidencia que estão ausentes as espécies com maiores exigências ambientais e mais vulneráveis à descaracterização de seus habitats.

Os anfíbios presentes na AID não apresentam preferência por áreas florestais. Nove (53%) espécies ocorrem preferencialmente em áreas abertas. Oito (47%) espécies ocorrem tanto em áreas abertas, como várzeas e brejos e nas interfaces entre estes ambientes e nas bordas de matas. Tais espécies, consideradas generalistas em termos de habitat pela literatura, apresentam ampla distribuição geográfica, grande amplitude ambiental, podendo ser encontradas até em áreas com forte influência antropogênica.

Das 26 espécies de répteis, sete espécies (27%) habitam preferencialmente ambientes florestais, enquanto 13 (50%) habitam áreas abertas. Houve a ocorrência de apenas uma espécie exótica, a lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*).

Os habitats encontrados e disponíveis na AID caracterizam-se por remanescentes florestais; vegetação associada às margens das nascentes, córregos e brejos (Vegetação Paludosa) e Áreas de Proteção Permanentes (APPs); Campo antropogênico e as áreas abertas (pastagens). Os fatores relacionados à qualidade ambiental na AID indicam que os habitats disponíveis já não oferecem suporte para a herpetofauna local. São poucos os recursos disponíveis quando comparados às formações originais que abrigavam uma fauna abundante. A depleção da herpetofauna na AID apresenta uma íntima relação com a antropização, seja pela fragmentação florestal, uso da área para fins agrícolas e/ou caça predatória.

### **8.2.2.3 Considerações Finais sobre o Tema**

Cabe destacar que a vegetação nativa encontra-se degradada e envolvida por áreas antropizadas, de forma que a fauna silvestre residente em suas bordas se torna mais vulnerável a atropelamentos, caça predatória e ataque de animais domésticos. Ainda assim, foi possível observar que existem remanescentes de vegetação nativa que proporcionam conectividade da AID com a ADA. Tais remanescentes possibilitam o trânsito da fauna silvestre entre as duas áreas e são considerados os prováveis refúgios para a fauna existente na região, portanto, importantes para preservação das espécies.

O diagnóstico do meio biótico na AID corrobora com estudos que indicam que a perda e a fragmentação das formações florestais e dos habitats estão entre os fatores que mais afetam a sobrevivência das populações (CHIARELLO 2000). Em áreas que apresentam grande desenvolvimento econômico, explicitado através do crescimento de áreas cultiváveis, de áreas urbanizadas, com altas densidades populacionais, aumento da poluição do ar e da água, a situação é mais alarmante uma vez que ocorre a depleção da fauna. A preservação dos últimos remanescentes de vegetação nativa presentes na AID contribuirá efetivamente para a conservação da fauna e flora levantadas.

### **8.2.3 Meio Socioeconômico**

Para a caracterização do meio sócio econômico da Área de Influência Direta foi considerada o município de Votorantim e a área envoltória ao empreendimento abrangendo os loteamentos já implantados e as micro bacias existentes no entorno do empreendimento, importantes para análise dos componentes ambientais, em especial para o uso e ocupação do solo.

O município de Votorantim foi emancipado em 1964, desmembrado do município de Sorocaba e localiza-se a 100 km da cidade de São Paulo, fazendo divisa com os municípios de, Alumínio, Ibiúna, Piedade, Salto de Pirapora e Sorocaba.

A área atual total do município é de 184 km<sup>2</sup>, com população estimada em 110.758 habitantes para o ano 2010, com grande parte da população vivendo no meio urbano, com grau de urbanização em torno de 95%, acima da média estadual (93%).

Encontra-se num dos principais eixos industriais do Estado e dispõe de importantes vias de acesso, como as rodovias Castelo Branco (SP - 280), Raposo Tavares ( SP - 270), João Leme dos Santos (SP - 264) e Santos Dumont (SP - 079).

Sua inserção entre as principais rodovias estaduais, a presença do ramal ferroviário da antiga Estrada de Ferro Sorocabana e a proximidade ao aeroporto regional de Sorocaba, propiciaram o seu desenvolvimento econômico nas ultimas décadas.

Apesar das principais atividades do município estarem centradas nos setores industriais e de serviços, a região onde se localiza o empreendimento Alphaville Nova Esplanada é caracterizada por uso predominantemente residencial, com empreendimentos similares.

Pelo Plano Diretor Municipal (Lei nº. 1907/2006) o município é dividido em Macrozona Rural e Macrozona Urbana. A instalação do empreendimento Alphaville Nova Esplanada está sendo feita em Macrozona Urbana, em Zona de Uso Classificada como Zona Predominantemente Residencial de Média Densidade, o que garante a correta inserção do empreendimento naquele local.

### **Aspectos Econômicos**

A economia local é caracterizada pela presença de diversos segmentos industriais, tendo sido responsável por 35,91 % do Valor Adicionado, em 2007, segundo informações do SEADE. O Valor Adicionado é o valor que a atividade agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo. Os principais ramos industriais presentes são têxtil, papel e papelão, celulose, embalagens e eletrônicos.

O setor de serviços tem crescido substancialmente nos últimos anos, ganhando expressividade econômica, ultrapassando o setor industrial, em termos de valor adicionado, representando 63,12 % do total gerado em 2007.

A atividade agropecuária pode ser representada pelo cultivo de feijão, eucalipto e pastagens, segundo os dados do Instituto de Economia Agrícola do Estado de São Paulo, para os anos de 2000 e 2009. No período considerado houve redução na área de pastagens, na área plantada de feijão e aumento na produção de eucalipto. A atividade agrícola, seguindo a tendência observada em todo o Estado, vem perdendo representatividade no cenário econômico, tendo contribuído com somente 0,98% no valor adicionado municipal.

### **Demografia**

Como afirmado na descrição da AII do meio antrópico, a intensificação do processo de urbanização é característica dos municípios da RGS, com destaque para Sorocaba e Votorantim. O quadro a seguir, do Censo 2000 do IBGE, apresenta as porcentagens da população rural e urbana de Sorocaba e Votorantim.

**Distribuição da População  
(em %)**

	Urbana	Rural
<b>Sorocaba</b>	98,6	1,4
<b>Votorantim</b>	96,5	3,5

Fonte: CENSO 2000, IBGE

A população pode ser caracterizada como jovem, uma vez que 24,03% do total encontra-se com menos de 15 anos, enquanto que a população com mais de 60 anos representa 9,36%. O município apresenta taxa geométrica de crescimento anual de 1,46%, acima da média estadual de 1,32%.

### ***Condições de Vida***

Conforme apontado no capítulo referente ao estudo da AII para o meio antrópico, o IDH – M do município apresentou crescimento de 9,41 % no período entre 1991 e 2000.

Já no IPRS, em 2006 o município foi enquadrado no Grupo 5, quando se classificava em níveis melhores nos anos anteriores, indicando a diminuição dos níveis de riqueza, longevidade e escolaridade. Entretanto, este fato pode ser explicado, entre outros fatores, à alteração ocorrida no sistema de elaboração do indicador, que considerou valores maiores para cada dimensão adotada, ou seja, elevou o patamar para os níveis de riqueza, longevidade e escolaridade.

### ***Equipamentos de saúde, educação, lazer e cultural***

As informações utilizadas para este item foram fornecidas pela Prefeitura Municipal de Votorantim, por meio de suas Secretarias, para o ano de 2010.

No setor educacional foi informada a existência de 39 estabelecimentos municipais de ensino fundamental e infantil e 13 de ensino médio da rede estadual. Com relação ao número de alunos matriculados existem 12.820 na rede municipal e na rede estadual 12.791 alunos, incluindo educação de jovens e adultos. Ressalta-se que, nas proximidades do empreendimento constata-se a existência de 02 escolas no bairro Votocel e 02 no bairro Vossoroca.

No setor saúde, existem 02 hospitais, sendo um municipal, que agregadamente oferecem 117 leitos, 11 Unidades básicas de saúde e 11 estabelecimentos de saúde que

prestam variados tipos de serviços, entre eles, assistência odontológica, atendimento psico social e de DST/AIDS.

Com relação a equipamentos de lazer, existem 09 quadras poliesportivas, 02 ginásios esportivos, 17 campos de futebol, sendo 02 no bairro Vossoroca e 01 centro esportivo em construção. Também foram identificados 02 espaços destinados ao lazer: o Parque do Matão e a Cachoeira da Chave.

Sob a administração da Secretaria da Cultura estão: 01 museu, 01 biblioteca e 01 auditório municipal, além de 02 centros culturais.

### **Saneamento**

A responsabilidade pelo saneamento está a cargo do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Votorantim – SAAE. Parte da água que abastece a cidade é proveniente do excedente da represa de Itupararanga e outra parte é captada no Ribeirão Ipaneminha.

O município possui 04 estações de tratamento de água: ETA's Central, Votex, Votocel e ETA Compacta Novo Mundo.

O sistema de esgotamento sanitário conta com 06 ETES, responsável por 90% do tratamento, sendo que 03 trabalham com sistema fossa/filtro: ETE Loteamento Promorar e São Mateus, ETE Loteamento Green Valley e ETE Loteamento São Lucas.

As demais estações que servem ao município são a Votocel, Novo Mundo e Guimarães que tratam a maior parte do esgoto local, 80%.

Com relação ao lixo, a Prefeitura possui um aterro sanitário que se localiza na rodovia Votorantim/Piedade, no bairro Jurupará.

O lixo hospitalar é recolhido por empresa contratada pelo SAAE e transportados para um aterro em outro município. A coleta seletiva é efetuada em dois bairros, a Vila Garcia e Jardim Serrano por cooperativa de reciclagem que recebe incentivo municipal, com catadores cadastrados pela prefeitura.

### **Sistema Viário**

As principais vias que servem à AID estão descritas a seguir:

→ **Avenida Gisele Constantino, avenida urbana do município de Votorantim, e sua continuação em Sorocaba, Avenida Izoraida Marques Peres**

Essa avenida faz parte de importante corredor urbano de Sorocaba e Votorantim. Esse corredor se constitui em uma das três interligações entre os dois municípios que transpõem a Rodovia Raposo Tavares com dispositivos em desnível (sendo as outras duas constituídas pela SP 264 e pela SP 103/79-Av. Trinta e Um de Março).

As principais características do corredor na AID compreendem:

- ◆ vias urbanas, sob a jurisdição das Prefeituras Municipais de Votorantim e Sorocaba, respectivamente;
- ◆ pista dupla com separação por canteiro central e duas faixas de rolamento e mais faixa de estacionamento em cada sentido;
- ◆ alinhamento predominantemente retilíneo ou com curvas horizontais de amplo raio;
- ◆ terreno ondulado;
- ◆ pavimentação e sinalização em bom estado de conservação – passeios largos e pavimentados;
- ◆ travessias e conversões na via realizadas em nível (exceto pela interligação com a SP 270 Rodovia Raposo Tavares, para a qual há dispositivo em desnível), com controle por semáforos em alguns pontos;
- ◆ tráfego de média intensidade no trecho situado na AID, principalmente de veículos leves, bem como ônibus, motocicletas e bicicletas – pouco tráfego de pedestres.



Foto 17: Av. Gisele Constantino – interseção com Av. Adolpho Massaglia

O desempenho da via no trecho situado na AID pode ser considerado adequado quanto a fluidez e segurança, tendo em vista o volume médio de tráfego e suas boas condições funcionais e de conservação.

**→ Rodovia João Leme dos Santos – SP 264, em trecho de cerca de 5 km entre sua interligações com a SP 270 Rodovia Raposo Tavares (km 101 da SP 264) e SP 079 (acesso a Piedade – km 106 da SP 264)**

A SP 264 Rodovia João Leme dos Santos exerce tanto função arterial urbana em Votorantim e Sorocaba, quanto de interligação rodoviária regional, servindo a Salto de Pirapora, Pilar do Sul, Piedade e outras localidades.

As principais características da via na AID compreendem:

- ◆ rodovia estadual, sob a jurisdição do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo – DER/SP (Regional 2 – Itapetininga);
- ◆ pista única com uma ou duas faixas de rolamento por sentido e acostamentos irregulares;

- ♦ alinhamento predominantemente retilíneo ou com curvas horizontais de amplo raio;
- ♦ terreno ondulado;
- ♦ pavimentação e sinalização em estado regular – alguns trechos de acostamento sem pavimentação;
- ♦ travessias e conversões em nível (exceto pela interligação com a SP 270 Rodovia Raposo Tavares, para a qual há dispositivo em desnível), utilizando-se do acostamento ou diretamente da pista de rolamento – o dispositivo de interligação com a Rodovia Raposo Tavares apresenta deficiências de geometria (pista estreita e raios de curva curtos);
- ♦ tráfego intenso de veículos de todos os tipos, inclusive caminhões articulados de grande porte (bi-trens e rodotrens), bem como ônibus, motocicletas e bicicletas – pouco tráfego de pedestres – o volume diário médio informado pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo-DER/SP para o posto do km 112 (o mais próximo da AID para o qual há dados informados) é de 8,6 mil veículos por dia no ano de 2009, dos quais 1,5 mil (18%) sendo veículos pesados – constata-se que o trânsito da via neste trecho tem tanto origem, quanto destino situados predominantemente em outros locais, sendo, portanto, de passagem nessa área.

As fotos a seguir ilustram algumas das características da via.



Foto 18: SP 264 – km 104 – vista para sul



Foto 19: SP 264 – km 106 – vista para norte

Recentemente foi concluída obra de recapeamento, implantação de faixa adicional (3ª faixa) e acostamentos no trecho da via entre Salto de Pirapora e Sorocaba, onde se situa o trecho inserido na AID aqui referido. Note-se, entretanto, que não está prevista a implantação de duplicação ou de dispositivos em desnível na via.

O desempenho da via no trecho situado na AID pode ser considerado sofrível quanto a fluidez e segurança, tendo em vista o volume relativamente alto de tráfego e as condições da via, particularmente a acostamentos irregulares e, principalmente, às conversões realizadas em nível, que ocorrem com frequência ao longo da maior parte de sua extensão em decorrência da ocupação urbana em seu entorno (km 101 a km 104).

A interligação da via com a Rodovia Raposo Tavares também apresenta desempenho insatisfatório devido a deficiências de geometria (pista estreita e raios de curva curtos, como mencionado anteriormente) junto com tráfego intenso, gerando filas de veículos e interferências com a fluidez e segurança.

**→ Rodovia Raimundo Antunes Soares – SP 079 em seu trecho a partir da SP 264 (km 98 da SP 079) em direção a Piedade (km 115).**

As principais características da via na AID compreendem:

- ◆ rodovia estadual, sob a jurisdição do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo – DER/SP (Regional 2 – Itapetininga);
- ◆ pista única com uma faixa de rolamento por sentido e acostamentos irregulares;
- ◆ alinhamento predominantemente retilíneo ou com curvas horizontais de amplo raio;
- ◆ terreno ondulado;
- ◆ pavimentação e sinalização em estado regular – alguns trechos de acostamento sem pavimentação;
- ◆ travessias e conversões em nível;

- ♦ tráfego médio de veículos de todos os tipos – pouco tráfego de pedestres – o volume diário médio informado pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo - DER/SP para o posto do km 103 é de 10,7 mil veículos por dia no ano de 2009, dos quais 2,8 mil (26%) sendo veículos pesados – constata-se que o trânsito da via neste trecho tem tanto origem, quanto destino situados predominantemente em outros locais, sendo, portanto, de passagem nessa área.

### → Outras vias na AID

As demais vias situadas na AID são secundárias, exercendo função local ou coletora. Predominam vias públicas sem pavimentação ou passeio, ou então vias pavimentadas situadas dentro de condomínios fechados, não abertas ao tráfego geral.

A principal via pública na AID relacionada ao local do empreendimento é a Av. Adolpho Massaglia, que interliga a Avenida Gisele Constantino com a SP 264, com as seguintes características principais:

- ♦ via urbana sob a jurisdição da Prefeitura Municipal de Votorantim;
- ♦ extensão de cerca de 1,6 km;
- ♦ pista dupla no trecho a partir da Av. Gisele Constantino e pista simples na proximidade da SP 264;
- ♦ alinhamento retilíneo ou com curvas horizontais suaves;
- ♦ terreno plano;
- ♦ pavimentação asfáltica em bom estado;
- ♦ travessias e conversões em nível;
- ♦ tráfego em volume reduzido de veículos e praticamente sem movimento de pedestres.

A foto a seguir ilustra algumas das características da via.



Foto 20: Av. Adolpho Massaglia junto à interseção com Av. Gisele Constantino

### ***Área Envoltória ao Empreendimento Alphaville Nova Esplanada***

A região onde insere o Alphaville Nova Esplanada na sua porção leste é ladeada pelos condomínios Residencial Belvedere I e II e Parque Aldeia da Mata, além de bairros de classe média, como o Parque Santos Dumont e o Conjunto Habitacional Jardim Serrano. Esta região já apresenta uma área urbana bem consolidada.



Foto 21: Vista aérea dos empreendimentos do entorno

Ao sul do empreendimento Nova Esplanada encontra-se o loteamento Real Parque e o Jardim São Lucas, com maior densidade de ocupação.

Na porção noroeste encontra-se o Loteamento Green Valley, que ocupa uma Zona Especial de Interesse Social, localizado na Rod. João Leme dos Santos, antes do trevo da SP-079 (ligação para Piedade).



Foto 22: Vista aérea do bairro Green Valley

Ao norte encontra-se o condomínio fechado Residencial Santa Maria em área de uso classificada como Zona Recreativa de Lazer, empreendimento de padrão elevado



Foto 23: Vista aérea do Loteamento Santa Maria

Deve-se destacar a existência de equipamentos públicos no entorno do empreendimento, principalmente no Jardim São Lucas, onde se encontra 01 escola de ensino médio, 01 escola de ensino básico e 01 Unidade Básica de Saúde.

Como pode ser observado, vários bairros do município de Votorantim encontram-se em amplo processo de urbanização, fruto da forte demanda existente. Com áreas grandes originárias de antigas propriedades agrícolas e com boa infra estrutura urbana e viária, como é o caso da Fazenda Santa Maria, que deu origem ao projeto em estudo, o município cresce de forma organizada.

Portanto, não se observa qualquer interferência negativa da implantação do empreendimento na estrutura urbana local, uma vez que esta região do município está destinada a receber residenciais uni e multifamiliares, com pequenas porções comerciais, para ocupação dessas áreas urbanas recém integradas.

### ***Uso e Ocupação do Solo no entorno do empreendimento***

Para o entendimento e caracterização da ocupação do solo, foram adotadas as micro bacias do entorno: Córrego do Itapeva, Santa Maria e Rio Ipanema.

A micro bacia do córrego do Itapeva possui área total de 779,90 ha, sendo que grande parte desta micro bacia localiza-se entre a avenida Gisele Constantino e estrada Dr. Miguel Affonso Ferreira de Castilho, em área urbana bem adensada composta por condomínios residenciais de classe média alta e bairros de classe C e D. Na parte nordeste da microbacia, a vegetação existente encontra-se associada a rede de drenagem em pequenos pontos, sendo que a maioria dos corpos d'água encontram-se desprovidos da vegetação característica. Portanto, nesta área verifica-se um grande adensamento populacional, com bairros consolidados, não apresentando vestígios de vegetação, somente pequenas áreas de pastagens.

A microbacia do córrego Santa Maria possui área total de 963,99 ha, sendo composta pelo córrego Santa Maria e o córrego dos Pires, e delimitada pela estrada Dr. Miguel Affonso Ferreira de Castilho com a rodovia Raimundo de Antunes Soares. Apresenta ainda, pouca urbanização, ressaltando, entretanto, que no bairro Jardim São Lucas, localizado ao sul do empreendimento existe um sistema de tratamento de esgoto, tipo fossa/filtro, que não apresenta eficiência e lança carga orgânica significativa neste corpo d'água.

A bacia do córrego Santa Maria e do córrego dos Pires são sub-bacias do ribeirão Ipaneminha, que formam a represa do Ipaneminha, um dos mananciais dos municípios de Sorocaba e Votorantim e, portanto, é necessário retirar a carga poluente que hoje é despejada. A Prefeitura de Votorantim está em fase de eliminação deste problema, o que será efetuado com a ligação do sistema à rede de coleta municipal, através de estação elevatória que está em fase final de implantação.

A vegetação encontrada é caracterizada por pastos, áreas de cultivo e áreas destinadas ao reflorestamento (eucalipto). Observa-se, ainda, vegetação ciliar ao longo do córrego Santa Maria, córrego dos Pires e outros córregos.

A micro bacia do Rio Ipanema abrange parte do município de Sorocaba e parte de Votorantim, tendo a área aproximada de 1.532,96 ha. A porção norte desta micro bacia, na divisa com o município de Sorocaba, é bastante adensada, sendo o restante com vegetação degradada.

Percebe-se que a implantação do empreendimento não causará impactos em sua área de influência direta, nem tampouco nas micro bacias envoltórias, pois o entorno já está descaracterizado e ocupado com empreendimentos da mesma natureza.

De maneira geral, observa-se uma forte tendência de ocupação na margem esquerda do Rio Sorocaba, que vem se estendendo como uma grande mancha em direção ao sul do empreendimento.

### **8.3 Caracterização da Área Diretamente Afetada – ADA**

#### **8.3.1 Meio Físico**

##### **8.3.1.1 Geologia**

A área de implantação do empreendimento ocupa a maior parte dos interflúvios entre o córrego Santa Maria e o Córrego dos Pires e entre Córrego dos Pires e o Córrego Itapeva.

A ADA é constituída em sua maior parte por terrenos Colinosos, em que predominam encostas com inclinações inferiores a 12%, e por pequenas frações dos terrenos Morrotes Colinosos, com segmentos de encosta com inclinações entre 10 e 22%, onde já se encontra implantado parte do empreendimento, (Fotos “a”, “b”, “c”, “d”).



“a”



“b”

Foto 24: Fotos “a” e “b” - Terrenos Colinosos com topos convexos amplos, encostas inclinadas de 3 a 12% e vales abertos, sustentados por filitos, quartzo filitos, filitos grafitosos e metassiltitos, que predominam na ADA e ao fundo terrenos Amorreiros suaves que ocorrem na porção sul da AID, na Serra do São Francisco, sem interferência com o empreendimento.



"c"



"d"

Foto 25: Fotos "c" e "d" - Encostas com segmentos retilíneos e convexos inclinadas de 3 a 12% e vales abertos que caracterizam os terrenos Colinosos na ADA e AID do Loteamento Alphaville Votorantim.

Esses terrenos são constituídos por filitos, quartzo filitos, filitos grafitosos e metassiltitos, ocorrendo ainda granitos e sedimentos aluviais pouco expressivos (Fotos "e" até "n")



"e"



"f"

Foto 26: Fotos "e" e "f" - Filitos bandados e laminados, de coloração roxo escura ou avermelhadas, compostas por mica branca e quartzo, que ocorrem associados a filitos grafitosos, quartzo filitos, metarenitos finos, metarcóseos, quartzitos, moscovita xistos finos, rochas cálcio-silicáticas e anfíbolitos.



“g”



“h”

Foto 27: Fotos “g” e “h” - Solo de alteração com espessura inferior a 1 m e solo superficial silto-argilosos a silto-arenosos micáceos com espessuras inferiores a 2 metros, que se desenvolve sobre filitos, que sustentam os terrenos Colinosos, na ADA do Loteamento Alphaville Votorantim.



“i”



“j”

Foto 28: Fotos “i” e “j” - Quartzitos feldspáticos, metarcósios, e metagrauvacas que formam horizonte de alteração profundo nos terrenos Colinosos que ocorrem na ADA do empreendimento.



“k”



“l”

Foto 29: Fotos “k” e “l” - Textura porfiroide do Granito Sorocaba, de composição granodiorítica a tonalítica, constituído por quartzo, plagioclásio, biotita, microclínio e megacristais de feldspatos alcalinos de coloração cinza clara a cinza médio, quando são, e avermelhado quando alterado.



“m”



“n”

Foto 30: Fotos “m” e “n” - Corte em granito muito alterado com espessuras que podem atingir de 10 a 15 m de profundidade, que apresentam matacões com diâmetros de 0,6 a 2 m, tanto na superfície do terreno quanto emersos no solo de alteração.

O solo residual apresenta predomínio de textura argilosa e argilo-arenosa muito consistente e resistente a erosão. O solo de alteração apresenta textura silto-arenosa e argilo-siltosa e sendo mais susceptível ao desenvolvimento de processos erosivos.

Nos metassedimentos os solos são mais rasos, ocorrendo maiores espessuras nos granitos onde é comum a presença de blocos e matações de rocha alterada.

A ADA compreende também pequenos trechos de terrenos do tipo Várzea ou Planície Fluvial desenvolvido na confluência dos córregos Santa Maria e dos Pires que são constituídos por sedimentos aluviais inconsolidados, constituídos por areia fina argilosa e ocasionalmente cascalhos, argila siltosa e argila orgânica (Fotos “o” até “v”).



“o”



“p”

Foto 31: Fotos “o” e “p” - Planície Fluvial no Córrego dos Pires constituída por sedimentos aluviais inconsolidados (areia fina argilosa e ocasionalmente cascalho fino, argila siltosa e argila orgânica).



“q”



“r”

Foto 32: Fotos “q” e “r” - Canal estreito em leito maior sazonal ou periódico, que corresponde ao leito de escoamento das cheias anuais, que caracterizam o Córrego dos Pires na ADA do empreendimento.



"s"



"t"

Foto 33: Foto "s" - Nascente no contato entre a Planície fluvial e os terrenos Colinosos, no Córrego dos Pires, que drena a ADA do Loteamento Alphaville Votorantim.  
Foto "t" - Planície fluvial assoreada e tomada por taboas



"u"



"v"

Foto 34: Fotos "u" e "v" - Planície fluvial sem vegetação ciliar e assoreada devido à pequena barragem rompida no Córrego Santa Maria.

Os canais fluviais, na área do empreendimento, estão associados aos córregos Santa Maria e o Córrego dos Pires que apresentam leito do canal e o leito maior sazonal ou periódico, muito estreito visto que predominam na área canais erosivos.

Deve-se assinalar que esses canais fluviais estão em grande parte alterados pela construção de pequenas barragens, em sua maior parte assoreadas e abandonadas e sem vegetação ciliar contínua.

Com relação aos terrenos que ocorrem na área destinada ao empreendimento é importante assinalar que os problemas deverão estar associados à ocorrência de processos erosivos superficiais de baixa intensidade, condicionados pelo escoamento das águas pluviais durante as obras de terraplenagem, na fase de limpeza do terreno e durante a implantação. Problemas durante a fase de implantação também devem ser esperados nos locais de solo raso com afloramentos rochosos (Fotos “w” a “d1”).



“w”



“x”

Foto 35: Foto “w” - Processo de erosão laminar, em sulcos localizados e de baixa intensidade que tem maior frequência nos solos de alteração areno-argilosos desenvolvidos sobre granitos.

Foto “x” - Desmoronamento em corte condicionado pela foliação de metassedimento, que no local é desfavorável a superfície do talude de corte.



"y"



"z"

Foto 36: Fotos "y" e "z" - Processos de erosão laminar e em sulcos ocasionais e de baixa a média intensidade, que se desenvolvem em áreas com interferência antrópica nos terrenos Colinosos, na ADA do Loteamento Alphaville Votorantim.



"a1"



"b1"

Foto 37: Fotos "a1" e "b1" - Processos de erosão laminar e em sulcos ocasionais e de baixa a média intensidade que se desenvolvem em áreas de solo exposto por obras de terraplenagem realizadas em terrenos Colinosos sustentados por filitos grafitosos, quartzo filitos, metarenitos finos, metarcóseos, quartzitos, moscovita xistos finos, rochas cálcio-silicáticas e anfíbolitos.



"c1"



"d1"

Foto 38: Fotos "c1" e "d1" - Assoreamento de nascentes e canais fluviais causadas pela ocorrência de processos de erosão nos terrenos Colinosos, durante a execução de obras de terraplenagem.

Na Planície fluvial, nos canais fluviais, lagos e APPs deve-se esperar a ocorrência de assoreamento, caso não sejam adotadas medidas de drenagem superficial provisória e de contenção de sedimentos, durante a execução das obras de implantação do empreendimento, em consequência dos processos erosivos nas encostas adjacentes.

Caso sejam feitas obras de recuperação dos canais fluviais degradados é importante assinalar a necessidade de previsão de áreas de bota fora para evitar impactos em outras áreas.

### **8.3.1.2 Pedologia**

Para a caracterização pedológica da Fazenda Santa Maria não existem bases de dados secundários que possibilitem a correta descrição dos solos encontrados, no entanto, através de observações dos dados do Projeto RADAM (RADAM, 1983) foi possível detectar a ocorrência das principais classes de solos da região de Sorocaba e Votorantim.

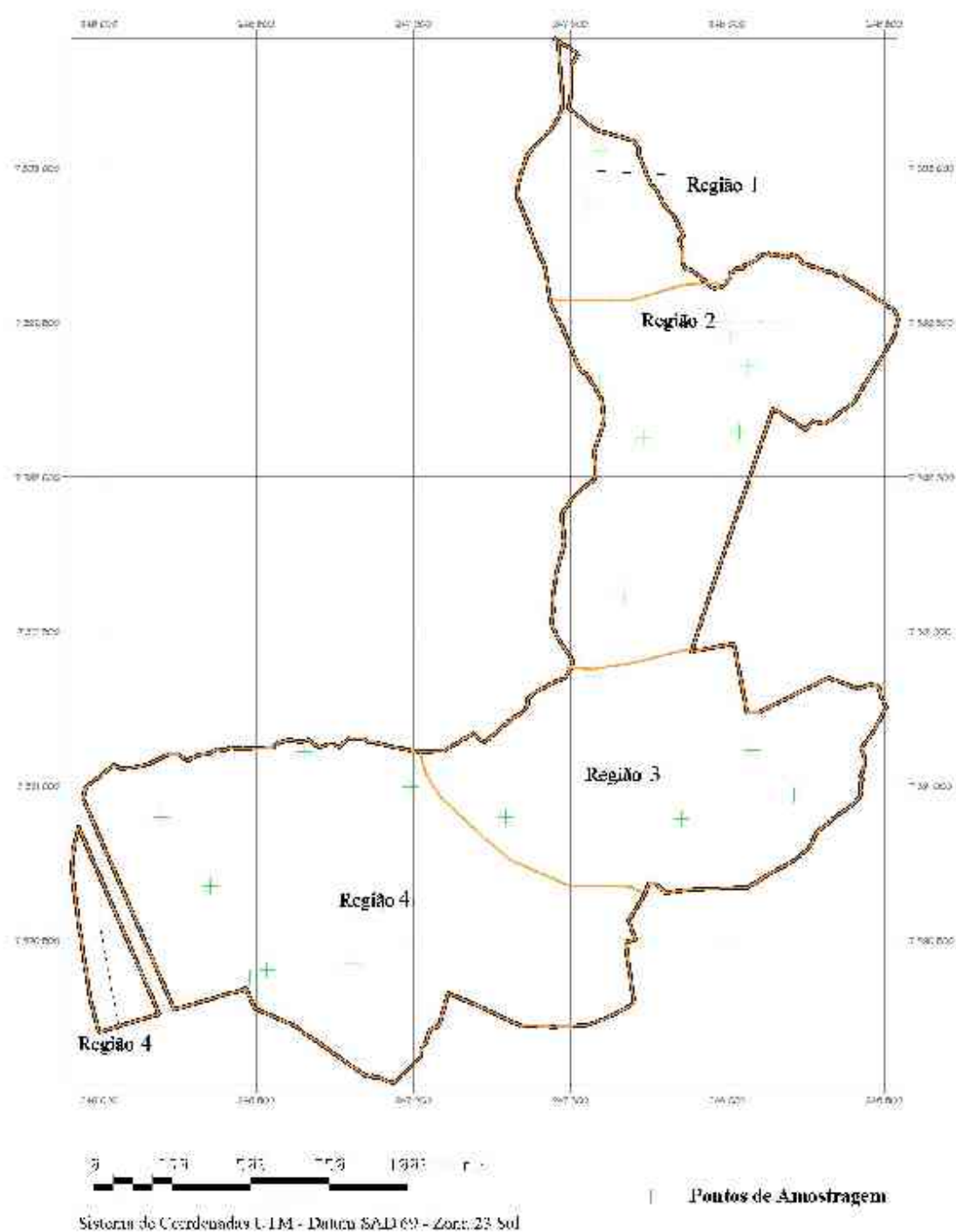
A principal Classe observada na fazenda foram os Podzólicos Vermelhos Amarelos argilosos associados a Latossolos Vermelhos Amarelos em relevo fortemente ondulado e ondulado. Outra Classe relevante é a dos Latossolos Vermelhos Escuros em relevos suave ondulados a ondulados.

O mapa de Solos do Estado de São Paulo caracteriza três Classes predominantes na região: Latossolos Vermelhos Distróficos textura Argilosa em relevo ondulado a suave ondulado, Argissolos Vermelhos Amarelos de textura argilosa em relevo forte ondulado e montanhoso e Latossolos Vermelhos Amarelos de textura argilosa.

Essa caracterização não contempla as especificidades necessárias a caracterização pedológica da fazenda Santa Maria, mas indicam a relação geral entre as classes predominantes, textura e relevo condizentes com os dados observados e coletados no campo.

Para facilitar o entendimento dividiu-se a fazenda em quatro regiões: Região I e Região II ao norte da propriedade e próximas a atual sede da fazenda, Região III compreendida pela área central da propriedade e Região IV compreendida pela área sul da fazenda. A figura a seguir mostra a divisão da fazenda nas regiões, juntamente com os pontos de amostragem levantados em campo.

Figura 7: Regionalização da área de estudo a fim de facilitar a descrição dos dados observados no campo



A fazenda localiza-se em relevo suave ondulado a ondulado. Mais ao sul, a área localizada entre os córregos dos Pires e Santa Maria (região 04) apresenta quatro Classes representativas em área e importância para planejamento de medidas de conservação: Latossolo Vermelho Amarelo, Argissolo Amarelo, Associação de Neossolos Litólicos com Neossolos Regolíticos e Neossolo Quartzarênico.

Ilustração 16: Toposequência observada na região 04



A região 03 apresenta relevo suave ondulado em sua maior parte e forte ondulado ao leste. São três as principais classes de solos presentes na área: Latossolo Amarelo, Argissolo Amarelo e Cambissolo Háplico.

Ilustração 17: Toposequência observada na região 03



A região 02 apresenta relevo forte ondulado e apresenta predominantemente solos da classe: Neossolo quartzarênico (2).

Ilustração 18: Toposequência observada na região 02



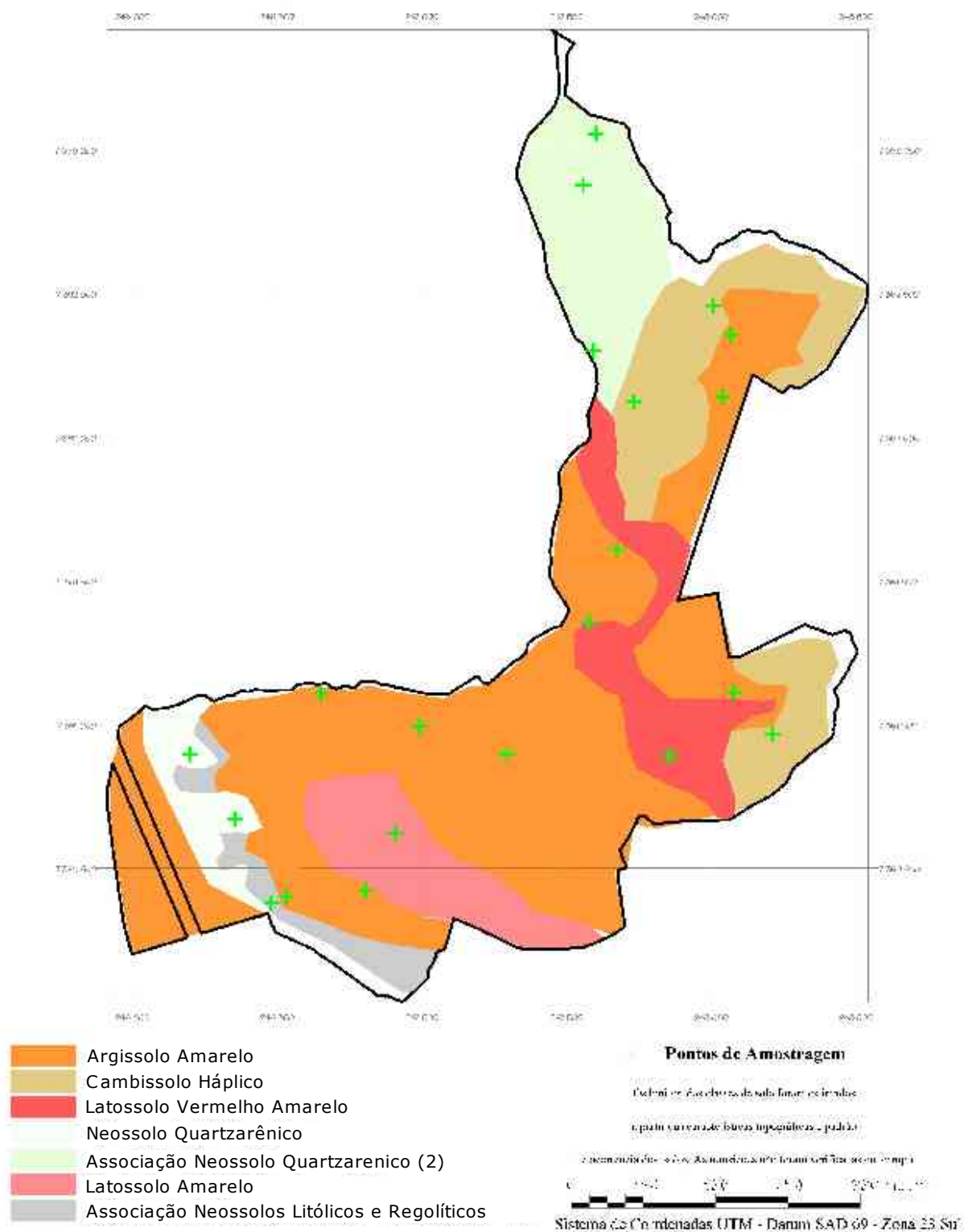
A região 01 apresenta relevo ondulado a forte ondulado sendo possível identificar quatro classes distintas de solo: Latossolo Vermelho Amarelo, Argissolo Amarelo, Cambissolo Háplico, e Neossolos quartzarênicos (2).

Ilustração 19: Toposequência observada na região 01



A partir dos pontos de observação e da identificação dos padrões de ocorrência dos solos foi possível estimar a distribuição das classes encontradas. Essa distribuição é apenas uma aproximação já que os limites de transição entre as classes não foram verificadas. No entanto os dados observados possibilitam uma satisfatória caracterização possibilitando identificar as principais classes de ocorrência e suas abrangências.

Figura 8: Caracterização pedológica da fazenda Santa Maria.



### **8.3.1.3 Recursos Hídricos**

Os corpos d'água existentes na ADA são os seguintes:

#### **→ Córrego Santa Maria**

A região a montante do empreendimento é ocupada por alguns loteamentos, porém a maior parte da área é ocupada por plantação de eucaliptos e pastagens.

O Córrego Santa Maria é afluente do Rio Ipanema e suas águas contribuem para a represa do Ipaneminha, onde existem captações de água para os municípios de Sorocaba e Votorantim. Por este motivo, o tratamento dado às águas remanescentes do empreendimento recebeu cuidados especiais para evitar qualquer forma de poluição direta do manancial.

#### **→ Córrego dos Pires**

O córrego dos Pires tem suas nascentes totalmente inseridas da ADA e é afluente do Rio Ipanema.

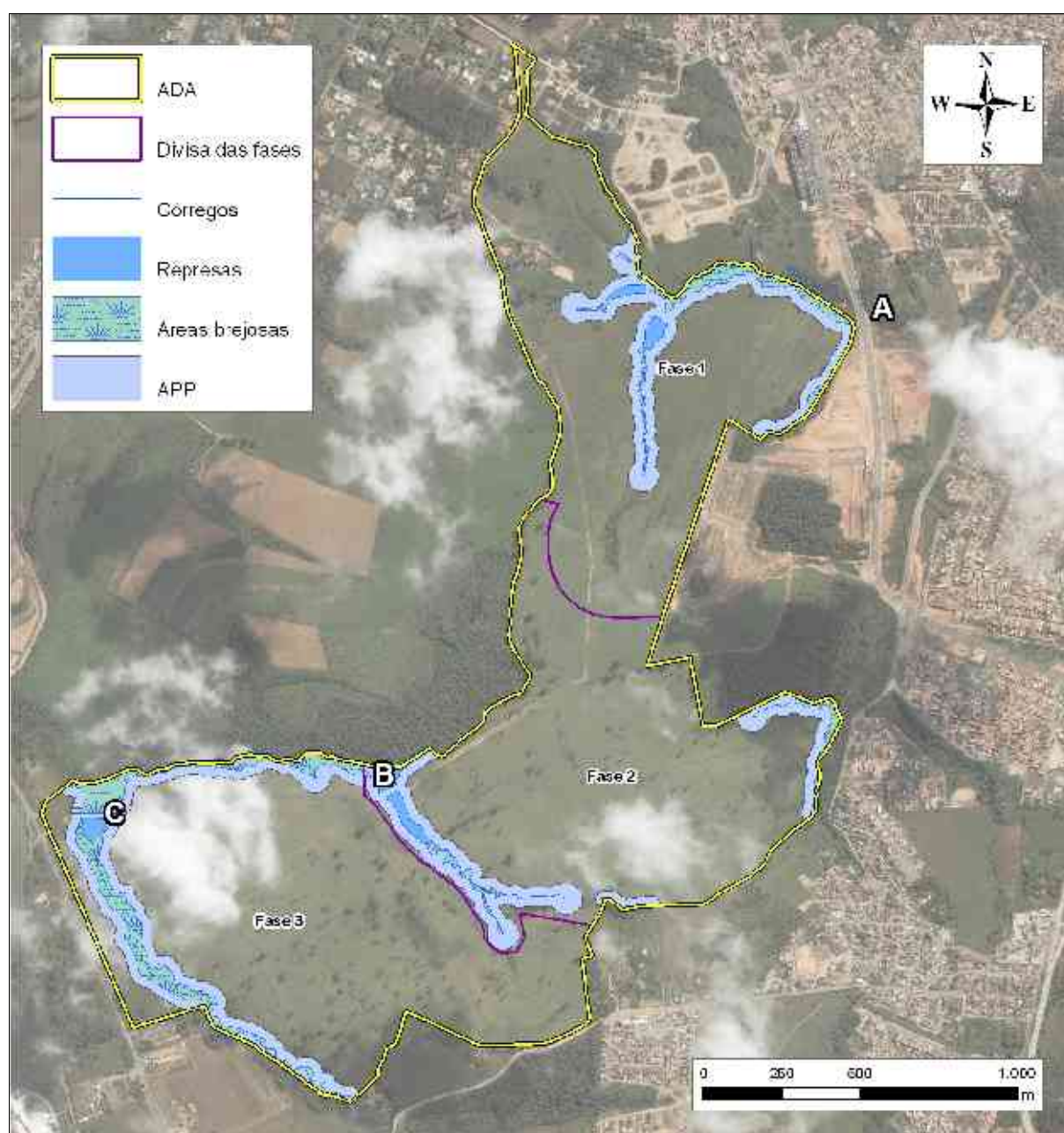
#### **→ Afluentes do Córrego Itapeva**

Na ADA existem três nascentes que formam dois cursos d'água, os quais desaguam no córrego Itapeva.

### **a) Análises de Água**

Os pontos indicados na figura a seguir correspondem à localização da coleta de água efetuada para medir os padrões de qualidade. As análises de água foram realizadas no dia 24/06/2010 nos pontos A, B e C. Os resultados das análises de água realizadas encontram-se no ANEXO 11.

Figura 9: Localização dos pontos das análises



O Ponto A caracteriza a qualidade da água de saída do empreendimento Alphaville Nova Esplanada - Fase I. O Ponto B caracteriza a qualidade da água do córrego dos Pires e o Ponto C caracteriza a qualidade da água do córrego Santa Maria.

Os parâmetros analisados em todas as amostras foram: Coliformes Fecais, pH, Demanda Bioquímica de Oxigênio (D.B.O), Nitrogênio Total, Fósforo Total, Temperatura, Turbidez, Resíduo Total e Oxigênio Dissolvido (O.D). Esses parâmetros compõem as variáveis necessárias para o cálculo do Índice de Qualidade de Água (IQA).

Para cálculo do IQA utilizou-se o Nitrogênio Kjeldahl Total (Nitrogênio Total) e para comparações com a CONAMA 357 de 17 de março de 2005 utilizou-se o Nitrogênio Amoniacal, pois pela legislação federal em vigor o nitrogênio amoniacal é padrão de classificação das águas naturais e padrão de emissão de esgotos.

O resultado final do IQA pode variar de acordo com a tabela a seguir:

Tabela 60: Nível de Qualidade da água de acordo com o IQA

Nível de Qualidade	Faixa
Excelente	$90 < IQA \leq 100$
Bom	$70 < IQA < 90$
Médio	$50 < IQA \leq 70$
Ruim	$25 < IQA \leq 50$
Muito Ruim	$0 \leq IQA \leq 25$

A água coletada no Ponto A, localizado na Bacia do Itapeva, apresentou um aspecto pouco turvo e sem odor.



Foto 39: Coleta de água realizada no Ponto A

A água coletada no Ponto B, localizada no córrego Itapeva, apresentou um aspecto incolor e sem odor.



Foto 40: Coleta de água realizada no Ponto B

A água coletada no Ponto C, localizada no córrego Santa Maria (Bacia do Ipanema), apresentou um aspecto turvo e sem odor.



Foto 41: Coleta de água realizada no Ponto C

#### → Ponto A

Os resultados das análises no Ponto A estão listadas na Tabela apresentada a seguir.

Tabela 61: Resultados das análises do Ponto A  
(\*LQ: Limite de quantificação; \*\*LQ DBO = 2mg/L; \*\*\* Valores aproximados)

Parâmetros	Unidades	Resultados
PH à 25°C	---	7,1
Turbidez	NTU	18
Sólidos Totais	mg N/L	132
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	1,4
Nitrogênio Amoniacal	Mg N/L	1,4
Fósforo Total	mg/L	0,51
Oxigênio Dissolvido (O.D)	mg/L	8,2
D.Q.O	mg/L	31
D.B.O**	mg/L	<LQ*
Coliformes Fecais ou Termotolerantes	NMP/100mL	280
Altitude***	m	611
Localização***	UTM	23K 0248608/7392515

O resultado do Índice de Qualidade da Água (IQA) para o Ponto A está na Tabela apresentada a seguir:

Tabela 62: Classificação do IQA no Ponto A

Parâmetro	Valor	Nível de Qualidade
IQA	72,99	BOM

De acordo com o apresentado, classifica-se a água no Ponto A com o nível de qualidade **BOM**.

#### → Ponto B

Os resultados das análises no Ponto B estão listadas na Tabela a seguir.

Tabela 63: Resultados das análises do Ponto B  
(\*LQ: Limite de quantificação; \*\*LQ DBO = 2mg/L; \*\*\* Valores aproximados)

Parâmetros	Unidades	Resultados
PH à 25°C	---	7
Turbidez	NTU	22,3
Sólidos Totais	mg N/L	180
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	6,16
Nitrogênio Amoniacal	Mg N/L	5,6
Fósforo Total	mg/L	0,12
Oxigênio Dissolvido (O.D)	mg/L	4
D.Q.O	mg/L	46
D.B.O**	mg/L	6
Coliformes Fecais ou Termotolerantes	NMP/100mL	1300
Altitude***	m	619
Localização***	UTM	23K 0246136/7390936

O resultado do Índice de Qualidade da Água (IQA) para o Ponto B está na Tabela a seguir.

Tabela 64: Classificação do IQA no Ponto B

Parâmetro	Valor	Nível de Qualidade
IQA	58,76	Médio

De acordo com o apresentado, classifica-se a água no Ponto B com o nível de qualidade **MÉDIO**.

#### → Ponto C

Os resultados das análises no Ponto C estão listadas na Tabela a seguir.

Tabela 65: Resultados das análises do Ponto C  
(\*LQ: Limite de quantificação; \*\*LQ Fósforo = 0,01 mg/L; \*\*\* Valores aproximados)

Parâmetros	Unidades	Resultados
PH à 25°C	---	7,28
Turbidez	NTU	4,21
Sólidos Totais	mg N/L	80
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg N/L	2,24
Nitrogênio Amoniacal	Mg N/L	0,84
Fósforo Total**	mg/L	<LQ*
Oxigênio Dissolvido (O.D)	mg/L	8,2
D.Q.O	mg/L	<LQ
D.B.O	mg/L	<LQ
Coliformes Fecais ou Termotolerantes	NMP/100mL	7,8
Altitude***	m	598
Localização***	UTM	23K 0247009/7391049

O resultado do Índice de Qualidade da Água (IQA) para o Ponto C está na Tabela a seguir.

Tabela 66: Classificação do IQA no Ponto C

Parâmetro	Valor	Nível de Qualidade
IQA	89,73	BOM

De acordo com o apresentado, classifica-se a água no Ponto C com o nível de qualidade **BOM**.

### → Classificação dos Corpos D'água:

O Decreto Estadual nº 8.468, de 08 de setembro de 1976, classifica as águas interiores segundo os seguintes usos preponderantes:

- ◆ Classe 1: águas destinadas ao abastecimento doméstico, sem tratamento prévio ou com simples desinfecção;
- ◆ Classe 2: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho);
- ◆ Classe 3: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à preservação de peixes em geral e de outros elementos da fauna e da flora e à dessedentação de animais;
- ◆ Classe 4: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento avançado, ou à navegação, à harmonia paisagística, ao abastecimento industrial, à irrigação e a usos menos exigentes.

Todos os rios da bacia do rio Itapeva e Ipanema estão enquadrados na Classe 2, segundo o Decreto Estadual nº 10.755/77.

### **8.3.2 Meio Biótico**

A ADA é delimitada pelos limites da Fazenda Santa Maria, localizada no bairro Vossoroca, município de Votorantim, e compreende uma área de 3.062.514,75 m<sup>2</sup>, ou 306,25 ha.

\* VER MAPA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA NO CADERNO DE MAPAS

#### **8.3.2.1 Vegetação**

##### **a) Introdução**

O município de Votorantim e seu entorno encontram-se localizados em uma região fitoecológica onde ocorrem formações de Floresta Ombrófila, Floresta Estacional Semidecídua e Cerrado, conforme a classificação da vegetação brasileira proposta pelo IBGE (1993). Portanto, o município de Votorantim está situado em uma região onde ocorre o contato entre diferentes formações fitoecológicas, sendo considerada área de tensão ecológica. Segundo o Mapa de Vegetação do Brasil do IBGE-RADAM (SIFESP 2008), as áreas de tensão ecológica ocorrem entre as formações de Floresta Ombrófila e Cerrado.

Ao longo dos anos, devido a colonização e povoamento do município de Votorantim, a vegetação nativa vem sendo alterada e, paulatinamente substituída por pastagens, plantios de eucaliptos e outras espécies exóticas. Atualmente, o município apresenta grandes áreas urbanizadas e poucas manchas de vegetação nativa. Estas manchas apresentam diferentes tamanhos, com predomínio de formações secundárias. Cabe destacar que são poucos os remanescentes de vegetação nativa que apresentam dimensões significativas e em bom estado de conservação.

A Fazenda Santa Maria retrata bem essa situação de desmatamento que ocorreu no município de Votorantim. Durante muitos anos a área destinada ao projeto urbanístico teve a criação de gado nelore e equinos como atividade principal, sendo ocupada quase que totalmente com pastagens e algumas plantações de eucalipto. A vegetação nativa

remanescente da Fazenda Santa Maria encontrava-se apenas associada aos corpos d'água como as APPs – Áreas de Preservação Permanente e as áreas com vegetação paludosa.

Em 2006 foi elaborado um projeto de recuperação das APPs de toda a Fazenda Santa Maria, já analisado e aprovado pelo DEPRN. Foi estabelecido também, em acordo com os proprietários, Ministério Público e Agência Ambiental da CETESB, que a Fazenda Santa Maria averbaria 20% da área do imóvel fora de APP como RFO, a qual poderia ser apropriada como áreas verdes urbanas.

Após a implantação do projeto Alphaville Nova Esplanada, com a restauração das APPs concluída e somada às áreas verdes que serão recuperadas com vegetação nativa, haverá um significativo aumento de áreas naturais, beneficiando o ambiente local e regional.

### **b) Objetivos**

Com relação à vegetação, este trabalho tem como principais objetivos:

- ◆ identificar as principais espécies vegetais presentes nas manchas de vegetação nativa da ADA;
- ◆ indicar as espécies ameaçadas de extinção segundo a legislação federal e estadual;
- ◆ caracterizar a vegetação quanto aos estágios sucessionais conforme legislação incidente;
- ◆ identificar e delimitar as Áreas de Preservação Permanentes presentes na ADA;
- ◆ identificar e quantificar as árvores a serem suprimidas em função da implantação do projeto urbanístico;
- ◆ identificar as áreas indicadas como corredores florestais.

### **c) Metodologia**

Para caracterização da vegetação foram percorridas as estradas, trilhas e margens de cursos de água existentes na propriedade, no sentido de proceder ao levantamento florístico e fisionômico das diferentes manchas de vegetação existentes na área do empreendimento.

Todos os fragmentos e manchas de vegetação existentes foram adentrados e percorridos, obtendo-se informações referentes a: altura média de árvores, DAP de indivíduos proeminentes, formação de dossel, presença de sub-bosque, de serrapilheira, identificação de espécies dominantes, presença de lianas e epífitas, hábito das plantas e grau de antropização.

Com relação à vegetação encontrada nas margens de cursos d'água, em caso de apresentar aspecto florestal utilizou-se a expressão Mata Ciliar, terminologia usada para designar formações florestais nativas existentes ao longo de curso d'água (RODRIGUES 1999). "Mata ciliar" se refere a uma situação física (Zona Ciliar) e não a uma unidade fitogeográfica com características próprias, já que na faixa ciliar podem ocorrer alguns tipos de formação, ocorrendo desde florestas não aluviais (nos trechos de vales), florestas ciliares sob condição aluvial, florestas paludosas e até áreas com campos úmidos ou "varjões", cada qual com suas características ambientais próprias, respeitadas no projeto de ocupação.

Para a caracterização das espécies vegetais, primeiro foi necessário identificar as famílias para, depois, determinar o gênero e a espécie. A classificação das famílias levou em conta a APG II (2003), atualizado por SOUZA & LORENZI (2005). As espécies encontradas foram identificadas a partir de caracteres morfológicos, de consultas ao Herbário Virtual do Instituto de Botânica (<http://www.ibot.sp.gov.br/Herbario/tipos.htm>) e, em literatura especializada como LORENZI (2002) e COUTO & CORDEIRO (2005). Em caso de dúvidas quanto à escrita do nome científico de gêneros e espécies de plantas, optou-se pela nomenclatura binomial adotada no projeto Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo (<http://www.ibot.sp.gov.br/PESQUISA/florasp/florasp.htm>). As plantas exóticas foram identificadas a partir de livros de identificação botânica como LORENZI (2003).

Todas as espécies foram verificadas quanto ao fato de constar ou não da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (PORTARIA IBAMA Nº 37-N, de 3 de abril de 1992) e da Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção, do Estado de São Paulo.

Com relação ao levantamento das espécies especialmente protegidas (imunes de corte, patrimônio ambiental ou ameaçadas de extinção), primeiramente, foi levada em conta a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção, constante da Portaria Nº 37-N, de 3 de abril de 1.992, do IBAMA. Outrossim, levou-se em conta a Resolução SMA 48 (Lista oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo, ameaçadas de extinção), atualizada pela Resolução SMA - 8, de 31-1-2008 que estabelece em seu artigo 8º:

*"Artigo 8º - Para efeitos desta resolução, o Instituto de Botânica de São Paulo disponibilizará, através do portal eletrônico da Instituição e outros meios, a lista de espécies florestais de ocorrência regional, atualizada no mínimo anualmente, com informações necessárias para o cumprimento desta resolução, tais como: área de ocorrência, formação vegetal, grupo sucessional, síndrome de dispersão e categoria de ameaça das espécies."*

Portanto, para o Estado de São Paulo, a partir de janeiro de 2008, a Lista Oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção é a lista constante no portal eletrônico do Instituto de Botânica de São Paulo, como Anexo da Resolução SMA 08/08. No presente caso, a data específica de consulta a essa Lista ocorreu em 29/05/2009. Nesta data, já havia um acréscimo significativo de espécies em relação à lista constante na Resolução SMA 48 de 2004. O endereço que contém a lista atualizada de espécies é [http://www.ibot.sp.gov.br/legislacao/anexo\\_resol\\_sma08-08.pdf](http://www.ibot.sp.gov.br/legislacao/anexo_resol_sma08-08.pdf).

Os tipos vegetacionais nativos e seus estágios sucessionais foram identificados e classificados de acordo com a legislação vigente (Lei Federal 11.428/06, Resolução Conjunta SMA/IBAMA 01/94 e Resoluções Estaduais 14/08 e 30/08).

As campanhas de campo para a realização dos estudos referente ao Meio Biótico na Área Diretamente Afetada foram realizadas nas datas constantes na tabela a seguir.

Tabela 67: Datas dos Levantamentos Realizados em Campo para o Estudo do Meio Biótico

Nº	Data	Período
1	17/12/06	6:00 – 18:00
2	17/02/07	7:00 – 18:00
3	18/02/07	7:00 – 18:00
4	09/03/07	7:00 – 18:00
5	15/03/07	7:00 – 18:00
6	23/04/07	7:00 – 18:00
7	08/05/07	6:00 – 18:00
8	21/05/07	6:00 – 18:00
9	27/05/07	6:00 – 18:00
10	02/06/07	6:00 – 18:00
11	08/06/07	6:00 – 18:00
12	09/06/07	7:00 – 18:00
13	11/06/07	6:00 – 18:00
14	10/09/09	8:00 – 12:00
15	29/09/09	8:00 – 12:00
16	18/09/09	8:00 – 12:00
17	03/10/09	8:00 – 12:00
18	22/10/09	8:00 – 12:00
19	31/05/10	7:00 – 18:00
20	14/06/10	7:00 – 12:00
21	15/06/10	7:00 – 12:00
22	21/06/10	7:00 – 12:00
23	23/06/10	7:00 – 12:00
24	26/06/10	7:00 – 20:00
25	27/06/10	16:00 – 20:00
26	28/06/10	7:00 – 12:00
27	01/07/10	6:00 – 16:00
28	02/07/10	16:00 – 20:00
29	04/07/10	7:00 – 12:00
30	07/07/10	7:00 – 12:00
31	08/07/10	7:00 – 12:00

#### **d) Diagnóstico da vegetação**

A vegetação nativa presente na ADA é constituída por pequenos fragmentos. Esta vegetação, em sua maioria, encontra-se associada aos cursos de água ou ravinamentos (vales secos ou drenagens naturais). Também ocorrem áreas de pastagens (*Brachiaria sp.*) com presença de árvores isoladas de espécies exóticas e nativas.

Pode-se observar nos remanescentes de vegetação nativa a influência direta da antiga ocupação da propriedade, devido a presença de vários exemplares de eucalipto e “trilhas” de gado.

Como a vegetação nativa presente na área encontra-se muito degradada, a caracterização fitofisionômica foi baseada na fitofisionomia de fragmentos de vegetação nativa vizinhos à área do empreendimento, que se encontravam em melhor estágio de conservação. Com base nesta comparação, pode-se concluir que a vegetação original predominante era de Floresta Estacional Semidecidual, com manchas de Cerrado.

A vegetação associada aos cursos d'água foi denominada genericamente de "mata ciliar" e são as que estão inseridas nas áreas de preservação permanente do empreendimento. Esta "mata ciliar" é constituída localmente por florestas não aluviais em estágio inicial de regeneração e florestas paludosas. Não foram definidos estágios de regeneração para a vegetação paludosa. No entanto, foi possível observar duas formações distintas para esta vegetação, uma de porte arbóreo e outra de porte baixo com predomínio de taboas.

\* VER MAPA DOS REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA DA ADA NO CADERNO DE MAPAS

Com relação à flora existente na ADA, a tabela a seguir mostra os principais gêneros e espécies de plantas encontradas na propriedade. Foram incluídas informações sobre sistemas de dispersão e características mais importantes relacionadas à dinâmica de regeneração dos ecossistemas nativos, com base em literatura botânica especializada.

A única espécie encontrada sob ameaça de extinção, categoria vulnerável, constante da lista de espécies da Portaria IBAMA Nº 37-N, de 3 de abril de 1992 e da "Lista oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo ameaçadas de extinção" foi o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*). No entanto, esta espécie não apresenta ocorrência natural na área do empreendimento. Os exemplares encontrados foram plantados no passado, junto com outras espécies exóticas, com destaque para o eucalipto e, como está registrado neste EIA, solicita-se autorização para supressão dessas araucárias.

O relatório fotográfico da vegetação segue no ANEXO 12 e a descrição detalhada dos tipos de vegetação ocorrentes na ADA encontra-se nos subitens a seguir.

Tabela 68: Principais famílias e gêneros/espécies de plantas encontradas na propriedade.(ARB arbusto; ARV árvore; ARVT arvoreta; ERV erva; LI liana; AN anemocoria; AU autocoria; IND indeterminada; ZC zoocoria)

Nº	Família	Gênero/Espécie	Nome Popular e Hábito	Importância na Regeneração dos Ecossistemas e Sistemas de Dispersão
1	Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira-brava ARV	Sombreamento, serapilheira, frutos como alimento para a fauna. ZC
2	Anacardiaceae	<i>Schinus terebintifolius</i>	Aroeira ARV	Sombreamento, serapilheira, frutos como alimento para a fauna. ZC
3	Anacardiaceae	<i>Tapira guaianensis</i>	Maria –preta ARV	Sombreamento, serapilheira, frutos como alimento para a fauna. ZC
4	Annonaceae	<i>Annona sp.</i>	Araticum ARVT	Sombreamento, serapilheira, frutos como alimento para a fauna. ZC
5	Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	Pinheiro-do-Paraná ARV	Sombreamento, serapilheira, frutos como alimento para a fauna. AU e ZC
6	Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i>	Cambará ARV	Colonização de estágios pioneiro e inicial, produção de néctar, sombreamento, serapilheira. AN
7	Asteraceae	<i>Vernonia sp.</i>	Assa-peixe ARV	Colonização pioneira, produção de néctar. IND
8	Bignoniaceae	<i>Tabebuia spp.</i>	Ipês ARV, ARVT	Sombreamento, serapilheira, produz néctar. AN
9	Bombacaceae	<i>Chorisia sp</i>	Paineiras ARV	Borda de mata, colonizadora AN e ZC
10	Cannabaceae	<i>Celtis iguanae</i>	Esporão-de-galo ARV	Colonização de estágios pioneiro e inicial, produção de néctar, sombreamento, serapilheira. ZC
11	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Crindiúva ARVT	Colonização de estágios pioneiro e inicial, produção de néctar, sombreamento, serapilheira. ZC
12	Cecropiaceae	<i>Cecropia glaziovii</i>	Embaúba ARV	Colonização pioneira, sombreamento, serapilheira, produz néctar, frutos como alimento para a fauna. ZC
13	Cecropiaceae	<i>Cecropia spp.</i>	Embaúbas ARV	Colonização pioneira, sombreamento, serapilheira, produz néctar, frutos como alimento para a fauna. ZC
14	Compositae	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	Vassoura ARVT/ ARV	Colonização de borda de mata, pioneira. AN
15	Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	Lixeira ARV	Sombreamento, serapilheira, frutos como alimento para a fauna. ZC
16	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	Tapia ARV	Colonização de estágio inicial e borda de mata. ZC
17	Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i>	Capixingui ARV	Sombreamento, serapilheira, produz néctar. IND
18	Euphorbiaceae	<i>Pachystroma longifolium</i>	Espinheira ARVT	Sombreamento, serapilheira, produz néctar. IND
19	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulatum</i>	Leiteira ARV	Colonização de estágio inicial e borda de mata. ZC
20	Fabaceae	<i>Anadenanthera falcata</i>	Angico-do-cerrado ARV	Sombreamento, serapilheira, produz néctar. IND
21	Fabaceae	<i>Anadenanthera falcata</i>	Angico-do-cerrado ARV	Sombreamento, serapilheira, produz néctar. IND
22	Fabaceae	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico-vermelho ARV	Sombreamento, serapilheira, produção de néctar. AU
23	Fabaceae	<i>Erythrina falcata</i>	Corticeira ARVT	Colonização de borda de mata, produção de néctar. AU
24	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Ingá ARV	Sombreamento, serapilheira, frutos como alimento para a fauna. ZC
25	Fabaceae	<i>Machaerium sp</i>	Pau-sangue ARV	Colonização de borda de mata, produção de néctar. AU

Tabela 69: CONTINUAÇÃO - Principais famílias e gêneros/espécies de plantas encontradas na propriedade.  
(ARB arbusto; ARV árvore; ARVT arvoreta; ERV erva; LI liana; AN anemocoria; AU autocoria; IND indeterminada; ZC zoocoria)

Família	Gênero/Espécie	Nome Popular e Hábito	Importância na Regeneração dos Ecossistemas e Sistemas de Dispersão
Fabaceae	<i>Machaerium spp.</i>	Jacarandás ARV	Sombreamento, serapilheira, produção de néctar. IND
Fabaceae	<i>Senna macranthera</i>	Fedegoso ARV	Sombreamento, serapilheira, frutos como alimento para a fauna. ZC
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Cambará ARV	Sombreamento, serapilheira, produção de néctar. AU
Lamiaceae	<i>Aegiphilla sellowiana</i>	Tamanqueiro ARVT	Colonização de borda de mata. ZC
Lamiaceae	<i>Vitex sp.</i>	Tarumã ARVT	Colonização de borda de mata. ZC
Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	Canela ARV	Colonização de estágio médio. ZC
Melastomataceae	<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira ARV	Sombreamento, serapilheira, produz néctar. IND
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro ARV	Sombreamento, serapilheira, produz néctar. IND
Meliaceae	<i>Guarea spp.</i>	Cedrorana ARVT	Colonização de borda de mata. IND
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutambo ARV	Colonização de estágio inicial e borda de mata. IND
Myrsinaceae	<i>Rapanea guianensis.</i>	Capororoca ARV	Sombreamento, serapilheira, frutos como alimento para a fauna. ZC
Myrtaceae	<i>Eucalyptus spp</i>	Eucalipto ARV	Plantação, espécies exóticas, há formação de sub-bosque. IND
Myrtaceae	<i>Eugenia spp.</i>	Mirtáceas silvestres ARVT	Sombreamento, serapilheira, frutos como alimento para a fauna. ZC
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Araça-campo ARVT	Colonização pioneira, frutos como alimento para a fauna. ZC
Passifloraceae	<i>Passiflora sp.</i>	Maracujá-do-mato LI	Produção de néctar, frutos como alimento para a fauna. ZC
Rubiaceae	<i>Bathysa meridionalis</i>	Cauassu ARV	Sombreamento, serapilheira, produção de néctar. IND
Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	Mamica ARB	Sombreamento, serapilheira, produção de néctar. ZC
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga ARVT	Colonização de estágio inicial, frutos como alimento para a fauna. ZC
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá-vermelho ARV	Sombreamento, serapilheira, produção de néctar. ZC
Solanaceae	<i>Solanum spp</i>	Joás ARV	Colonização de borda de mata. ZC
Tilaceae	<i>Luehea grandiflora</i>	Açoita-cavalo ARV	Sombreamento, serapilheira, produção de néctar. AN
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris sp.</i>	Samambaia ERV	Colonização de borda de mata. IND
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i>	Urtiga-silvestre ARV	Colonização de borda de mata. ZC
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i>	Vinheiro/pau-vinho ARV	Colonização de borda de mata, pioneira produção de néctar. AN
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i>	Lírio-do-brejo ERV	Colonização de margem de lago, exótica de origem asiática. ZC

### → Florestas não aluviais em estágio inicial de regeneração - Área 1,09 ha

A vegetação neste estágio de regeneração foi encontrada principalmente próximo as áreas de preservação permanente e ao longo de vales, ravinamentos ou fundo dos grotões. Cabe destacar que esta vegetação exerce papel fundamental na proteção dos solos e contribui para a retenção das águas pluviais.

Esta categoria apresenta variadas formas de fisionomias, desde as mais abertas até formações um pouco mais fechadas, mas todas se encontram bastante degradadas e antropizadas.

As formações mais abertas apresentam indivíduos arbóreos com baixa altura, variando entre 3 e 5 m, com dossel aberto, média produção de serrapilheira e pouca decomposição. Há presença de espécies arbustivas invasivas como os dos gêneros *Vernonia* (assa-peixe).

As formações mais fechadas possuem dossel mais denso e apresentam o predomínio de exemplares arbóreos como aroeira (*Schinus terebinthifolius*) e guaçatonga (*Casearia sylvestris*). Também ocorrem alguns exemplares de eucaliptos, remanescentes de antigas plantações que haviam na propriedade.

A tabela a seguir mostra os principais gêneros e espécies de plantas encontradas nas formações vegetacionais em estágio inicial de regeneração.

Tabela 70: Principais famílias e gêneros de plantas encontradas nas formações vegetacionais em estágio inicial de regeneração

Família	Espécie/Gênero	Nome popular
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	aroeira
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	maria-preta
Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i>	cambará
Cannabaceae	<i>Celtis iguanae</i>	esporão-de-galo
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	tapiá
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i>	capixinguís
Fabaceae	<i>Anadenanthera falcata</i>	angico-do-cerrado
Fabaceae	<i>Bauhinia</i> spp	unhas-de-vaca
Facourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	guaçatonga
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutambeiras
Myrsinaceae	<i>Myrsine</i> sp.	capororoca
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.	mamica
Urticaceae	<i>Cecropia</i> spp	embaúba
Verbenaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i>	tamanqueiro

#### → Vegetação Paludosa de porte arbóreo - Área 1,83ha

A vegetação paludosa da ADA está localizada às margens dos cursos d'água e represas, em locais que sofrem alagamentos permanentes ou temporários. Esta formação também contribui para a interação entre os ecossistemas aquáticos e terrestres.

Parte desta formação encontra-se nas áreas planas, a sudoeste e ao sul da propriedade, em áreas sujeitas à cheias eventuais. Os gêneros de espécies arbóreas encontrados com mais frequência são *Talauma*, *Calophyllum*, *Endlicheria*, *Xylopia*, *Guarea*, *Tapirira*, *Crotons*, *Euterpe*, *Mauritia* e *Acacia*.

#### → Vegetação Paludosa de porte baixo - Área 6,56ha

A vegetação paludosa de porte baixo concentra-se nas áreas brejosas dos meandros dos córregos, lagoas assoreadas e fundo de grotões e sofrem constante ou permanente inundação.

O predomínio de vegetação neste ambiente se dá por colonização invasiva da espécie taboa (*Thypha spp*) e outras como o lírio do brejo (*Hedychium coronarium*) e ciperáceas (*Cyperus spp*).

→ **Árvores esparsas em áreas de pastagem - Quantidade 533 árvores**



Foto 42: Árvores esparsas em áreas de pastagem

Existem 533 árvores esparsas de espécies nativas e exóticas localizadas em áreas de pastagens exóticas (*Brachiaria sp.*). Há 509 indivíduos remanescentes de antigas plantações de *Eucalyptus spp* e os demais indivíduos são representados por espécies nativas, indicadas na tabela a seguir, dentre as quais destaca-se a presença de pinheiros-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) e amoreira mansa (*Schinus terebinthifolia*), e outras leguminosas de médio porte que não foram passíveis de identificação.

A maioria das sementes das árvores nativas, com exceção ao pinheiro-do-paraná, é originada dos maciços florestais do entorno, principalmente das áreas próximas. Esta colonização se deve à ação de mecanismos de dispersão como o vento e de animais como aves e morcegos.

Tabela 71: Identificação das árvores nativas esparsas localizadas na ADA

Nº	Família	Nome científico	Nome popular
1	Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.)	cambará
2	-	Não identificada	-
3	Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.)	pau-jacaré
4	Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.)	pau-jacaré
5	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	primavera-arbórea
6	Araucareaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.)	pinheiro-do-paraná
7	Araucareaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.)	pinheiro-do-paraná
8	Araucareaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.)	pinheiro-do-paraná
9	Araucareaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.)	pinheiro-do-paraná
10	Ancardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	aroeira-mansa
11	Ancardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	aroeira-mansa
12	Ancardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	aroeira-mansa
13	Ancardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	aroeira-mansa
14	Ancardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	aroeira-mansa
15	Fabaceae	Não identificada	-
16	Fabaceae	Não identificada	-
17	Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	amora-branca
18	Fabaceae	Não identificada	-
19	Fabaceae	Não identificada	-
20	Fabaceae	Não identificada	-
21	Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro
22	Fabaceae	<i>Senna multijuga</i> (Rich.)	canafístula
23	Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	copaíba
24	Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	mamica-de-porca

### e) Áreas de Preservação Permanente

Foram identificadas na Fazenda Santa Maria, segundo a Lei Federal Nº 4.771/65, apenas áreas de preservação permanente (APPs) relacionadas aos cursos d'água (riachos e nascentes). As APPs correspondem a 33,03 ha da área total.

A cobertura vegetal das APPs encontra-se em diferentes estágios de sucessão ecológica, de forma que é possível distinguir áreas com vegetação nativa bem conservada, áreas que necessitam de enriquecimento e áreas com ausência de cobertura florestal, que necessitam de reflorestamento.

Cabe destacar que o processo de restauração destas áreas foi iniciado durante a implantação da Fase I do empreendimento. Ao final do processo de restauração das APPs

haverá um significativo aumento de áreas naturais, beneficiando o ambiente local e regional.

\* VER MAPA DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO CADERNO DE MAPAS

#### ***f) Árvores a serem suprimidas***

Para implantação do projeto urbanístico fases II e III do Alphaville Nova Esplanada deverão ser suprimidas apenas as 533 árvores isoladas, sendo 509 eucaliptos e 24 indivíduos de espécies nativas. Os indivíduos arbóreos nativos a serem suprimidos nas fases II e III estão indicados na tabela de “Identificação das árvores esparsas localizadas na ADA”.

\* VER MAPA DAS ÁRVORES A SEREM SUPRIMIDAS NO CADERNO DE MAPAS

#### ***g) Corredores ecológicos e passagens de fauna***

Os corredores ecológicos são ligações entre áreas de vegetação nativa que geralmente abrangem áreas de “mata ciliar”, formando ambientes naturais para a alimentação e deslocamento da fauna.

A vegetação nativa presente na ADA é escassa, isolada e concentra-se nas APPs. A situação na AID é semelhante, de forma que a presença de corredores ecológicos restringem-se às raras áreas de contato entre as APPs do empreendimento e os remanescentes florestais vizinhos.

Como o projeto urbanístico do empreendimento prevê a construção de um muro de divisa e a implantação de um sistema viário, sugere-se a instauração de passagens de fauna, assim como foi realizado na Fase I do empreendimento, para facilitar o trânsito da fauna entre os corredores ecológicos. Tais passagens são indicadas quando ocorrem barreiras intransponíveis, ou de difícil transposição, como muros e estradas, que

impedem o deslocamento da fauna.

A instauração das passagens de fauna auxiliará o trânsito da fauna para os corredores ecológicos, assim como permitirá o fluxo de espécies entre ADA e AID.

\*VER MAPA DAS PASSAGENS DE FAUNA E CORREDORES ECOLÓGICOS NO CADERNO DE MAPAS

### **8.3.2.2 Fauna**

#### **a) Introdução**

Bioindicadores ou indicadores biológicos são seres vivos que ajudam a identificar diversas modificações que ocorrem no ambiente antes que estas se agravem. Suas funções vitais se relacionam tão estreitamente com determinados fatores ambientais, podendo ser utilizados na avaliação da qualidade ambiental de uma determinada área.

Os vertebrados, sobretudo as aves e os mamíferos, são considerados bons indicadores ecológicos, ou seja, apresentam espécies com exigência ambientais bem definidas e, portanto, são espécies indicativas da presença daquelas condições específicas, por isso são particularmente apropriados aos estudos de impacto ambiental, atribuindo maior objetividade aos diagnósticos (ALLEGRINI 1997). A avifauna e a mastofauna desempenham papel fundamental na manutenção e regeneração dos ecossistemas naturais, pois atuam como dispersores de sementes, controlam e regulam as populações de presas por meio de predação.

Neste estudo também foi contemplada a herpetofauna que corresponde ao grupo dos anfíbios e répteis. Os anfíbios são elementos importantíssimos nas cadeias e teias ecológicas, principalmente, como controladores de insetos e outros invertebrados, sendo, ora presas, ora predadores.

No geral, são bons indicadores biológicos e ambientais, já que necessitam de um ecossistema equilibrado (associação entre meio biótico e abiótico) para manter sua diversidade. Um dos motivos da sensibilidade dos anfíbios à saúde do meio ambiente

está relacionado aos seus diversos modos reprodutivos (ALLEGRINI 1997).

O impacto da fragmentação dos ambientes naturais sobre os lagartos e as serpentes pode ser observado facilmente. Espécies florestais são mais vulneráveis por serem incapazes de suportar as altas temperaturas das formações abertas (RODRIGUES 2005). Os répteis florestais de menor porte são mais suscetíveis às mudanças do microclima, e o corte seletivo resulta em sub-bosques mais secos, até o ponto de tornar o solo da floresta altamente suscetível a incêndios (BARLOW & PERES 2004).

### ***b) Objetivos***

Com relação à fauna, este trabalho tem como principais objetivos:

- ◆ identificar as principais grupos de vertebrados (herpetofauna, avifauna e mastofauna) da ADA;
- ◆ indicar as espécies ameaçadas de extinção segundo a legislação estadual.

### ***c) Levantamento de Fauna e Resultados***

Foram realizadas 31 visitas de campo totalizando 252 horas cobrindo os períodos de primavera, verão, outono e inverno, de dezembro de 2006 a julho de 2010.

O levantamento de fauna foi realizado de forma a contemplar todos os ambientes existentes: vegetação associada às margens das nascentes, córregos e brejos (Vegetação Paludosa e Áreas de Proteção Permanentes), campo antropogênico e as áreas abertas (pastagens). A coleta de dados se deu principalmente entre os horários das 07h e 11h, no período da tarde entre as 16h e 18h e no período noturno entre as 18h até as 22h.

O relatório fotográfico da fauna pode ser observado no ANEXO 13.

\* VER MAPA DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA NO CADERNO DE MAPAS

Todas as espécies levantadas foram verificadas quanto ao fato de constar ou não na Lista Oficial de Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas no Estado de São Paulo (DECRETO Nº 53.494, de 2 de Outubro de 2008).

A metodologia adotada para cada grupo assim como a apresentação dos resultados seguem nos subitens seguintes.

### → Herpetofauna

A herpetofauna foi amostrada através da combinação dos seguintes métodos:

- ◆ Procura visual: censo diurno e crepuscular (CAMPBELL & CHRISTMAN 1982; MARTINS & OLIVEIRA 1998), realizado com o auxílio de lanternas. Foi conduzido em transectos que cortam a área, deslocando-se lentamente a pé à procura de espécies em todos os microhabitats visualmente acessíveis, como em ambientes brejosos ou com acúmulo de água, camada da serapilheira, interior de bromélias, troncos, pedras e cavidades no solo.
- ◆ Procura auditiva (CORN 1994; GERHARDT 1994; HEYER 1994; HADDAD et al. 2003), realizada para registrar as vocalizações dos anfíbios anuros. A procura foi iniciada no período crepuscular, com o auxílio de lanternas e minigravador digital, em ambientes brejosos ou com acúmulo de água, camada da serapilheira, interior de bromélias, troncos, pedras e cavidades no solo.
- ◆ Encontros ocasionais (DUELLMAN 1978; DIXON & SOINI 1986; HEYER 1994; MARTINS 1994), que correspondeu ao encontro de espécies vivas ou mortas e vestígios, durante as atividades que não a de procura visual/auditiva, como o deslocamento entre as áreas de amostragem.
- ◆ Entrevista: foram realizadas entrevistas com funcionários. Estas transcorreram de maneira informal, sendo anotadas as espécies citadas espontaneamente pelo entrevistado e os possíveis locais de ocorrência das mesmas. Guias de identificação de espécies foram consultados, quando necessários.

Com relação à herpetofauna existente na ADA, as tabelas a seguir mostram os principais gêneros e espécies de anfíbios e répteis encontrados na propriedade.

Tabela 72: Lista de espécies de anfíbios  
(Ambiente preferencial da espécie: aa – ambiente aberto; bm – borda de mata)

Ordem / Família	Espécie	Nome em Português	Habitat
Bufonidae	<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo-cururu-grande	AA BM
Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	Pererequinha-do-brejo	AA BM
	<i>Dendropsophus sanborni</i>	Pererequinha-do-brejo	AA
	<i>Hypsiboas faber</i>	"Sapo-ferreiro"	AA BM
	<i>Scinax fuscomarginatus</i>	Pererequinha-bicuda	AA
	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro	AA
Leiuperidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã-assobiadeira	AA
	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Rã-pimenta	AA
Microhylidae	<i>Elachistocleis ovalis</i>	"Sapo-guarda"	AA

Tabela 73: Lista de espécies de répteis  
(Ambiente preferencial da espécie: aa – ambiente aberto; bm – borda de mata)

Ordem/Família	Espécie	Nome em Português	Habitat
Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa-de-parede	EX
Polychrotidae	<i>Polychrus acutirostris</i>	Papa-vento	AF
	<i>Tupinambis merianae</i>	Teiú	AA
Tropiduridae	<i>Tropidurus itambere</i>	Calanguinho	AA
Anguidae	<i>Ophiodes striatus</i>	Lagarto-de-vidro	AA
Colubridae	<i>Chironius bicarinatus</i>	Cobra-cipó	AF
Dipsadidae	<i>Apostolepis assimilis</i>	Cobra-da-terra	AA
	<i>Helicops modestus</i>	Cobra-d'água	AA
	<i>Liophis poecilogyrus</i>	Cobra-de-capim	AA AF
Viperidae	<i>Bothropoides jararaca</i>	Jararaca	AF

As espécies levantadas não constam na Lista Oficial de Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas no Estado de São Paulo (DECRETO Nº 53.494, de 2 de Outubro de 2008).

Tanto os anfíbios, quanto os répteis, são animais ectotérmicos que necessitam de temperaturas relativamente elevadas e combinadas à umidade da estação do ano. Durante a estação chuvosa desempenham suas atividades fisiológicas e biológicas,

facilitando seus encontros e registros. O levantamento deste grupo foi realizado de forma que contemplasse este período.

A análise da herpetofauna mostra que estão ausentes as espécies com maiores exigências ambientais e mais vulneráveis à descaracterização de seus habitats. A antropização do ambiente propiciou a colonização e estabelecimento de espécies consideradas generalistas e exóticas pela literatura quanto aos seus habitats, com grande flexibilidade ambiental e com capacidade de explorar paisagens alteradas, em detrimento daquelas mais exigentes.

### → **Avifauna**

O levantamento das aves foi realizado utilizando as seguintes metodologias:

- ◆ observação direta da avifauna em trilhas e transectos, com o uso de binóculos 8x30 e câmara fotográfica para registro visual, além de mini gravador com microfone direcional para registro auditivo;
- ◆ uso de câmeras Trapa;
- ◆ presença de vestígios como pegadas, fezes, carcaças e ossadas; e,
- ◆ relatos de moradores.

Com relação à avifauna existente na ADA, a tabela a seguir mostra os principais gêneros e espécies encontrados na propriedade. A nomenclatura binomial e a sequência evolutiva adotadas na elaboração da lista de espécies encontradas na área, tem como base os trabalhos de MEYER DE SCHAUENSEE, 1982 e SICK, 1997, além da compilação de SILVA e ALEIXO, 1996, sobre a diversidade de aves no Estado de São Paulo, bem como a classificação proposta pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO).

Tabela 74: Lista das espécies de aves encontradas na ADA

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	AMBIENTES	REGISTRO
Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Marreca peba	Lago	Relato
	<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê	Lago	Visualz
	<i>Metopiana peposaca</i>	Marrecao	Lago	Visualz
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá	Lago	Visualz/foto
Ardeidae	<i>Bulbucus ibis</i>	Garça-vaqueira	Lago	Visualz
	<i>Ardea alba</i>	Garça-branca grande	Lago	Visualz/foto
	<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira	Lago	Visualz/foto
	<i>Egretta thula</i>	Garça-branca pequena	Lago	Visualz/foto
	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu	Sobrevo	Visualz/foto
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	Borda e Florest	Visualz/foto
	<i>Buteo albonotatus</i>	Gavião-caçador	Borda e Florest	Visualz
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Carcará	Borda e Florest	Visualz/foto
	<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	Borda e Florest	Visualz/foto
	<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri	Borda e Florest	Visualz
Rallidae	<i>Aramides cajanea</i>	Saracura	Borda e Florest	Vocalz/foto
	<i>Gallinula chloropus</i>	Frango-d'água-azul	Lago	Visualz/foto
Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	Seriema	Ar Antr	Vocalz/foto
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	Ar Antr	Visualz/foto/vocalz
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha	Ar Antr	Visualz
	<i>Patagioenas picazuro</i>	Pombão	Borda e Florest	Visualz
	<i>Zenaida auriculata</i>	Avoante	Borda e Florest	Visualz
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti	Borda e Florest	Visualz
	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Gemeadeira	Borda e Florest	Visualz
Psittacidae	<i>Aratinga leucophthalma</i>	Maracanã	Borda e Florest	Visualz
	<i>Brotogeris tirica</i>	Periquito	Borda e Florest	Visualz
	<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca	Borda e Florest	Visualz/foto
	<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio	Borda e Florest	Visualz/foto
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	Borda e Florest	Visualz
	<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	Borda e Florest	Visualz/foto
	<i>Guira guira</i>	Anu-branco	Borda e Florest	Visualz/foto
	<i>Tapera naevia</i>	Saci	Borda e Florest	Visualz
Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	Borda e Florest	Voclz
	<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	Ar Antr	Visualz/foto
Caprimulgidae	<i>Hydropsalis torquata</i>	Bacurau-tesoura	Ar Antr	Visualz
Trochilidae	<i>Euptonema macroura</i>	Tesourão	Ar Antr	Visualz
Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau amarelo	Ar Antr	Visualz/foto
	<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau branco	Borda e Florest	Visualz

Tabela 75: CONTINUAÇÃO - Lista das espécies de aves encontradas na ADA

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	AMBIENTES	REGISTRO
Formicariidae	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca-da-mata	Borda e Florest	Visualz
	<i>Dysithammus mentalis</i>	Choquinha	Borda e Florest	Visualz
	<i>Drymophila ferruginea</i>	Trovoada	Borda e Florest	Visualz
Fumariidae	<i>Fumarius rufus</i>	João-de-barro	Ar Antr	Visualz/foto
	<i>Synallaxis spixi</i>	João-tenenem	Borda e Florest	Visualz
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	Ar Antr	Visualz/foto
	<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava	Ar Antr	Visualz
	<i>Pachyramphus castaneus</i>	Caneleiro	Borda e Florest	Visualz
Emberizidae	<i>Tangara cayana</i>	Saíra marela	Borda e Florest	Visualz
	<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço	Ar Antr	Visualz/foto
	<i>Euphonia chlorotica</i>	Vivi	Borda e Florest	Visualz

Dentre as espécies levantadas apenas o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) consta na Lista Oficial de Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas no Estado de São Paulo (DECRETO Nº 53.494, de 2 de Outubro de 2008) como quase ameaçado. Um táxon está quase ameaçado quando sua avaliação quanto aos critérios da IUCN não o qualifica para as categorias de ameaça, mas mostra que ele está em vias de integrá-las em futuro próximo.

A avifauna levantada é própria de remanescentes de florestas semidecíduas e de áreas urbanizadas. No entanto, a comunidade de aves apresenta-se bem reduzida quando comparada com comunidades de áreas de Floresta Estacional Semidecidual mais conservadas. As espécies de aves encontradas na área do empreendimento e no entorno desempenham papel importante nos ecossistemas regionais, agindo como dispersoras de sementes e polinizadoras. Por meio da predação, auxiliam no controle das populações de insetos e de pequenos roedores silvestres. Dentre as aves, de grande importância são as espécies dispersoras de sementes como o tangará, *Chiroxiphia caudata* (Pipridae), comum no sub-bosque das florestas ombrófilas. Os traupídeos também agem como dispersores.

## → Mastofauna

O levantamento de mamíferos foi realizado utilizando as seguintes metodologias:

- ♦ observação direta da mastofauna, em trilhas e transectos, com o uso de binóculos 8x30; câmara fotográfica para registro visual e mini gravador com microfone direcional para registro auditivo;
- ♦ uso de câmeras Trapa;
- ♦ verificação da presença de vestígios como pegadas, fezes, carcaças e ossadas;
- ♦ informações de relatos de moradores.

A mastofauna silvestre encontra-se associada aos remanescentes de fragmentos florestais existentes na propriedade. O vínculo entre estas formações vegetais e os elementos da fauna é de extrema dependência. Espécies domésticas, como cães e cavalos, também frequentam os remanescentes de vegetação nativa, além de espécies exóticas como o javali.

Tabela 76: Espécies de mamíferos encontrados na área de influência direta - ADA, habitat principal e forma de registro/observação

Ordem/Família	Gênero/Espécie	Nome Popular	Habitat	Registro/Observação
Didelphimorphia/Didelphidae	<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta	Estágio inicial	CTrapa
Xenarthra/Dasyopodidae	<i>Dasyus novemcinctus</i>	tatu galinha	Estágio pioneiro	Relato
Primates/Cebidae	<i>Callithrix penicillata</i>	sagui-de-tufo-preto	Estágio médio	Relato
Lagomorpha/Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapiti	Estágio pioneiro	VisualzRelato
Camivora/Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato-pequeno	Estágios avançado e médio	CTrapa e Pegadas
Camivora/Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	Estágio avançado, médio, eucaliptal	Relato/Pegada
Camivora/Mustelidae	<i>Galictis cuja</i>	furão	Borda de estágio médio	CTrapa
Camivora/Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	quati	Borda de estágio médio	CTrapa
Artiodactyla/Cervidae	<i>Mazama sp</i>	veado	Borda de estágio médio	Pegadas
Rodentia/Sciuridae	<i>Guerlinguetus aestuans</i>	esquilo	Borda de estágio inicial	Relato
Rodentia/Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	Beira de lago	CarcaçaPegadas, Fezes

Dentre as espécies levantadas apenas o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*) e o furão (*Galictis cuja*) constam na Lista Oficial de Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas no Estado de São Paulo (DECRETO Nº 53.494, de 2 de Outubro de 2008). O gato-do-mato-pequeno é citado na categoria ameaçado-vulnerável, pois apresenta um alto risco de extinção a médio prazo, sendo esta situação decorrente de alterações ambientais preocupantes ou da redução populacional ou ainda da diminuição de sua área de distribuição. Já o furão é citado como uma espécie que apresenta dados deficientes, ou seja, as informações existentes sobre ele são inadequadas para se fazer uma avaliação direta ou indireta sobre seu risco de extinção com base em sua distribuição e/ou estado de conservação de suas populações, de forma que mais informações sobre esta espécie são necessárias.

A mastofauna é representada principalmente por onívoros, adaptados ao ambiente antropizado, como por exemplo o quati (*Nasua nasua*) e o gambá (*Didelphis aurita*). Também vale destacar a presença da capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) que apresenta o maior número de indivíduos justificado pelas áreas de ambientes alagados e a falta de predador de grande porte. É nítida a falta de predadores, principalmente do topo da cadeia alimentar, como grandes felinos, a suçuarana (*Puma concolor*).

Espécies de criação (equinos e bovinos) e domésticas, como cães, também frequentam os remanescentes de vegetação nativa, além de espécies exóticas como a lebre europeia (*Lepus europaeus*).

A presença da mastofauna na área da ADA é muito restrita, uma vez que os remanescentes de vegetação nativa são representados por pequenas manchas de florestas isoladas, bastante antropizadas. A descaracterização ambiental diminui a disponibilidade de alimento e de habitat e conseqüentemente prejudica a reprodução das espécies.

### **8.3.2.3 Considerações Finais sobre o Tema**

Os estudos realizados permitiram evidenciar que os remanescentes de vegetação nativa encontram-se bastante descaracterizados (antropizados e reduzidos). Os habitats disponíveis já não oferecem suporte a fauna e são poucos os recursos necessários à vida silvestre quando comparadas às formações originais.

A fauna levantada na área do empreendimento encontra-se bastante reduzida, sendo representada por espécies de hábitos generalistas comumente encontrada em ambientes antropizados. Os impactos à fauna gerados pelo empreendimento serão mínimos, dada a caracterização do meio biótico apresentada, sendo mais presentes na fase de implantação das obras de infraestrutura do empreendimento.

A expectativa é que haja um ganho ambiental com a implantação do empreendimento, pois haverá um aumento significativo das áreas de vegetação nativa, sem contar com o enriquecimento da vegetação degradada existente, visto que o projeto urbanístico contempla a formação de extensas áreas verdes cobertas com florestas, além das que receberão tratamento paisagístico. Aliado a isso, a recuperação das APPs também irá contribuir diretamente para uma significativa melhora nos ambientes e consequentemente para o desenvolvimento da fauna.

É importante ressaltar que a qualidade das águas na área do empreendimento também influencia a manutenção de algumas espécies, principalmente de anfíbios. Portanto, se faz necessário o controle sistemático das águas, principalmente durante a implantação do empreendimento.

### **8.3.3 Meio Socioeconômico**

A Área Diretamente Afetada foi definida para todos os meios como sendo aquela a ser ocupada pelo empreendimento Alphaville Nova Esplanada.

#### ***Processos de Uso e Ocupação do Solo da Região do empreendimento***

O empreendimento ocupa área da antiga Fazenda Santa Maria, de 307,60 ha, pertencente à Agropecuária Santa Maria Ltda.

A Fazenda Santa Maria dedicava-se à criação de gado de corte, chegando a ter cerca de 400 cabeças da raça nelore e cultivo de feijão e eucaliptos.

O crescimento econômico da região proporcionou a expansão da malha urbana com a incorporação de áreas até então rurais. Este processo teve início em meados dos anos 90, acelerando-se a partir de 2004, com a implantação da Avenida Gisele Constantino, ligação entre Sorocaba – Votorantim e acesso a Rodovia SP 79 (Sorocaba – Piedade).

Além da implantação da Avenida Gisele Constantino, observou-se em 2007 o asfaltamento da Rua Adolfo Massaglia, no entorno do empreendimento, propiciando bons acessos pavimentados aos novos empreendimentos da região.

O projeto Alphaville Nova Esplanada, cuja primeira fase está sendo implantada na área diretamente afetada, foi lançado em dezembro de 2008. Atualmente as obras de implantação da fase 01 estão em fase de pavimentação, construção de portarias e clubes, bem como a implantação das redes de água, esgoto, energia e telefonia.

A figura a seguir retirada do programa Google Earth, ano 2002, apresenta a área da Fazenda Santa Maria e a área destinada à implantação da Av. Gisele Constantino.

Figura 10: Limites da ADA sobre imagem do Google Earth do ano de 2002





Foto 43: Vista Aérea da Av. Adolpho Massaglia no trevo com a Giorgina Aires Bernardi (Acesso a Alphaville Nova Esplanada – Fase I)



Foto 44: Vista aérea de Alphaville Nova Esplanada – Fase I (Em implantação)

***Patrimônio Arqueológico – Área de Diretamente Afetada***

O Relatório de Informações Complementares do empreendimento, protocolizado em 06/05/2008, apresentou o Programa de Prospecção Arqueológica, na qual foram delimitados 04 sítios, cuja intervenção foi pontual:

- ◆ Sítio Arqueológico Santa Maria 1
- ◆ Sítio Arqueológico Santa Maria 2
- ◆ Sítio Arqueológico Santa Maria 3
- ◆ Sítio Arqueológico Santa Maria 4

O Programa de Resgate do material arqueológico foi realizado nas áreas da primeira fase (Sítio Santa Maria 1 e 4), ficando pendente o Sítio Arqueológico Santa Maria 3, localizado na segunda fase do empreendimento, uma vez que o Sítio Santa Maria 2 não apresentou interesse arqueológico.

O resgate deste sítio será efetuado após a emissão da licença prévia – LP.

No ANEXO 14 encontra-se o Relatório de Resgate e a documentação do IPHAN (Parecer IPHAN 332/09) relativa o trabalho de resgate arqueológico.

## 9 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

### 9.1 Introdução

As Unidades de Conservação tem suas bases na Lei Federal Nº 6.902/81 que estabeleceu em seu artigo 8º, a possibilidade dos poderes executivos, Federal, Estadual ou Municipal de declarar áreas dos seus territórios destinadas à proteção ambiental, *"a fim de assegurar o bem estar às populações humanas, a proteção, a recuperação e a conservação dos recursos naturais"*.

No ano 2000, foi instituído o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, pela Lei Federal Nº 9.985 de 18/07/2000 e regulamentada pelo Decreto Nº 4.340 de 22/08/2000, alterado pelo Decreto Nº 5.566 de 26/10/2005.

O SNUC é constituído pelo conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais.

Esta lei disciplina ainda a criação, implantação e gestão das unidades de conservação que são criadas por ato do Poder Público. Estas unidades devem dispor de um plano de manejo que, deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas para promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.

As unidades são divididas em 2 grupos, de acordo com as características específicas, da seguinte maneira:

- ♦ **Unidades de Proteção Integral** – compostas por: Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parque Nacional; Monumento Natural; Refúgio de Vida Silvestre.
- ♦ **Unidades de Uso Sustentável** – compostas por: Área de Proteção Ambiental – APA; Área de Relevante Interesse Ecológico – ARIE; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

As Unidades de Proteção Integral são aquelas destinadas à manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitindo o uso indireto de seus atributos naturais, sem, contudo haver o consumo, coleta ou destruição de seus recursos. As Unidades de Uso Sustentável são constituídas por terras públicas ou privadas com a finalidade de conciliar a conservação da natureza com o uso dos recursos naturais ali existentes.

## **9.2 Metodologia para a Identificação das UCs**

Para o estudo das Unidades de Conservação, tomou-se como base a Área de Influência Indireta – AII para o meio biótico. Para tanto, foi realizada busca utilizando material cartográfico e feitas pesquisas junto aos órgãos responsáveis pela administração de unidades de conservação federal, estadual e municipal.

Também foram utilizadas imagens do programa Google Earth para ilustrar as principais Ucs.

Na AII (base meios físico e biótico) do empreendimento foram identificadas duas UC's de Uso Sustentável: A Floresta Nacional Ipanema e uma RPPN denominada Floresta Negra. Importante ressaltar que, apesar de não se inserir na AII do empreendimento, a APA de Itupararanga, instituída pelas Leis estaduais nº 10.100/98 e Lei 11.579/03, está localizada nos limites externos da área de influência definida para o estudo deste EIA, e dada sua importância estratégica, também está sendo referenciada neste trabalho.

## **9.3 Caracterização das Unidades de Conservação**

### **→ Floresta Nacional de Ipanema – FLONA de Ipanema**

A Floresta Nacional de Ipanema tem uma área de 5.069,73 hectares e está localizada principalmente no município de Iperó/SP, estendendo-se pelos municípios de Araçoiaba da Serra e Capela do Alto. A Zona de Amortecimento da Flona de Ipanema

abrange os municípios de Alambari, Boituva, Iperó, Porto Feliz, Salto de Pirapora, Sarapuí, Sorocaba, Votorantim e, Tatuí.

\* VER MAPA DA ZONA DE AMORTECIMENTO DA FLONA IPANEMA NO CADERNO DE MAPAS

Trata-se de uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável administrada pelo ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, autarquia do Ministério do Meio Ambiente.

O local guarda um dos maiores fragmentos de mata atlântica do planalto paulista, conservando ainda áreas de cerrado, várzea e ecossistemas associados.

Segundo informações encontradas, esta Flona, por estar numa zona de tensão ecológica, é o habitat mais importante para 21,6% dos animais silvestres do estado de São Paulo.

Além da floresta bem conservada, a área desta UC abrange também um conjunto de monumentos históricos relativos a primeira indústria siderúrgica brasileira. Com altitudes que variam de 550 metros a 971, apresenta relevo ondulado passando a acidentado na Serra Araçoiaba, com áreas de várzea ao longo do rio Ipanema.



Foto 45: Vista da Flona de Ipanema (Fonte: <http://www.google.com.br>)

A Flona de Ipanema possui um conselho consultivo criado em 2001, com representantes de quatro prefeituras municipais (Iperó, Araçoiaba da Serra, Capela do Alto e Sorocaba), de universidades, do Comando da Marinha por meio do Centro Tecnológico/Aramar, da Polícia Ambiental, da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, de associações e organizações não governamentais.

O Plano de Manejo desta Unidade de Conservação foi aprovado em 2003.

### → Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN

As reservas particulares são criadas com o objetivo de conservar a diversidade biológica, tendo caráter de perpetuidade. A criação de uma RPPN é um ato voluntário do proprietário, que decide constituir sua propriedade, ou parte dela, em uma RPPN, sem que isto ocasione perda do direito de propriedade. São classificadas como Unidades de Uso Sustentável.

Na área de influência indireta foi localizada 01 RPPN, no município de Araçoiaba da Serra. Denominada RPPN Floresta Negra, abrange 7,0 ha e foi instituída pela Portaria 104/01.

Esta informação foi obtida no endereço eletrônico do ICMBio.

\* VER MAPA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO CADERNO DE MAPAS

### → Parques Municipais

Foram identificados 11 parques municipais, sendo 9 localizados em Sorocaba e 2 em Votorantim. Tais parques possuem características mais urbanas. Entende-se que os mesmos não podem ser enquadrados como Unidades de Conservação, nos termos propostos pelo SNUC.

Segundo informações das prefeituras de Sorocaba e Votorantim, estes parques são urbanos, não possuem plano de manejo e nem conselho gestor.

Os Parques Urbanos Municipais são relacionados a seguir:

- ♦ **Em Sorocaba:** Parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros, Parque Natural dos Esportes Chico Mendes, Parque da Biquinha, Parque Natural Ouro Fino, Reserva Florestal Dr. Braulio Guedes da Silva, Parque Carlos Alberto de Souza, Parque Miguel Gregório de Oliveira – Parque do Sorocaba I e Santa Bárbara, Parque Natural da Cachoeira Dr. Eduardo Alvarenga e Parque Maria Barbosa Silva.
- ♦ **Em Votorantim:** Parque do Matão (Parque Municipal Jonas Domingues) e Parque Natural Irene Rodrigues Pistilli (Parque da Vila Garcia)

#### → APA de Itupararanga

Esta APA foi criada pela Lei Estadual nº 10.100, de 1º de dezembro de 1998, para assegurar a manutenção da qualidade das águas do manancial da represa de Itupararanga.

Em 2003, pela Lei Estadual 11.579 de 12 de março de 2003, foi ampliada a área passando a abranger toda a bacia hidrográfica da represa. A área desta UC de Uso Sustentável é de 93.356,75 ha.

A área da bacia de drenagem da represa de Itupararanga abrange parcialmente os municípios de Alumínio, Cotia, Ibiúna, Mairinque, Piedade, São Roque, Vargem Grande Paulista e Votorantim. Com exceção de Cotia, os demais municípios participam do Comitê de Bacias Hidrográficas dos Rios Sorocaba e Médio Tietê (CBH-SMT).

\* VER MAPA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO CADERNO DE MAPAS

A represa de Itupararanga foi construída pela LIGHT para gerar energia elétrica e entrou em operação em 1912. A represa está localizada no alto curso do rio Sorocaba, maior afluente do rio Tietê pela margem esquerda, e situa-se na subárea conhecida por Médio Tietê.

O rio Sorocaba, onde forma a represa de Itupararanga, é o responsável por grande parte do abastecimento de água dos seguintes municípios: Sorocaba, Votorantim, Mairinque, Alumínio, Ibiúna e São Roque. Além de representar um manancial com boa qualidade de água em sua maior parte, possui, principalmente em sua margem direita, grande porção contínua de área natural, constituindo um remanescente vegetal e importante para fauna.

A APA é administrada pela Fundação Para a Conservação e Produção Florestal do Estado de São Paulo, órgão vinculado a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Segundo informações daquele órgão, esta UC possui plano de manejo aprovado pela Deliberação CONSEMA 16/2010 e conselho consultivo.

O quadro a seguir apresenta os detalhes destas Unidades de Conservação.

Tabela 77: Unidades de conservação (Nota: s/i sem informação)

Nome da UC	Área (ha)	Municípios abrangidos	Lei de criação	Uso de acordo com o SNUC
Flona Ipanema - Federal	5069,73	Iperó, Araçoiaba da Serra e Capela do Alto, Boituva, Iperó, Salto de Pirapora, Votorantim, Sorocaba, Tatui, Sarapuí, Alambari e Porto Feliz	Decreto Federal Nº 530/92	Sustentável
RPPN Floresta Negra - Federal	7	Araçoiaba da Serra	Portaria 104/01	Sustentável
APA de Itupararanga – Estadual	93356,75	Alumínio, Cotia, Ibiúna, Mairinque, Piedade, São Roque, Vargem Grande Paulista e Votorantim	Lei 10.100/98	Sustentável
Parques Municipais				
Parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros	12,8	Sorocaba	Lei 1087/63 e Decreto 890/66	Sem classificação
Parque Natural dos Esportes Chico Mendes	14,5	Sorocaba	Lei 3034/89	Sem classificação
Parque da Biquinha	2,7	Sorocaba	Decreto 2843/77	Sem classificação
Parque Natural Ouro Fino	9,6	Sorocaba	s/i	Sem classificação
Reserva Florestal Dr. Bráulio Guedes da Silva	6,2	Sorocaba	Lei 4043/92	Sem classificação
Parque Carlos Alberto de Souza	7,4	Sorocaba	Lei 5963/99	Sem classificação
Parque Miguel Gregório de Oliveira – Parque do Sorocaba I e Santa Bárbara	17,3	Sorocaba	Lei 6543/02	Sem classificação
Parque Natural da Cachoeira Dr. Eduardo Alvarenga	6,9	Sorocaba	Lei 7379/05	Sem classificação
Parque Maria Barbosa Silva	5,4	Sorocaba	Lei 7759/06	Sem classificação
Parque do Matão (Parque Municipal Jonas Domingues)	6,3	Votorantim	Lei 1107/94	Sem classificação
Parque Natural Irene Rodrigues Pistilli (Parque da Vila Garcia)	s/i	Votorantim	Lei 1717/03	Sem classificação

#### **9.4 Conclusões sobre o Tema**

A Floresta Nacional de Ipanema dista cerca de 14 km do empreendimento. Embora esteja localizada na Área de Influência Indireta do meio biótico, não se vislumbram interferências negativas que possam advir da implantação do empreendimento.

Outrossim, o empreendimento não deve causar impacto sobre a APA de Itupararanga, visto que está à jusante da mesma.

No entanto, cabe mencionar, novamente, a importância da APA Itupararanga que protege importante manancial da região, pois apesar de não ter sido abrangida pela AII do meio biótico poderá, eventualmente, receber recursos da compensação ambiental, caso a Câmara de Compensação assim entender oportuno, gerando impacto positivo na UC.

As demais unidades não se enquadram nas normas que regem a matéria.

## 10 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS

A Resolução CONAMA nº 01/86, define impacto ambiental como SENDO *"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, afetem 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"*.

Neste capítulo procurou-se identificar as possíveis ocorrências relacionadas aos aspectos ambientais. As medidas/alternativas que permitam o seu controle, mitigação ou compensação serão apresentadas em capítulo próprio.

Os impactos foram classificados de acordo com a área de abrangência e as fases em que ocorrem: de planejamento, de implantação e de operação.

A partir desta identificação foi construída uma matriz de impactos, cuja metodologia consiste na elaboração de uma listagem das atividades passíveis de gerar impactos cruzada com outra relacionada aos aspectos de natureza espacial, temporal, de causa ou efeito, atribuindo-se valores a cada evento detectado, de forma a permitir avaliar a importância de cada tipo de impacto ambiental e as medidas que deverão ser adotadas para a sua mitigação, redução ou mesmo eliminação.

Cada impacto foi qualificado de acordo com os seguintes parâmetros:

### **Natureza**

- ◆ Positivo – que causa uma boa interferência ambiental
- ◆ Negativo – que causa uma interferência ambiental indesejável

### **Tipo**

- ◆ Direto – quando incide diretamente sobre o evento analisado
- ◆ Indireto – quando incide indiretamente sobre o evento analisado

### **Duração**

- ◆ Permanente – que se perpetua no tempo
- ◆ Temporário – de durabilidade efêmera, não definitivo

### **Reversibilidade**

- ◆ Reversível - passível de reversão
- ◆ Irreversível – que não se pode voltar ao estágio anterior

### **Ocorrência**

- ◆ Imediata – quando incide imediatamente
- ◆ Médio/Longo prazo – a incidência ocorrerá posteriormente

### **Relevância**

- ◆ Relevante - é importante na escala de impactos
- ◆ Irrelevante - não é importante na escala de impactos

**Significância** – valor obtido pelo impacto

**Magnitude** – intensidade do impacto.

Cada parâmetro foi quantificado de acordo com o grau de intensidade (pequeno, médio, grande ou de curto prazo, de médio/longo prazo ou permanente, temporário, etc).

Na Área Diretamente Afetada as atividades passíveis de gerarem impactos são basicamente aquelas correspondentes à fase de implantação do empreendimento.

Nas Áreas de Influência Direta e Indireta os impactos podem ocorrer tanto na fase de implantação como operação e, por este motivo, foram tratadas em conjunto.

A matriz de impactos encontra-se nas tabelas a seguir.

Tabela 78: Avaliação dos Impactos Ambientais

Tipos de Impacto e Localização		Fase			Classificação							
Área Diretamente Afetada – ADA		Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Tipo	Duração	Reversibilidade	Ocorrência	Relevância	Significância	Magnitude
1	Alteração do terreno		x	x	N	D	P	I	Im	P	B	P
2	Intensificação dos processos erosivos e assoreamentos		x		N	D	T	R	Im	M	B	P
3	Alteração da paisagem		x		N	I	P	I	ML	M	B	P
4	Aumento na emissão de gases e material particulado		x	x	N	D	T	R	ML	P	B	P
5	Aumento na emissão de ruídos e qualidade do ar		x		N	D	T	R	Im	P	B	P
6	Aumento na geração de efluentes		x	x	N	D	P	I	ML	M	B	P
7	Geração de resíduos da construção civil		x	x	N	D	T	R	Im	M	B	M
8	Aumento na geração de resíduos sólidos		x	x	N	I	P	I	Im	M	B	P
9	Alteração no regime de escoamento superficial		x	x	N	I	P	R	ML	P	B	P
10	Supressão de vegetação		x		N	D	P	R	Im	P	M	P
11	Recomposição florestal e implantação de projeto paisagístico		x		P	D	P	R	ML	M	B	P
12	Alteração da qualidade das águas superficiais		x	x	N	I	T	R	ML	P	B	P
13	Alteração da qualidade das águas subterrâneas		x	x	N	I	T	R	ML	P	M	M
14	Perturbação à fauna e risco de atropelamento de animais		x	x	N	D	T	R	Im	M	M	M
15	Perda de habitats da fauna		x		N	D	T	R	Im	M	B	P
16	Aumento da luminosidade noturna			x	N	I	P	R	ML	P	B	P
17	Interferências em sítios arqueológicos		x	x	N	D	P	I	Im	P	B	P
18	Risco de contaminação do solo		x		N	I	T	R	Im	PM	B	P
19	Instalação e desinstalação de canteiro de obras		x		N	D	T	R	Im	M	B	P
20	Alteração na demanda e oferta de transporte		x	x	N	D	T	R	ML	P	B	P
Área de Influência Direta e Indireta– AID e AI												
1	Geração de emprego e renda		x	x	P	D	T	R	Im	M	M	M
2	Volume de tráfego nas vias locais e regionais		x	x	N	D	P	R	Im	P	B	P
3	Aumento na emissão de poluentes veiculares			x	N	D	P	I	ML	P	B	P
4	Valorização imobiliária			x	P	D	P	I	ML	M	M	M
5	Aumento da demanda por bens e serviços		x	x	P	D	P	R	Im	M	B	P
6	Alteração no regime de captação hídrica			x	N	D	P	I	ML	P	B	P
7	Aumento das receitas municipais			x	N	D	P	R	ML	P	B	P
8	Incremento da economia local			x	P	D	P	I	ML	M	M	M
9	Redução de empregos diretos e indiretos		x	x	P	D	P	I	ML	M	M	M
10	Alteração na demanda e oferta de transporte		x	x								

Adaptado de Sanchez, Luís Enrique – 2006

#### Classificação

Nat – Natureza (**P**ositivo; **N**egativo)

Tip – Tipo (**D**ireto; **I**ndireto)

Dur – Duração (**P**ermanente; **T**emporário)

Rev – Reversibilidade (**R**eversível; **I**rreversível)

Ocor – Ocorrência (**I**mediata; **M**édio/**L**ongo prazo)

Rel – Relevância (**P**equena; **M**édia; **G**rande)

Sig – Significância (**a**lta; **m**édia; **b**aixa)

Mag – Magnitude (**P**equena; **M**édia; **G**rande)

### ***Impactos na Área Diretamente Afetada – ADA***

Tendo em vista que as obras da primeira fase do empreendimento já estão em fase adiantada, através do programa de monitoramento ambiental desenvolvido desde o início da obra, foi possível identificar os impactos que se mostraram mais importantes. Como as obras da segunda e da terceira fase podem ser consideradas uma continuação do processo de implantação, é possível que os impactos mais usuais já registrados venham a ocorrer novamente, uma vez que o tipo de obra segue uma rotina e padrão determinado pelo empreendedor. Desta forma, a listagem a seguir já incorpora as informações obtidas no processo de monitoramento ambiental da primeira fase.

- ◆ Alteração do terreno
- ◆ Intensificação dos processos erosivos e assoreamentos
- ◆ Alteração da paisagem
- ◆ Aumento na emissão de gases e material particulado
- ◆ Aumento na emissão de ruídos e qualidade do ar
- ◆ Aumento na geração de efluentes
- ◆ Geração de resíduos da construção civil
- ◆ Aumento na geração de resíduos sólidos
- ◆ Alteração no regime de escoamento superficial
- ◆ Supressão de vegetação
- ◆ Recomposição florestal e implantação de projeto paisagístico
- ◆ Alteração da qualidade das águas superficiais
- ◆ Alteração da qualidade das águas subterrâneas
- ◆ Perturbação à fauna e risco de atropelamento de animais
- ◆ Perda de habitats da fauna
- ◆ Aumento da luminosidade noturna
- ◆ Interferências em sítios arqueológicos

- ◆ Risco de contaminação do solo
- ◆ Instalação e desinstalação do canteiro de obras
- ◆ Alteração na Demanda por Transporte

***Impactos nas Áreas de influência direta e indireta – AID e AII***

- ◆ Demanda por bens e serviços
- ◆ Volume de tráfego nas vias locais regionais
- ◆ Alteração no regime de captação hídrica (aumento na demanda por água)
- ◆ Emissão de poluentes veiculares
- ◆ Geração de empregos e renda
- ◆ Valorização imobiliária
- ◆ Aumento das receitas municipais
- ◆ Incremento da economia local
- ◆ Redução de Empregos Diretos e Indiretos
- ◆ Alteração na Demanda e Oferta de Transporte

## **11 PROGRAMA DE MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS**

### **11.1 Área Diretamente Afetada – ADA**

#### ***a) Alteração do terreno***

A intervenção no terreno deverá acontecer durante as operações de terraplenagem, necessárias a implantação do projeto.

Não haverá exportação ou importação de terra para a implantação do projeto. O montante de material proveniente das operações de corte é de 301.014,11 m<sup>3</sup>, que será distribuído em áreas destinadas aos lotes, indicadas nas plantas que tratam do tema. Como este impacto não possui medida mitigadora são propostas medidas preventivas.

#### **Medidas Preventivas**

- ◆ Planejar adequadamente a operação de sistematização do terreno, prevendo as áreas de deposição temporária e evitando transportes desnecessários de material;
- ◆ Retirar e armazenar adequadamente a camada superficial de solo, antes das operações de terraplanagem, para que a camada reservada possa ser depositada sobre as áreas de lotes ao final dos trabalhos, evitando processos erosivos;
- ◆ Sob hipótese nenhuma depositar material, mesmo que temporário, em APPs, áreas verdes ou outras áreas protegidas, exceto se com expressa autorização do órgão ambiental competente;
- ◆ Prever o maior esforço de trabalho no período seco do ano, estabelecendo a prática de molhação para diminuir, o mais possível, a emissão de poeira. O saque de água das represas internas ao empreendimento, mesmo que temporário, deve ser precedido de outorga a ser emitida pelo órgão estadual competente;

- ◆ No caso de construções de taludes, seguir as determinações técnicas de inclinação que sejam suficientes para não haver escorregamento do material;
- ◆ Os taludes deverão ser gramados, com o plantio de grama para proteção contra erosão, imediatamente após o término das intervenções locais;
- ◆ Nas APPs ou outras áreas de interesse ambiental, evitar o trânsito de máquinas, equipamentos e veículos.
- ◆ Seguir as recomendações que constam do Plano de Controle Ambiental das Obras.

### ***b) Processos erosivos e assoreamentos***

Na fase de implantação poderá ocorrer a intensificação de alguns processos erosivos e eventuais assoreamentos dos corpos d'água pelas operações de movimentação de terra. Cabe enfatizar que durante o período de chuvas (2009/2010) extremamente severo na região, com registros de chuvas de mais de 200 mm, houve o rompimento de duas pequenas barragens na Fazenda Santa Maria com a força das águas. Portanto, este quesito deve ser tratado como absoluta prioridade para as obras da segunda e terceira fase.

### **Medidas Mitigadoras**

Deverá ser implantado sistemas de microdrenagem superficial, com dispositivos de coleta, mesmo que temporários, escoamento e lançamento das águas, juntamente com medidas de redução de velocidade da água nas áreas a serem terraplanadas.

O desassoreamento dos lagos está sendo outorgado junto ao DAEE. Contudo, o processo final de desassoreamento só deverá ser concluído ao final das obras de implantação do empreendimento. Como tais lagos se encontram muito assoreados, quase sem capacidade de retenção de água, poderá ser realizada a retirada parcial de material, aumentando a capacidade de retenção, sempre que necessário, considerando a devida outorga emitida pelo DAEE.

O lago situado mais a sudoeste, que divide o imóvel com uma mata bem conservada, deve ser prioritariamente protegido do carreamento de material, evitando seu assoreamento.

Outra medida adotada para mitigar este tipo de impacto é a estabilização de taludes com cobertura vegetal. Tal prática, também adotada na primeira fase, mostrou resultados excelentes, visto que toda a área protegida ficou imune da ação das águas, mesmo no caso das chuvas de alta intensidade.

### ***c) Alteração da paisagem***

A área do empreendimento está localizada em zona urbana, onde diversas modificações já ocorreram, quer pela presença de empreendimentos vizinhos, quer pela presença de ruas e até mesmo pela implantação da primeira etapa do empreendimento.

Ainda assim, como a qualquer intervenção na área associam-se novas transformações, a implantação da segunda e terceira fase do empreendimento acarretará modificações na paisagem, tanto no início da implantação, como por ocasião da construção das residências nos respectivos lotes, na fase de ocupação.

### **Medida Mitigadora**

Ao final da obra as áreas efetivamente ocupadas pelo projeto de loteamento deverão ser objeto de tratamento paisagístico, de acordo com projeto a ser previamente aprovado por ocasião do processo GRAPROHAB.

### ***d) Emissão de gases e material particulado***

A emissão de gases deverá ser aumentada na fase de implantação em função do aumento do trânsito de veículos, máquinas e equipamentos. Como consequência, também haverá aumento de emissão de poeira e material particulado.

### **Medidas de Prevenção e Controle**

- ◆ Os veículos, máquinas e equipamentos deverão ser mantidos em plenas condições de uso e perfeitamente regulados para evitar a emissão de gases da queima de diesel ou de gasolina. A contratação de empresas terceirizadas deve estabelecer que a manutenção das máquinas deverá ser feita em local adequado e não na obra;
- ◆ Todos os veículos que transportam material solto, como terra, devem ser cobertos nos dias mais secos, evitando-se a propagação de poeira e material particulado pelo vento;
- ◆ Os canteiros centrais e passeios laterais devem receber cobertura vegetal após a conclusão das obras, evitando-se carreamento de material particulado pela ação dos ventos;
- ◆ Nos dias mais secos, deverá ser realizada a aspersão de água nas estradas internas e de serviço, evitando-se a propagação de poeira, tanto na fase de implantação quanto na fase de ocupação. Os responsáveis pela obra deverão atentar para as outorgas em caso de captação direta de água nos corpos d'água local.

#### ***e) Emissão de ruídos***

O aumento na emissão de ruídos deverá ocorrer tanto na fase de implantação como de ocupação, causado pela operação dos veículos e máquinas e demais equipamentos.

### **Medidas de Controle**

- ◆ Utilizar, preferencialmente, veículos e equipamentos com menor emissão de ruídos;
- ◆ Respeitar os horários e dias de trabalho, evitando-se operações no período noturno e em dias de descanso e feriados;
- ◆ Regulagem periódica de máquinas, equipamentos e veículos.

### ***f) Geração de efluentes***

A geração de efluentes sanitários será aumentada na ocasião de implantação da obra pela existência de canteiro de obras e pela ocupação de cada residência construída. Contudo, como o sistema de coleta da primeira fase já estará operando, os efluentes poderão ser ligados na rede de coleta.

### **Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

- ◆ Nos locais mais afastados do canteiro de obras, se necessário, deverão ser instalados banheiros químicos, na fase de implantação;
- ◆ Na fase de ocupação os efluentes serão ligados à rede pública. Como medida compensatória, os empreendedores já efetuaram a construção do emissário de efluentes dimensionado para atender todas as fases do empreendimento, de tal forma a não onerar o SAE Votorantim com a rede coletora. Além disso, os empreendedores forneceram equipamentos para a Estação de Tratamento de Efluentes do Votocel, para melhorar a eficiência da mesma.

### ***g) Geração de resíduos da construção civil***

A geração de resíduos dessa natureza deverá ocorrer na fase de implantação do empreendimento pelas suas características específicas e, na fase de operação, pela construção das residências que ocuparão os lotes.

### **Medidas Mitigadoras**

Deverá ser implantado o gerenciamento dos diversos materiais originários da fase de implantação do empreendimento, de acordo com a legislação específica sobre o tema, conforme detalhado no Plano de Controle Ambiental das Obras.

Na fase de operação deverão ser respeitadas as normas já existentes elaboradas pela Associação de Moradores. Sugere-se que a Associação seja orientada a separar adequadamente os resíduos e contratar prestadores de serviços que atendam as normas legais, com especial atenção para a destinação adequada dos resíduos.

### ***h) Geração de resíduos sólidos***

A geração de resíduos sólidos, durante a fase de implantação, será constituída de resíduos sólidos domésticos, proveniente do escritório (papéis, plástico, etc), do refeitório (restos de alimentos, embalagens, etc) e dos sanitários do canteiro de obras. Na fase de operação os resíduos sólidos serão praticamente da mesma natureza (resíduos sólidos domésticos), provenientes das residências instaladas.

### **Medidas Mitigadoras**

O aumento da geração de resíduos de escritório e refeitório na fase de implantação deverá ser objeto de reciclagem dentro do canteiro de obras, conforme detalhado no Plano de Controle de Obras.

Para a fase de operação sugere-se que os novos moradores sejam orientados através de curso ou material escrito, para que os mesmos respeitem e colaborem com o aprimoramento da coleta seletiva que será implantada para os ocupantes da primeira fase do empreendimento.

### ***i) Regime de escoamento superficial***

O regime de escoamento superficial do terreno será modificado pela retirada de vegetação rasteira (capim), movimentação do solo e outras operações advindas da fase de implantação do empreendimento.

### **Medida Mitigadora**

A implantação de dispositivos de drenagem superficial, mesmo que temporários, tais como valetas de proteção de cortes, canais de condução e outros, será a ferramenta para mitigar este impacto. Novamente lembra-se que os problemas relacionados à erosão foram os mais recorrentes nas obras da primeira fase do empreendimento.

### ***j) Supressão de vegetação***

Para a implantação do empreendimento serão realizadas 03 travessias em corpos d'água (as quais estão em processo de outorga junto ao DAEE), nove pontos de lançamento de águas pluviais e uma estação elevatória de esgoto, com intervenções em APP. A área de interferência em APP é de 0,85 ha. Cabe destacar que também deverão ser suprimidas 533 árvores isoladas, sendo 24 de espécies nativas e 509 eucaliptos.

\* VER MAPA DAS INTERVENÇÕES EM APP NO CADERNO DE MAPAS

### **Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

Este impacto deverá ser compensado com o compromisso de manter, como área verde preservada, 19,84 ha da área destinada à implantação da segunda fase do empreendimento e 29,55 ha da área destinada à implantação da terceira fase, bem como concluir a recuperação da vegetação ciliar, conforme projeto aprovado pelo então DEPRN.

Além destas medidas, os proprietários da Fazenda Santa Maria se dispuseram a compensar 234.068 ha de áreas em outra fazenda, denominada Fazenda Pingo D'água I, situada na mesma bacia hidrográfica no município de Araçoiaba da Serra, conforme certidão do registro de imóveis que segue no ANEXO 15. Esta decisão foi adotada em função de entendimentos desenvolvidos com a Promotoria Pública da Comarca de Votorantim, no qual ficou acordado a recuperação e proteção de todas as APPs da Fazenda Santa Maria (já em curso), bem como a destinação de 20% da área da Fazenda Santa Maria como áreas verdes permanentemente protegidas, sendo que 23,4068 ha estão na Fazenda Pingo D'água I e o restante na própria Fazenda Santa Maria.

### ***k) Recomposição florestal***

O projeto de restauro florestal deverá ser elaborado com o objetivo de recompor as áreas verdes que serão destinadas à conservação de matas nativas. Por este impacto ser positivo, não há medidas mitigadoras.

### ***1) Qualidade das águas superficiais***

A alteração da qualidade dos corpos d'água existentes no empreendimento poderá acontecer por assoreamento, proveniente de movimentação de terra, ou poluição direta por derramamento de substâncias poluidoras (graxas, lubrificantes, óleos, tintas, vernizes etc), provenientes do maquinário em operação.

Outro aspecto a considerar é que haverá intervenção em 3 pontos de áreas de preservação permanente, os quais merecem especial atenção, visto que as obras poderão causar assoreamento nos respectivos corpos d'água.

#### **Medidas Mitigadoras**

Este impacto poderá ocorrer na fase de implantação e as principais medidas a serem adotadas serão:

- ◆ As obras de interferência em APP deverão ser realizadas de forma rápida e a recuperação do solo e vegetação deverão iniciar imediatamente após o término das obras de intervenção;
- ◆ Os operadores de máquinas e veículos deverão ser instruídos a protegerem os corpos d'água, evitando qualquer prática que possa causar ou facilitar o carreamento de material sólido aos mesmos;
- ◆ O reparo de veículos e máquinas deverá ser realizado em local apropriado, fora da área do empreendimento. Se necessário, os pequenos reparos deverão ser feitos em local previamente estipulado, sobre solo impermeabilizado (com mantas ou outros materiais adequados) e os resíduos de graxas, óleos e lubrificantes devem ser dispostos em local apropriado, até serem destinados à aterro específico;
- ◆ Devem ser implantados dispositivos de drenagem em todas as áreas de movimentação de solo, mesmo que provisórios, de modo a garantir o correto direcionamento das águas pluviais;
- ◆ A qualidade das águas superficiais deverá ser monitorada de forma periódica, no período das obras, através de análises físico-químicas e microbiológicas.

### ***m) Qualidade das águas subterrâneas***

A qualidade das águas subterrâneas poderá ser comprometida pela infiltração no solo de efluentes, caso o sistema venha a romper e apresentar vazamentos de grandes proporções.

#### **Medida Mitigadora**

Durante a fase de implantação do empreendimento deverão ser realizadas vistorias no sistema de escoamento de efluentes, efetuando manutenção preventiva, quando necessário.

### ***n) Fauna e risco de atropelamento de animais***

A maior parte das obras deverá ser feita em local já desprovido de vegetação nativa, portanto, não há expectativa de atropelamento de animais. Porém, devido à própria natureza das operações de obras civis, a implantação de um empreendimento deste porte deverá causar perturbação à fauna local, pela movimentação de máquinas, abertura de vias, movimentação de trabalhadores etc.

#### **Medidas Mitigadoras**

A primeira medida a ser tomada em relação a este impacto é a conscientização dos trabalhadores do canteiro de obras em relação à necessidade de proteção da fauna silvestre da região, através de palestras realizadas no canteiro, realizadas periodicamente. Os trabalhadores deverão ser informados para, em caso de constatação da presença de animais nas imediações dos locais com obra canteiro, criar condições para que o animal retorne à vegetação nativa.

O empreendedor deverá limitar a velocidade nas proximidades de áreas com vegetação nativa, além de ficarem atento à movimentação de animais, evitando atropelamentos.

As medidas de controle, na emissão de ruídos, já mencionadas, também podem ser consideradas como uma das formas para diminuir a pressão sobre a fauna.

### ***o) Perda de habitats da fauna***

A perda dos habitats da fauna local deverá ocorrer na fase de implantação do empreendimento, com o desenvolvimento das atividades inerentes às obras de implantação do canteiro de obras, operações de terraplenagem, instalação do sistema viário e, outros.

### **Medidas Mitigadoras**

A implantação do empreendimento será, basicamente, sobre áreas de pastagens.

Após o término das obras, serão restauradas as áreas verdes, além das áreas de preservação permanente.

A recuperação e conservação de parte das áreas verdes com vegetação nativa, bem como a recuperação das APPs são medidas que favorecem o retorno da fauna local e, portanto, deverão ser priorizadas.

Além do mais, para minimizar este impacto, durante as obras de implantação do empreendimento a empresa deverá realizar o monitoramento ambiental da obra, efetuando com maior frequência as medições de ruídos nos pontos próximos aos remanescentes de vegetação e/ou áreas que não sofrerão intervenções, as quais podem abrigar a pouca fauna que visita as áreas de pastagens.

### ***p) Luminosidade noturna***

O aumento da luminosidade noturna deverá ocorrer na fase de ocupação do empreendimento, pela implantação do sistema de iluminação das vias públicas e na implantação das residências, podendo acarretar transtornos à fauna de hábitos noturnos, ainda que a maior parte das áreas a serem recuperadas com vegetação nativa esteja fora das áreas a serem ocupadas.

#### **Medida Mitigadora**

Os sistemas de iluminação deverão ser planejados de maneira a se obter um direcionamento do foco da luz, evitando a iluminação em áreas com vegetação nativa. Para tanto, devem ser usadas lâmpadas e acessórios devidamente projetados para esta finalidade.

### ***q) Sítios arqueológicos***

As interferências nos sítios arqueológicos poderão ocorrer nas fases de implantação do empreendimento pelas atividades e operações características dessas fases (remoção da vegetação de recobrimento, movimentação de solos, cortes aterros, escavações, etc.

#### **Medidas Mitigadoras**

Conforme relatório específico citado no corpo deste EIA, apenas um sítio arqueológico resta ser resgatado. Portanto, nenhuma interferência neste local poderá ser feita antes de cumprir as determinações do IPHAN.

O sítio arqueológico deverá permanecer isolado, com fita apropriada, de tal forma que qualquer agente ou técnico que faça vistoria no local possa constatar a integridade do mesmo até o final do resgate, nos termos determinados pelo IPHAN.

### ***r) Riscos de contaminação do solo***

Na fase de implantação do empreendimento os riscos de contaminação do solo estão relacionados às atividades de manutenção de máquinas e equipamentos e pelo derramamento accidental de substâncias poluidoras.

#### **Medida Mitigadora**

O reparo de veículos e máquinas deverá ser realizado em local apropriado, fora da área do empreendimento. Se necessário, os pequenos reparos deverão ser feitos em local previamente estipulado, sobre solo impermeabilizado (com mantas ou outros materiais adequados) e os resíduos de graxas, óleos e lubrificantes devem ser dispostos em local apropriado, até serem destinados à aterro específico;

### ***s) Instalação e desativação do canteiro de obras***

Embora o local de implantação do canteiro de obras seja em área já antropizada, algumas medidas devem ser tomadas por ocasião de sua instalação e desinstalação.

#### **Medidas Mitigadoras**

- ◆ A supressão da vegetação existente, mesmo que de gramíneas, deverá ser feita de maneira a não causar processos erosivos;
- ◆ A ocupação do espaço do terreno do canteiro de obras será feita de maneira mais racional possível, evitando-se impermeabilizações desnecessárias;
- ◆ A implantação de dispositivos apropriados deverá garantir o sistema de drenagem das águas pluviais, evitando-se empoçamentos e, com isso, a proliferação de insetos indesejáveis;
- ◆ Todas as ligações necessárias (água/energia/telefonía) deverão atender as normas técnicas pertinentes, inclusive as estabelecidas pelas concessionárias locais;
- ◆ O abastecimento de água deverá ser realizado pelo SAAE de Votorantim;
- ◆ Os serviços para a execução das ligações serão planejados de forma a

interromper, o mínimo possível, o fornecimento no local e entorno de modo a limitar a perturbação que possa vir a ser causada à vizinhança. Em caso de extrema necessidade, a vizinhança deverá ser informada, com antecedência, sobre os cortes;

- ◆ O responsável pelo canteiro de obras deverá monitorar sistematicamente as ligações provisórias para detectar vazamentos e, quando ocorrer, repará-los imediatamente;
- ◆ O sistema de esgotamento de águas servidas do canteiro de obras, proveniente do lavatório, do refeitório e dos chuveiros a serem instalados, será feito por instalações provisórias, e ligados à Sistema de Fossa e Filtro anaeróbico;
- ◆ A coleta de resíduos sólidos será feita pelo SAAE de Votorantim (órgão responsável pela coleta e disposição de resíduos no município), de maneira regular e frequente, de forma a não produzir odores ou proliferação de insetos ou roedores. A disposição será realizada em aterros regulamentados pelos órgãos ambientais;
- ◆ Deverá ser mantida a limpeza e a organização, em todos os ambientes do canteiro, com a utilização de sinalização adequada, evitando-se possíveis acidentes;
- ◆ A área afetada pelo canteiro será recuperada mediante a remoção das construções provisórias, limpeza e recomposição ambiental do terreno, não devendo permanecer no terreno nenhum produto, material, ferramenta ou equipamento utilizado durante as obras.

#### ***t) Alteração na Demanda por Transporte***

Cada emprego gerado na obra ocasionará duas viagens diárias. Estas viagens serão atendidas por transporte próprio ou transporte público.

#### **Medidas Mitigadoras**

O impacto é mitigável através do aumento do número de transportes coletivos ou mesmo por adoção de fretamento.

## **11.2 Área de Influência Direta e Indireta – AID e AII**

### ***a) Geração de empregos e renda***

A demanda de trabalhadores exigida para implantação da obra deverá ser suprida, preferencialmente, pelo contingente de mão de obra local, propiciando efeitos positivos à economia do município e da região. Outros empregos indiretos serão gerados na fase de implantação do empreendimento pela utilização de serviços de alimentação, transporte e aluguel de máquinas. Na fase de ocupação, a necessidade de empregados no empreendimento (porteiros, zeladores, jardineiros, encarregados da limpeza e outros) e nas residências poderá ser outro fator de geração de empregos.

Por ser um impacto positivo, não há medida de mitigação.

### ***b) Volume de tráfego nas vias locais e regionais***

Deverá ocorrer aumento no volume de tráfego pesado, nas vias locais do município de Votorantim, principalmente no acesso pela avenida Gisele Constantino, na fase de implantação. Na fase de operação, o tráfego local poderá sofrer um pequeno aumento, principalmente quando houver plena ocupação.

### **Medidas Mitigadoras**

Na fase de implantação do empreendimento o tráfego pesado deverá ser objeto de planejamento e sua circulação, quando possível, restrita aos horários de menor intensidade de tráfego. A correta sinalização das vias locais nas proximidades do empreendimento, a ser feita pelo empreendedor sob supervisão dos órgãos de trânsito competentes do município, deve ser feita antes do início da implantação, de forma a prevenir possíveis acidentes.

No acesso imediato ao empreendimento a colocação de sinalização adequada deverá ser reforçada pelo empreendedor.

### ***c) Emissão de poluentes veiculares***

O aumento do volume de tráfego, tanto nas vias locais como regionais, tem como consequência o aumento na emissão de poluentes veiculares pela queima de combustíveis.

#### **Medida de Controle**

O investimento em transporte coletivo em toda a cidade poderá minimizar a utilização de veículos individuais para a circulação na própria cidade. Além disso, campanhas municipais para a correta manutenção dos veículos deverá permitir significativa melhora nos indicadores de poluição causados pelo aumento do tráfego local.

### ***d) Valorização imobiliária***

Por se tratar de empreendimento que complementa uma fase já implantada, não se esperam grandes alterações no mercado imobiliário na região. O empreendedor não tem expectativa de aumento de preços dos lotes a médio e curto prazo.

### ***e) Demanda por bens e serviços***

O aumento na demanda por bens e serviços deverá ocorrer na fase de operação/manutenção do empreendimento. A construção de novas unidades residenciais e o consequente aumento da população local poderão aquecer a economia do município pelo consumo de bens e serviços. Por ser um impacto positivo, não há necessidade de mitigação.

***f) Alteração no regime de captação hídrica (aumento na demanda por água)***

O projeto proposto deverá alterar a demanda por água para a região. Neste sentido, será necessário a ampliação da capacidade de tratamento da ETA Votocel.

**Medidas Mitigadoras**

Foi acordado com o SAAE de Votorantim a ampliação da ETA, bem como a construção de um reservatório junto a Estação, além da ampliação da reservação do empreendimento (vide Certidão de Diretrizes no ANEXO 16).

Outra medida a ser adotada é em relação aos novos moradores, que devem ser educados e motivados para usar correta e conscientemente os recursos hídricos, através de orientação específica e campanhas de economia, que poderá ser realizada pela associação de moradores.

***g) Aumento das receitas municipais***

Deverá ocorrer o aumento das receitas municipais provenientes de taxas e impostos. Por ser um impacto positivo, não será mitigado. No entanto, cabe o registro de que este impacto deverá ser de grande magnitude, visto que com as vendas apenas na primeira fase, houve incremento das receitas oriundas de IPTU da ordem de 10% da receita municipal.

***h) Incremento da economia local***

A economia local deverá ser dinamizada tanto na fase de implantação como na fase subsequente, de ocupação, pelos usuários do loteamento, notadamente na procura de bens e serviços, como pelos empregos que serão criados. Por ser impacto positivo, não há necessidade de mitigação.

### ***i) Redução de Empregos e Diretos e Indiretos***

A redução de empregos diretos será provocada com a desmobilização de mão de obra utilizada na implantação do empreendimento, e os indiretos, pela consequente redução da demanda por bens e serviços.

Contudo, segundo a estimativa realizada neste EIA, deverão ser criados 400 novos empregos com a implantação do empreendimento (0,25 empregados por lote, em cerca de 1500 lotes residenciais) nas duas fases, o impacto poderá ser minimizado.

#### **Medidas Mitigadoras**

A etapa de operação deverá criar novas vagas de empregos, tanto na manutenção do empreendimento como nas próprias residências. Algumas destas vagas poderão ser ocupadas pelos trabalhadores da fase de implantação.

Parte dos trabalhadores das empresas terceirizadas serão deslocados para outras frentes de trabalho.

### ***j) Alteração na Demanda e Oferta de Transporte***

Este impacto ocorre tanto pela movimentação de materiais para execução da obra de implantação do empreendimento e também pela implantação das residências nos lotes.

#### **Medidas Mitigadoras**

Este impacto não é mitigável

## **12 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL**

### **12.1 Objetivo**

Atendendo ao disposto na Lei Federal 9985/00 (especialmente o artigo 36), regulamentada pelo Decreto 4340/02 e os termos da Resolução SMA 18/04, será apresentado neste capítulo o Programa de Compensação Ambiental, que tem por objetivo propor medidas para compensação ambiental aos danos ambientais não mitigáveis causados pela implantação do empreendimento.

Com as diretrizes fornecidas no parecer técnico DAIA 70308/09/TAAA, este programa foi estruturado de forma a atender ao recomendado pelo órgão ambiental estadual que, entre outras questões, estabelece que a aplicação dos recursos financeiros deverá privilegiar as Unidades de Conservação já existentes e não totalmente implantadas.

### **12.2 Aspectos Legais**

A legislação que contempla as medidas de compensação ambiental foi descrita no capítulo “Legislação Incidente na Área do Empreendimento” do EIA, conforme resumido a seguir.

Para empreendimentos que causarem impactos negativos e não mitigáveis foi criada a compensação ambiental, mecanismo financeiro responsável pelo ressarcimento aos danos causados ao meio ambiente. Esses recursos são destinados às Unidades de Conservação e foram previstos na lei de criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (artigo 36º da Lei Federal Nº 9985/2000).

O decreto regulamentador do SNUC (Decreto nº 4.340/02, alterado pelo Decreto Nº 5.566/05), determina, em seu Capítulo VIII, os principais fundamentos da compensação ambiental, conforme segue:

*O órgão ambiental licenciador será o responsável pela fixação da 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.*

A fixação do percentual foi modificado pela Resolução CONAMA Nº 371 de 2006 que em seu artigo 15º definiu:

*Art. 15. O valor da compensação ambiental fica fixado em meio por cento dos custos previstos para a implantação do empreendimento até que o órgão ambiental estabeleça e publique metodologia para definição do grau de impacto ambiental.*

Os procedimentos para o desembolso resultante da compensação ambiental só devem ser feitos após a emissão da Licença Prévia. Caso esta não venha a ser exigida, o desembolso será feito na emissão da Licença de Instalação através de Termo de Compromisso que preveja a atualização do montante (art. 5º § 1º, 2º e 3º da Resolução CONAMA 371/06).

Para o Estado de São Paulo, a Secretaria do Meio Ambiente, por meio da Resolução SMA Nº 56/06, estabeleceu a gradação do impacto ambiental para fins de compensação ambiental no caso de empreendimentos de significativo impacto ambiental.

Esta Resolução criou o fator de compensação ambiental, que corresponde a um valor percentual do custo total de implantação do empreendimento, sendo aplicado de acordo com a tipologia do empreendimento, facultando ao empreendedor estipular valores superiores aos adotados pela Resolução.

Dentre os critérios elencados para se estipular a gradação do impacto ambiental, o dispositivo legal considera as seguintes premissas: análise de impactos negativos e não mitigáveis; não levar em consideração as análises de risco; não interferir no processo decisório do licenciamento ambiental; todas as informações necessárias para os cálculos da gradação devem ser obtidas através do EIA/RIMA e demais documentos que integram o processo de licenciamento; deve ser aplicável de tal forma que o empreendedor com os

mesmos dados possa calcular o grau de impacto de seu empreendimento.

### **12.3 Diretrizes Adotadas para a Elaboração do Programa**

Esta proposta é parte integrante do Estudo de Impacto Ambiental do LOTEAMENTO ALPHAVILLE NOVA ESPLANADA, e foi elaborada de acordo com o Parecer Técnico 70308/09/TAAA, em atendimento à decisão da Câmara de Compensação Ambiental – CCA da Secretaria do Meio Ambiente, e contempla as etapas a seguir descritas:

- ◆ Realizar pesquisa na região onde se insere a área objeto da proposta de compensação as Unidades de Conservação existentes. Especificar sempre o bioma original das áreas de influência direta e indireta do empreendimento;
- ◆ Elaborar quadro comparativo das Unidades de Conservação encontradas, relacionando com as informações pesquisadas, como: se de proteção integral ou uso sustentável, ou mesmo de domínio privado, o tamanho, a finalidade a que se destina, o bioma onde está inserida etc;
- ◆ Verificar a situação de cada Unidade de Conservação encontrada com relação à sequência de itens passíveis de serem contemplados com os recursos de compensação;
- ◆ Apresentar, se for o caso, o impacto decorrente da implantação do empreendimento nas Unidades de Conservação encontradas na área de influência, mesmo que não sejam de proteção integral;
- ◆ Elaborar propostas preliminares, relacionando os benefícios que podem ocorrer com a aplicação dos recursos advindos da compensação ambiental;
- ◆ Apresentar estudo comparativo que subsidie a decisão da Câmara de Compensação Ambiental da SMA sobre a escolha de uma ou mais Unidades de Conservação para receber os recursos advindos da compensação, lembrando que sempre há necessidade de ser contemplada uma UC de proteção integral;
- ◆ Propor o percentual a ser utilizado como compensação, com decisão motivada.

## **12.4 Atividades Desenvolvidas**

### ***a) Pesquisa sobre as Unidades de Conservação Existentes na Região***

As Unidades de Conservação encontradas na região do empreendimento são apresentadas a seguir. Faz-se uma ressalva sobre a inclusão da APA de Itupararanga que, conforme descrito no capítulo específico sobre as Unidades de Conservação, embora ela não esteja abrangida pela área de influência indireta do empreendimento, sua inclusão neste estudo de compensação ambiental foi feita em função da sua importância na região no que tange à proteção dos mananciais para o abastecimento público.

#### **→ Floresta Nacional de Ipanema – FLONA de Ipanema**

A Floresta Nacional de Ipanema foi instituída pelo Decreto Nº. 530, de 20 de maio de 1992 e é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável que protege um dos maiores fragmentos de Mata Atlântica do Planalto Paulista, conservando ainda áreas de cerrado, várzea e ecossistemas associados. Esta Flona tem área de 5.069,73 hectares e está localizada nos municípios de Iperó, Araçoiaba da Serra e Capela do Alto - SP. A zona de amortecimento da Flona de Ipanema abrange os municípios de Araçoiaba da Serra, Capela do Alto, Boituva, Iperó, Salto de Pirapora, Votorantim, Sorocaba, Tatuí, Sarapuí, Alambari e Porto Feliz. Esta UC é administrada pelo ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, autarquia do Ministério do Meio Ambiente.

#### **→ Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN**

Foi identificada uma RPPN no município de Araçoiaba da Serra, que também é caracterizada como Unidade de Conservação de Uso Sustentável, de acordo com a Lei do SNUC. Refere-se à RPPN Floresta Negra, com área 7,0 ha, de domínio do governo federal.

## → Parques Municipais

Foram identificados 11 parques municipais, sendo 9 localizados em Sorocaba e 2 em Votorantim. Tais parques possuem características mais urbanas. Entende-se que os mesmos não devem ser enquadrados como Unidades de Conservação de Proteção Integral, embora tenham o nome de Parques, pois além de serem formados por áreas pequenas, a rotina de uso não se enquadra nos termos do artigo 11 do SNUC, transcrito a seguir:

*Art. 11. O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.*

*§ 1o O Parque Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.*

*§ 2o A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.*

*§ 3o A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.*

*§ 4o As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e **Parque Natural Municipal**. (grifo nosso)*

Segundo informações das prefeituras estes parques são urbanos, não possuem plano de manejo e nem conselho gestor. De qualquer maneira, os Parques Municipais são relacionados a seguir.

Em Sorocaba: Parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros, Parque Natural dos Esportes Chico Mendes, Parque da Biquinha, Parque Natural Ouro Fino, Reserva Florestal Dr. Bráulio Guedes da Silva, Parque Carlos Alberto de Souza, Parque Miguel Gregório de Oliveira – Parque do Sorocaba I e Santa Bárbara, Parque Natural da Cachoeira Dr. Eduardo Alvarenga e Parque Maria Barbosa Silva.

Em Votorantim: Parque do Matão (Parque Municipal Jonas Domingues) e Parque Natural Irene Rodrigues Pistilli (Parque da Vila Garcia)

### ***b) Unidades de Conservação Propostas***

Na área de influência indireta do empreendimento existe somente a FLONA de IPANEMA, que está apta a receber os recursos da compensação, de acordo com os aspectos legais.

Importante considerar ainda que a Floresta Nacional de Ipanema, conforme já mencionado, abriga significativos fragmentos de mata atlântica do planalto paulista, conservando ainda áreas de cerrado, várzea e ecossistemas associados.

Entretanto, dada a sua importância regional, propõe-se que os créditos de compensação sejam destinados à APA de Itupararanga. Esta APA tem como atributo principal a proteção do entorno da Represa de Itupararanga, sendo o reservatório formado pela barragem do rio Sorocaba, que é responsável por mais da metade do abastecimento público da região, além de gerar energia, regularizar as vazões na bacia do rio Sorocaba e constituir-se em área de lazer para as cidades próximas. Cabe ressaltar que o empreendimento também utilizará a água advinda desta represa.

Esta APA é bastante extensa (93.356,75 ha) e possui Conselho Gestor instituído pela Resolução SMA 43, de 31 de outubro de 2003, e Plano de Manejo aprovado em março de 2010, estando em condições de receber os recursos da compensação ambiental.

Desta forma, com base no exposto, a proposta de compensação ambiental deve ser submetida à consideração dos membros da Câmara de Compensação Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente para a decisão final.

Cabe ressaltar que no parecer técnico é recomendada a aplicação dos recursos em unidade de conservação de proteção integral, porém, na área de influência do empreendimento não foram identificadas unidades com esta classificação.

### ***c) Recursos da Compensação***

Os recursos serão alocados de acordo com as orientações dadas pelo Capítulo VIII do Decreto Federal 4340/02, indicadas a seguir:

- ♦ implantação do plano de manejo;
- ♦ desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da APA;
- ♦ aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da APA.

Conforme detalhado no capítulo referente à “Caracterização do Empreendimento” os investimentos necessários à sua implantação são da ordem de **R\$ 31.599.184,95** (trinta e um milhões quinhentos e noventa e nove mil cento e oitenta e quatro reais e noventa e cinco centavos) e, considerando que o estabelecido nas legislações que regem a matéria, deste montante deverão ser destinados até 0,5% a título de compensação, o valor a ser aplicado na APA será de **R\$ 157.995,92** (cento e cinquenta e sete mil novecentos e noventa e cinco reais e noventa e dois centavos).

### ***d) Prazos, Desembolso e Responsabilidade do Programa***

O prazo previsto para a implantação do empreendimento é de 24 meses, sendo que o desembolso deverá ser realizado durante a sua implantação ou conforme sugerido pela Câmara de Compensação Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente, após análise e aprovação da proposta sugerida.

A implementação deste Programa é de responsabilidade do empreendedor.

### **13 PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS (PROGRAMAS DE CONTROLE AMBIENTAL)**

As atividades de construção civil ligadas à implantação de projetos urbanísticos provocam usualmente impactos ambientais variados, sendo comum a ocorrência de acidentes ambientais, principalmente em terrenos acidentados e em locais de chuvas intensas.

A melhor maneira de evitar e/ou diminuir a ocorrência de acidentes ou incidentes indesejáveis é a adoção de medidas preventivas.

Neste caso em particular, em que o empreendimento já está com a primeira etapa em fase final de implantação, foi possível identificar as principais ocorrências ambientais indesejáveis, o que possibilitou direcionar melhor as ações preventivas, as corretivas e os principais tópicos de monitoramento.

Assim, antes de detalhar os programas de controle ambiental, apresenta-se um resumo dos principais eventos detectados no monitoramento ambiental que poderão colaborar para a melhoria deste PCA.

Os principais eventos detectados nas obras de implantação da primeira fase do empreendimento foram:

- ♦ **Aspectos negativos:** erosão laminar das áreas com movimentação de terra; erosões em sulcos localizadas nas partes baixas das áreas com movimentação de terra; falta de áreas para depósito temporário de terra espalhadas pela obra, para evitar trânsito excessivo de caminhões com cargas pesadas; trabalhadores de empresas terceirizadas não plenamente preparados para cumprir as exigências ambientais contidas nos contratos; falta de previsão de acordo antecipado com a prefeitura para solucionar problema de recolhimento de lixo; pequenos problemas com veículos pesados, gerando manutenções frequentes na obra;
- ♦ **Aspectos positivos:** manutenção de equipe permanente de monitoramento ambiental, possibilitando a detecção de não conformidades e as correções em prazo curto; agilidade e autonomia do engenheiro de obras para solucionar os

problemas detectados; mudança para melhor de comportamento dos trabalhadores terceirizados com a realização de palestras e treinamentos rápidos.

Assim, o PCA ora apresentado, identificará os principais impactos ambientais previstos na implantação do projeto que deverão ser prevenidos, mitigados ou compensados pela adoção de práticas e técnicas que permitam evitar, controlar e recuperar.

Os Programas Ambientais propostos a seguir apresentam as ações considerando as etapas de implantação e de operação do empreendimento. Sempre que cabível, serão feitos comentários sobre as ocorrências havidas na implantação da primeira fase do empreendimento, que como afirmado, pode servir de guia para evitar situações que geraram não desconformidades com o padrão ambiental proposto.

### **Fase de Implantação**

- ◆ Programa de Controle Ambiental das Obras;
- ◆ Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- ◆ Programa de Recomposição da Vegetação e de Monitoramento da Fauna;
- ◆ Programa de Educação Ambiental;
- ◆ Programa de Combate à Incêndios;
- ◆ Programa de Saúde do Trabalhador e Segurança do Trabalho;
- ◆ Programa de Comunicação Social.

### **Fase de Operação**

- ◆ Programa de Monitoramento Ambiental das Obras

Espera-se que todos os programas sejam articulados entre si, uma vez que dizem respeito à prevenção, mitigação e prevenção de impactos ambientais principalmente na fase de implantação do empreendimento, quando haverá maior quantidade de ações que podem gerar ocorrências de não conformidade ambiental.

Todos os Programas a seguir descritos são de responsabilidade do empreendedor.

### **13.1 Fase de Implantação**

#### ***13.1.1 Programa de Controle Ambiental das Obras***

O Programa de Controle Ambiental das Obras envolve o monitoramento de todas as ações pertinentes à consecução das obras das áreas de apoio, como o canteiro de obras, praças de serviço e caminhos de serviço, as ações de instalação do empreendimento, como a implantação da infraestrutura básica (água, energia, etc.), arruamento, calçamento, bem como as ações finais, como limpeza das áreas utilizadas, plantio das áreas verdes, etc.

#### ***Instalação, Monitoramento e Desmobilização do Canteiro de Obras***

Os canteiros de obras serão localizados em local de fácil acesso para evitar trânsito desnecessário de caminhões. A localização dos canteiros não deverá interferir nos sistemas existentes de água, de saneamento, de energia elétrica, viário ou de comunicações.

Os canteiros deverão ser dimensionados de acordo com o número de trabalhadores e a quantidade de materiais e equipamentos a serem armazenados e utilizados.

A construtora deve prover mecanismos adequados que garantam a autossuficiência dos mesmos, em termos de abastecimento de bens e insumos, bem

como a oferta de transporte aos trabalhadores, atendendo, no mínimo, aos critérios preconizados na norma da ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas, a NB – 1367 (Áreas de Vivência em Canteiros de Obras), para permanência de trabalhadores nos canteiros de obras alojados ou não.

Na eventualidade da existência de vegetação como árvores e arbustos a ser removida, esta remoção deverá estar contemplada no processo de licenciamento ambiental.

### ***Sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos canteiros de obra***

O abastecimento de água potável deve ser realizado de acordo com a demanda total do canteiro e com qualidade adequada.

O canteiro de obras deverá dispor de fossas sépticas construídas de acordo com a norma NBR 7229/93 da ABNT e dimensionadas de acordo com a quantidade de efluentes gerados por dia, para o encaminhamento de esgotos e das águas servidas. Poderão ser adotados sanitários químicos, cuja quantidade deverá ser estabelecida de acordo com o número máximo de funcionários. Neste último caso, empresa especializada para este fim deverá ser contratada para os procedimentos de manutenção, limpeza e esgotamento dos sanitários, periodicamente, sendo dela exigida a licença própria para esta finalidade. O empreendedor deverá fiscalizar, periodicamente, a empresa contratada para certificar-se de que os procedimentos estão de acordo com as normas vigentes.

### ***Manejo e disposição de águas pluviais***

O canteiro de obras, bem como as áreas de apoio, será provido de sistema de drenagem provisória, responsáveis pelo encaminhamento adequado das águas pluviais, evitando-se o surgimento de processos erosivos.

Todos os pontos de descarga das canaletas em terreno natural receberão proteção contra erosão, com a disposição de brita, grama ou caixas de dissipação de

energia. Nos casos em que houver risco de transporte de sedimentos, serão previstas caixas de deposição de sólidos, as quais deverão receber vistoria e manutenção periódica. A periodicidade poderá variar de acordo com a época do ano. Nos períodos do ano mais chuvosos, a vistoria e a manutenção deverão ser semanais.

Nas áreas de declividade mais acentuada as canaletas deverão ser construídas sob a forma de escadas, com caixas de dissipação de energia intermediárias, sempre que necessário.

### ***Manejo, tratamento e disposição de efluentes líquidos***

As águas servidas serão destinadas adequadamente, de acordo com a fonte do efluente. Para que a qualidade da água do corpo receptor não apresente alterações, seu monitoramento será feito de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005 e Decreto Estadual 8468/76.

As atividades de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos deverão ser feitas em oficinas especializadas, fora do canteiro de obras. Pequenos reparos poderão ser feitos na obra, desde que em local adequado, previamente estipulado pelo empreendedor, longe de corpos d'água, áreas verdes ou áreas com declividade acentuada, e desde que o solo seja previamente forrado. Os resíduos provenientes dessa operação serão armazenados e dispostos adequadamente, de acordo com o Programa de Gerenciamento de Resíduos.

Não deverão ser feitas lavagem de máquinas e equipamentos na obra, exceto para a remoção de terras das rodas. Caso alguma situação excepcional venha a exigir a lavagem de máquinas e/ou equipamentos na obra, as águas deverão ser conduzidas através de canaletas e dutos até um tanque, no qual será efetuada a separação das partículas de óleo, antes de seguir para o corpo receptor.

### ***Resíduos sólidos***

Os resíduos sólidos que não são originários das atividades construtivas, como os gerados nas áreas de convivência, de refeitório (copos usados e embalagens de alimentos ou bebidas) e de escritório (papéis), serão objeto de coleta seletiva, sendo que a parte não reciclável deverá seguir até o local de coleta pela municipalidade, já estabelecido na implantação da primeira fase, respeitando-se os dias e horários definidos pela instituição responsável.

Deverão ser distribuídos recipientes adequados para o recebimento dos materiais recicláveis (plástico, papel, vidro, metal), em locais de fácil acesso. Após a separação e correto acondicionamento em sacos plásticos, os recicláveis deverão ser objeto de coleta pelo serviço público ou, de associação de catadores, devidamente credenciada pela Prefeitura Municipal.

Os resíduos ambulatoriais, quando existentes, devem ser dispostos de acordo com as normas e posturas municipais.

### ***Desmobilização do canteiro***

Após o término das atividades de implantação, toda a infra-estrutura utilizada durante a construção das obras, caracterizada essencialmente por canteiro de obras, praças de serviços, estradas de serviços, equipamentos, veículos e maquinaria, deverão ser removidas.

A área utilizada para a instalação do canteiro de obras será recuperada e seu uso destinado de acordo com o previsto em projeto. Os excedentes de materiais de construção, de equipamentos ou partes de equipamentos inservíveis deverão ser adequadamente acondicionados antes da disposição final, não sendo permitido seu abandono.

A documentação fotográfica, retratando a situação original das áreas do canteiro e das faixas de obras dos coletores e interceptores, da macro e micro drenagem, das vias e da urbanização deve ser obrigatoriamente elaborada e utilizada durante a execução dos

serviços de restauração, visando a comparação da situação dessas áreas antes e depois da construção das obras. A recuperação da área do canteiro deverá contemplar as seguintes atividades, a depender da destinação final da área:

- ◆ retirada dos pisos: após o término do uso do canteiro de obras, proceder à retirada dos pisos de concreto e de pedras;
- ◆ “refeição” do terreno: após a retirada dos pisos, proceder a limpeza do terreno, removendo todo entulho da área (pedras, pedaços de concreto e madeira etc.);
- ◆ devolução da camada superficial do solo: uma vez encerrados os trabalhos de amenização e “refeição” do terreno, a camada superficial do solo estocada anteriormente, deve ser redistribuída por todo o local, de forma a garantir um recobrimento homogêneo em toda a área trabalhada;
- ◆ implantação do sistema de drenagem: deverá ser implantado o sistema de drenagem definitivo em toda a área, de forma a evitar a formação de poças, de processos erosivos e de assoreamento;
- ◆ incorporação de corretivos e fertilizantes: aplicar a lanço, em toda a área a ser revegetada, corretivos de acidez e fertilizantes, se a análise de solo que será feita nesta ocasião assim o indicar, e nas dosagens determinadas;
- ◆ implantação do paisagismo: deverá ser implantado projeto de paisagismo específico, de forma a obter um resultado estético, compatível com a qualidade do empreendimento e que contemple, basicamente, a conservação ambiental da área e a segurança e o bem estar dos usuários do empreendimento.

### ***Controle de ruídos e emissões para a atmosfera***

Os ruídos produzidos pelas obras de implantação são, em sua grande maioria, provenientes das máquinas, equipamentos e motores em funcionamento. Dessa forma, deverão ser tomadas as seguintes providências para a sua atenuação:

- ◆ estipular horário de trabalho diurno, de preferência das 7 às 18 horas, de modo a não causar incômodos aos moradores da região, em especial aos

moradores do próprio empreendimento na fase 01;

- ◆ exigir a regulação e manutenção periódicas das máquinas, motores e equipamentos, verificando-se sua condição de uso;
- ◆ nos períodos mais secos do ano deverá ser aspergido água nas vias de trabalho, diminuindo a emissão de material particulado.

### ***Travessias de Cursos D'água***

As travessias de cursos d'água serão executadas por meio de projetos específicos e, ainda, de acordo com o estabelecido nos demais procedimentos contidos em legislação específica.

Todos os cuidados devem ser tomados para evitar a contaminação dos corpos d'água. Medidas preventivas devem ser implantadas contra o derramamento de substâncias poluidoras, tais como lubrificantes, óleos, produtos químicos e combustíveis, observando que o armazenamento deverá guardar uma distância mínima de 200 metros da margem dos cursos d'água, conforme determina a legislação vigente.

Durante todas as fases da obra, a empreiteira deve proteger e minimizar os impactos ambientais adversos aos cursos d'água, da seguinte forma:

- ◆ Realizar todas as fases da construção (abertura da faixa, escavação, abaixamento de tubos e recomposição) em uma só etapa, de modo a reduzir o tempo da obra no local;
- ◆ Construir a travessia perpendicular à direção predominante do curso d'água;
- ◆ Não criar estruturas que possam interferir com as vazões naturais do curso d'água;
- ◆ Inspecionar periodicamente a faixa durante e após a construção, reparando todas as estruturas de controle de erosão e contenção de sedimentos ao término de cada fase da obra;
- ◆ Remover do leito do curso d'água todo o material e estruturas relacionadas com a construção, após seu término.

### ***Circulação de veículos e horários de tráfego***

A fim de minimizar os transtornos causados pela circulação de veículos deverá ser elaborada, antes da instalação do canteiro, uma verificação das condições locais de vias de acesso e tráfego, bem como os horários de maior demanda ou de pico de circulação de veículos. Deve-se, ainda, quantificar os equipamentos sociais existentes, próximos ou no entorno, tais como escolas e hospitais, de forma a minimizar os transtornos causados por circulação de veículos pesados e movimentação de trabalhadores.

Esses dados serão importantes para o planejamento no recebimento de materiais, entrada e saída de veículos e máquinas do canteiro de obras e pode dar origem a um Plano de Tráfego, documento que deverá ser apresentado aos órgãos municipais competentes.

Deverá ser estipulado horário para a circulação de veículos pesados, adotando-se aquele que cause menos impacto ao trânsito local, evitando-se os horários de fluxo intenso, em consonância com as posturas municipais e determinações do órgão local de trânsito.

Qualquer intervenção nas ruas ou vias locais deverá ser feita mediante autorização da prefeitura. Neste caso, a sinalização adotada deverá, além de proteger os pedestres, trabalhadores e veículos, estar de acordo com as normas oficiais.

### ***Transporte de produtos perigosos***

O transporte de produtos perigosos deverá ser feito por empresa especializada, de acordo com a legislação pertinente.

O trajeto a ser percorrido pelo veículo transportador deverá ser informado às autoridades de trânsito locais, como medida de prevenção de acidentes.

### ***Monitoramento das obras de terraplenagem***

As obras de terraplenagem deverão ser precedidas de destoca e limpeza do terreno, obedecendo-se os limites das áreas a serem preservadas que deverão estar devidamente sinalizadas.

A escavação do corte será feita com a utilização de equipamentos adequados que possibilite o melhor resultado e rendimento, tendo em vista o tipo de material a ser escavado (corte em solo ou corte em rocha), além de promover a adequada remoção do solo orgânico.

O monitoramento das obras de terraplenagem deve ser constante, levando-se em consideração os seguintes aspectos:

- ◆ a inclinação dos taludes deverá ser suficiente para evitar escorregamentos;
- ◆ a presença de processos de erosão deverá ser verificada constantemente, com especial atenção para os sinais de transporte e deposição de sedimentos nas bacias de contenção e nas margens dos corpos d'água;
- ◆ o revestimento vegetal dos taludes deverão ser realizados logo após o corte para evitar a exposição da terra por tempo prolongado.

### ***Monitoramento de Áreas de Empréstimo e de Bota-fora mesmo que temporárias***

As áreas de empréstimos e de bota-foras, temporárias ou não, quando necessárias à consecução da obra, devem ser minuciosamente mapeadas, de forma a intervir no local de forma a obter o melhor resultado, com o mínimo de interferência na paisagem e sua vegetação.

As seguintes medidas deverão ser adotadas para o monitoramento dessas áreas:

- ◆ providenciar o isolamento da área de modo a não permitir o trânsito de animais ou pessoas;

- ◆ estocar o solo superficial retirado, para uso posterior na recuperação da área degradada;
- ◆ manter a estabilização das encostas, naturais ou artificiais, inclusive com medidas que evitem ou minimizem os processos erosivos;
- ◆ avaliar periodicamente o comportamento da drenagem no terreno, de forma a evitar erosões, contaminações e assoreamentos.

A recuperação das áreas de empréstimos e de bota foras tem como objetivo o retorno do local utilizado às condições mais próximas possíveis da situação original, em relação ao solo, vegetação e topografia, isto quando estas áreas forem destinadas às áreas verdes e/ou outras sem previsão de ocupação no projeto apresentado.

Deverá ser providenciada a regularização topográfica do terreno, que implica no preparo do mesmo para o recebimento da cobertura vegetal previamente estocada. O relevo deverá se apresentar com taludes estáveis, levando-se em consideração a futura utilização do terreno.

Após os serviços de regularização topográfica da área, deve ser implantado o sistema de drenagem superficial definitivo e executada a revegetação prevista.

A cobertura vegetal deverá ser colocada de forma regular, com a mesma espessura da camada original, no mínimo, obedecendo à conformação topográfica e recobrimdo toda a superfície.

Deve-se proceder a uma adubação e correção da acidez para propiciar o desenvolvimento das espécies vegetais.

As espécies vegetais utilizadas no restauro da área devem ser necessariamente nativas.

É importante que o trabalho de recuperação seja documentado em fotos ou vídeos, a fim de possibilitar a identificação das situações anteriores e posteriores às intervenções.

### ***Gerenciamento de Outras Atividades Inerentes a Implantação do Empreendimento***

**Vigilância do canteiro:** O canteiro de obras deverá contar com vigilância por 24 horas, a ser contratada pela empreiteira. A vigilância será responsável pela entrada dos fornecedores e dos visitantes devidamente autorizados e, de acordo com as instruções a serem recebidas pelos superiores;

**Sinalização:** O canteiro deverá dispor de sinalização de alerta aos trabalhadores e visitantes sobre os riscos existentes, tanto para os objetos como para as situações que comportem riscos ou possam estar na origem de perigos. Todas as áreas serão sinalizadas por meio de placas, colocadas em locais de fácil visualização, com os tamanhos e cores definidas para a finalidade, de acordo com a Norma Regulamentadora 26, do Ministério do Trabalho e Emprego. Os sinais que devem ser utilizados são os seguintes de acordo com a finalidade:

- ◆ Sinais de Obrigação – indicam comportamentos ou ações específicas e a obrigação de utilizar equipamento de proteção individual (EPI);
- ◆ Sinais de Perigo – indicam situações de atenção, precaução, verificação ou atividades perigosas;
- ◆ Sinais de Aviso – indicam atitudes proibidas para o local; ou ainda sinalizam a potencialidade de risco ou perigo;
- ◆ Sinais de Emergência - indicam direções de fuga, saídas de emergência ou localização de equipamento de segurança coletivo ou individual.

A sinalização externa relativa ao acesso (entrada e saída) ao canteiro, interrupção e desvios de tráfego e orientações aos usuários, também devem ser colocadas em locais de fácil visualização com as cores específicas e, ainda, de acordo com o Código Brasileiro de Trânsito e as normas municipais.

**Interferências com o entorno urbano:** O Programa de Comunicação deverá considerar os assuntos relacionados com as interferências no entorno à obra, estabelecendo canais de comunicação adequados com a população do entorno.

**Paralisação temporária das obras:** Quando necessária a interrupção das obras, deverá ser providenciada a proteção de estruturas, equipamentos e obras já concluídas, além de se promover a manutenção periódica de drenagens, pavimentos e equipamentos. Em nenhuma hipótese deverão permanecer produtos e resíduos perigosos nos canteiros e praças de trabalho.

### **13.1.2 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

Este programa visa promover as medidas necessárias para a geração das menores quantidades de resíduos possíveis durante as operações de implantação do empreendimento, promovendo redução de custos, com a reutilização e redução de recursos naturais, além de seu correto armazenamento e disposição, de acordo com sua natureza.

Para tanto, o Programa deve abranger, no mínimo, os seguintes tópicos:

- ◆ Caracterização e quantificação dos resíduos sólidos a serem gerados, de acordo com a Norma ABNT NBR 10004 e Resolução CONAMA Nº 307/02;
- ◆ Triagem, respeitadas as classes estabelecidas;
- ◆ Acondicionamento: garantia de confinamento até o transporte;
- ◆ Reciclagem e reutilização, sempre que possível;
- ◆ Transporte realizado em conformidade com as características dos resíduos e com as normas técnicas específicas;
- ◆ Destinação designada de forma diferenciada, conforme as classes estabelecidas.

De acordo com os procedimentos mais modernos, e atendendo o conceito de logística reversa, os fornecedores de materiais deverão estar comprometidos com a destinação dos resíduos gerados por seus produtos.

A participação na busca de soluções para a melhoria ambiental deve ser aberta a todos os fornecedores de materiais e serviços e funcionários da empresa.

### ***Caracterização dos resíduos sólidos***

A caracterização dos resíduos sólidos é feita de acordo com a seguinte classificação:

- ◆ Classe A – alvenaria, concreto, argamassas e solos. Destinação: reutilização ou reciclagem com uso na forma de agregados, além da disposição final em aterros licenciados;
- ◆ Classe B – madeira, metal, plástico e papel. Destinação: reutilização, reciclagem ou armazenamento temporário;
- ◆ Classe C – produtos sem tecnologia disponível para recuperação (gesso, por exemplo). Destinação: conforme norma técnica específica;
- ◆ Classe D – resíduos perigosos (tintas, óleos, solventes etc.).

Os resíduos da Classe D – Perigosos, possuem, ainda, uma classificação específica conforme NBR 10004:2004 :

- ◆ Classe I - Perigosos: cimento amianto; lâmpadas de vapor de mercúrio; madeira tratada; óleos lubrificantes; alguns produtos contendo pigmentos inorgânicos; produtos contendo biocidas ou venenos; tintas; materiais de pintura usados; compostos asfálticos; massa corrida; solventes; outros;
- ◆ Classe II - Não perigosos e não inertes: gesso; madeira não tratada e sem tinta, verniz, etc.; isopor; mantas isolantes; têxteis; papel; outros;
- ◆ Classe III - Não perigosos e inertes: concretos e argamassas endurecidos; alvenaria; componentes de concreto e cerâmicos; azulejo; alumínio; vidro; cobre; plástico; papel; outros.

### ***Triagem dos Resíduos Sólidos***

A triagem dos resíduos deverá ser realizada, de preferência, na própria área do empreendimento, em locais especialmente reservados para esta finalidade, ou em áreas externas de transbordo ou triagem. O processo de triagem deverá levar em consideração a possibilidade de reutilização ou reciclagem do material. A execução da triagem de maneira correta evita desvios de destinação de materiais, os quais acarretam custos desnecessários, além do desperdício de tempo da tarefa.

### ***Armazenamento de resíduos sólidos***

Após a triagem, os resíduos serão armazenados, temporariamente, até o transporte e destinação ou disposição final. De acordo com a classificação, o armazenamento temporário deverá ser feito segundo o tipo de material.

Para tanto, contentores plásticos como bombonas (depois de corretamente limpas) podem ser utilizados para a deposição dos resíduos além de bags, baias e caçambas.

O fluxo da demanda por materiais irá depender do estágio em que a obra se encontra. Para facilitar a adesão dos trabalhadores à ideia da segregação, os dispositivos armazenadores temporários deverão estar bem localizados, a fim de minimizar os trajetos. A sinalização adequada dos dispositivos temporários e o tipo de resíduo deverão ficar evidentes, a fim de diminuir a ocorrência de mistura dos mesmos.

Deve-se dispor de equipamento adequado para o transporte interno do resíduo no canteiro em função de seu tipo (gericas, condutor de entulho, elevador de carga, guincho, grua, pá carregadeira, etc...).

### ***Depósitos de produtos ou resíduos perigosos***

Produtos e resíduos perigosos deverão ser armazenados em locais e recipientes apropriados, devidamente identificados, sempre que autorizados pela autoridade ambiental competente. A sinalização deverá ser apropriada para este tipo de material, seguindo no mínimo, as recomendações a seguir:

- ◆ O local deve ser afastado dos demais ambientes do canteiro de obras, construído de alvenaria, com pé direito alto (no mínimo 3 metros), para otimizar a ventilação natural;
- ◆ O local deve ser afastado de áreas verdes, cursos d'água, áreas íngremes ou outras áreas sensíveis do ponto de vista ambiental;
- ◆ O acesso ao depósito deverá ser feito por dois lados, para o serviço de salvamento e corpo de bombeiros;
- ◆ A via de acesso deverá ser adequada para carga e descarga dos veículos e também para a rota de fuga em casos de acidentes;
- ◆ O telhado deverá estar em boas condições a fim de evitar infiltrações;
- ◆ As instalações elétricas deverão atender as normas de segurança, com aterramento, quando necessário, com fiação embutida;
- ◆ O sistema de contenção de resíduos, composto de ralos, drenos, diques, (lombadas ou muretas nas saídas com 20 cm de altura), canaletas, que levem os resíduos a um tanque de contenção no caso de derramamentos acidentais;
- ◆ O local deverá ser provido de sistema de ventilação (natural ou exaustores eólicos);
- ◆ O local deverá apresentar equipamentos de combate ao fogo, de acordo com o produto ou resíduo armazenado.

### ***Reutilização e reciclagem dos resíduos***

Atenção especial deve ser dada à possibilidade da reutilização de materiais.

O correto manejo dos resíduos no interior do canteiro permite a identificação de materiais reutilizáveis, que geram economia, por dispensarem a compra de novos materiais.

Alguns cuidados devem ser tomados na reutilização e reciclagem dos resíduos da construção civil, como a separação das peças aproveitáveis e inaproveitáveis, sua imediata separação após a geração do resíduo, além da identificação dos materiais que serão eventualmente aproveitados na própria obra para, por exemplo, realização de aterros. Madeiras inservíveis devem ser encaminhadas para locais onde seja possível seu uso para combustível de caldeiras ou fornos.

### ***Transporte de resíduos sólidos***

O transporte de resíduos sólidos da construção civil deverá ser planejado de acordo com a classificação do material e volume a ser transportado, atentando-se ainda para as condições estabelecidas na legislação municipal (Lei Nº 3.862 de 03 de maio de 2010).

Para os materiais da classe A, como blocos de concreto ou cerâmico, devem ser usados caminhões com equipamento poliguindaste ou com caçamba basculante. Para materiais da classe B, como plásticos e papéis, devem ser transportados em veículo de carga com os “bags”, previamente fechados, evitando-se a mistura de material durante o transporte.

Cuidados especiais devem ser tomados durante a colocação da carga no veículo, com as devidas precauções para o seu correto acondicionamento, respeitando-se as condições de segurança. As cargas devem ser amarradas e cobertas com lonas, sempre que possível, evitando-se a sua dispersão durante o transporte ou, até mesmo, a queda do material transportado.

É necessário assegurar que o veículo destinado ao transporte de resíduos apresente condições adequadas de conservação e manutenção.

Deve-se manter sempre atualizado um banco de dados a respeito das quantidades, tipo de resíduo, destinação e aceitação.

### ***Disposição dos resíduos sólidos***

Antes da disposição dos resíduos, deve-se levar em conta a possibilidade de seu aproveitamento dentro da própria obra, de acordo com as normas ambientais vigentes.

Negociações com fornecedores também devem ser levadas em consideração, principalmente, para resíduos sem tecnologia disponível para recuperação, bem como para resíduos perigosos.

Esgotadas as possibilidades de reutilização dos resíduos na própria obra, ou a destinação para reciclagem, estes devem ser dispostos de acordo com a legislação em vigor (Resolução CONAMA nº 307/03), da seguinte forma:

- ◆ Classe A: deverão ser utilizados ou reciclados sob a forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- ◆ Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados para as áreas de armazenamento temporário, onde devem ser dispostos de forma a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- ◆ Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;
- ◆ Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

### **13.1.3 Programa de Recomposição da Vegetação e de Monitoramento da fauna**

#### **Recomposição da Vegetação**

De acordo com as informações deste EIA, a recuperação das áreas de preservação permanente já está em curso, de acordo com projeto aprovado pelo então DEPRN.

As áreas verdes do empreendimento deverão ser completamente recuperadas, ao final das obras.

Parte significativa destas áreas verdes serão restauradas com vegetação nativa sem tratamento paisagístico, ou seja, o processo de restauro seguirá as diretrizes de recuperação florestal para áreas naturais.

A parcela que será recuperada com tratamento paisagístico, seguirá o projeto a ser apresentado ao GRAPROHAB, cuja diretriz será a de contemplar plantas do bioma Mata Atlântica, sempre que possível.

As informações técnicas a seguir são de caráter geral e servem de diretrizes para qualquer tipo de restauro florestal:

- ◆ O projeto de recomposição da vegetação visa promover a recuperação da flora além de dar qualidade cênica e paisagística à área trabalhada.
- ◆ O controle das erosões e a proteção dos recursos hídricos podem ser considerados resultados diretos dos projetos de revegetação.
- ◆ A recomposição deverá ser implantada de acordo com o projeto efetuado e, de acordo com o uso previsto no projeto após a implantação do empreendimento.
- ◆ Com as áreas já próximas à sua feição inicial, ou estáveis se as mesmas forem alteradas, é necessário verificar o teor de acidez do solo, fazendo a correção se for o caso, além de colocação de adubos orgânicos e minerais, para garantir o crescimento e o desenvolvimento das mudas que serão

plantadas. As quantidades de adubos e corretivos deverão ser calculadas após análise de solo, em laboratórios especializados. A aquisição de espécies adequadas ao local deverá ser feita em viveiros especializados.

O plantio deve ser feito, preferencialmente, no início do período chuvoso, tomando-se os seguintes cuidados:

- ◆ o plantio das mudas deve ser executado em nível;
- ◆ a manipulação da muda, após a retirada de sua embalagem, deverá observar os cuidados necessários, evitando-se danos nas raízes. Os recipientes plásticos de embalagem das mudas devem ser recolhidos e dispostos em local adequado;
- ◆ para o plantio deverá ser colocada terra ao redor da muda, de modo que o caule não seja demasiadamente coberto, provocando a morte da planta. Promover leve compressão ao redor da muda de forma a estabilizá-la na cova, efetuando-se a colocação dos tutores;
- ◆ a irrigação das mudas deverá ser realizada logo após seu plantio;
- ◆ após 45 dias do plantio será feito o repasse, para verificação das condições das mudas plantadas e, caso necessário, deve ser providenciada a reposição das mudas mortas.

Para o controle do processo de recuperação vegetal é necessário o acompanhamento do desenvolvimento das plantas promovendo-se:

- ◆ adubação de cobertura em cada cova, por no mínimo 2 (dois) anos consecutivos após o plantio;
- ◆ coroamento e limpeza no entorno das mudas;
- ◆ replantio de mudas que se fizerem necessárias;
- ◆ combate às formigas cortadeiras - para fins desse controle, deverão ser identificadas as espécies (gênero), visando a escolha do método mais adequado para controle. Deverão ser colocadas as porções recomendadas de formicida em cada olheiro ativo, observando-se com rigor a determinação

técnica do produto. Ao final de cada jornada da execução desse serviço todas as embalagens vazias de inseticidas deverão ter tratamento adequado, de acordo com as normas vigentes;

- ♦ correção e fertilização do solo que, além da adubação química, deverá receber a incorporação de adubo orgânico (usualmente esterco curtido).

### **Monitoramento da Fauna**

Tem por objetivo acompanhar a evolução da fauna existente no local, indicando os possíveis impactos incidentes sobre a área, em razão da implantação do empreendimento imobiliário. Este plano possibilita verificar a eficácia das ações de compensação propostas, tendo em vista a redução de habitats da fauna, o risco de atropelamentos e aumento da luminosidade noturna.

As atividades abrangidas pelo programa são descritas a seguir.

- ♦ Desenvolver um programa de Monitoramento da Mastofauna, Avifauna e Herpetofauna considerando as áreas verdes e os remanescentes de vegetação nativa presentes na área do empreendimento, contemplando os corredores ecológicos e as passagens de fauna propostos como medidas mitigadoras;
- ♦ O monitoramento será realizado por profissionais habilitados e especializados em cada grupo faunístico, utilizando-se de metodologia de levantamento de campo adequada para o seu grupo de estudo;
- ♦ Para o levantamento de fauna sugere-se a utilização de armadilhas fotográficas e busca por vestígios diretos (visualizações e vocalizações) e indiretos (rastros, fezes e carcaças) para mamíferos de médio e grande porte; armadilhas de captura tipo Sherman para mamíferos não voadores de pequeno porte, pontos fixos para aves e busca ativa para herpetofauna (Cullen Jr, 2003);
- ♦ As campanhas de monitoramento de fauna deverão ser realizadas a cada dois meses, a partir do início de ocupação do loteamento, por um período de dois anos. Após este período, deverá ser avaliada a necessidade de sua continuidade, com base nos resultados obtidos;

- ♦ Os responsáveis pelo monitoramento deverão assegurar-se se a forma de monitoramento depende de licenciamento ambiental e, caso necessário, providenciar antes do início das campanhas.

\* VER MAPA DAS ÁREAS DE MONITORAMENTO DE FAUNA NO CADERNO DE MAPAS

#### **13.1.4 Programa de Educação Ambiental**

A instituição de Programas de Educação Ambiental em canteiro de obras tem conseguido introduzir os conceitos de melhoria contínua e auto sustentabilidade, além da melhoria das condições de trabalho dos operários. Para tanto é importante a realização de treinamentos e palestras em todas as instâncias hierárquicas e adoção de práticas voltadas à conscientização tanto de trabalhadores diretamente contratados pelo empreendedor como dos prestadores de serviços (terceirizados), possibilitando a condução de boas práticas ambientais, tanto para as ações de intervenção na área, quanto em relação à conformidade com a legislação vigente.

#### **Atividades direcionadas**

As orientações especificadas a seguir devem ser feitas por meio de treinamentos, com a colocação de metas objetivas a serem atingidas. A distribuição de cartilhas e material de apoio e divulgação, além de acompanhamento dos resultados e metas alcançadas, deverá ser utilizada como forma de manter a motivação do público alvo.

- ♦ Orientar todos os trabalhadores sobre procedimentos de boas práticas ambientais nas obras visando minimizar os impactos ambientais delas decorrentes, tais como: invasão sobre áreas protegidas, disposição inadequada de resíduos, limpeza inadequada da obra, excessos desnecessários no consumo de água e energia, manipulação de máquinas, equipamentos e veículos de maneira correta, importância da proteção dos cursos d'água e respeito e proteção da fauna existente;

- ◆ Orientar todos os trabalhadores sobre a disposição de resíduos sólidos e tempo de decomposição de materiais na natureza, poluição por óleos e graxas, esgotamento sanitário e poluição das águas por esgotos “in natura”, doenças de veiculação hídrica e depósito de materiais que acumulam água (pneus, tambores, etc.);
- ◆ Orientar os prestadores de serviços sobre a necessidade de evitar transtornos para a população do entorno, adotando medidas preventivas que possam evitar congestionamentos em áreas externas, trânsito de veículos pesados em áreas impróprias e ruídos desnecessários;
- ◆ Orientar todos os trabalhadores sobre boas práticas ambientais na obra e sobre a necessidade de tratamento cortês e adequado aos moradores do entorno, mesmo em situações de reclamações, conforme previsto no Programa de Comunicação;
- ◆ Orientar todos os trabalhadores que manipulam produtos perigosos, tais como combustíveis, da necessidade de manipular e armazenar os materiais de acordo com os termos das licenças ambientais, realizar auditorias periódicas como prática preventiva;
- ◆ Desenvolver campanhas de incentivo à separação dos resíduos sólidos da construção civil e dos materiais recicláveis.

### ***Estratégias para a implantação das Práticas em Educação Ambiental***

Os programas de Educação Ambiental deverão ser ministrado por profissionais da área, com recursos para a dinamização do treinamento, de forma a promover o desenvolvimento de conhecimento e atitudes necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental.

São elencadas a seguir algumas estratégias a serem desenvolvidas durante os treinamentos, de acordo com o tempo disponível para o treinamento e realidade sócio econômica dos treinandos, as quais já estão sendo aplicadas desde o início da implantação da primeira fase do empreendimento, e que se mostraram eficientes. São elas:

- ◆ Debates sobre o tema que tenha despertado maior interesse;
- ◆ Discussão em grupos com exposição posterior;
- ◆ Fazer com que os treinandos, através de sua participação, contribuam com ideias para a melhoria da qualidade ambiental.

### **13.1.5 Programa de Combate a Incêndios**

A prevenção de incêndios é de responsabilidade de todos os trabalhadores do canteiro de obras, em especial daqueles que fazem parte das brigadas e equipes estruturadas para esta finalidade.

O Programa de Combate a Incêndios deverá ser implantado no canteiro de obras por meio da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, ou de departamentos como os de Segurança no Trabalho.

De acordo com a Norma Regulamentadora - NR 18 - 26 Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – Proteção Contra Incêndios, os canteiros de obra devem ter equipes de operários organizados e especialmente treinados no correto manejo dos equipamentos de combate ao fogo.

Em linhas gerais, o Programa de Combate a Incêndios deverá contemplar as seguintes etapas:

- ◆ Formação e manutenção de equipe de combate a incêndios - Formação de equipe com conhecimento sobre prevenção contra incêndio, abandono de edificação, primeiros socorros e, devidamente dimensionada, de acordo com a população existente no canteiro de obras. Esta equipe será liderada por engenheiro de segurança, contratado especificamente para esta finalidade ou, composta por membros da CIPA, devidamente treinados para estas funções;
- ◆ Treinamento - Deverá ser fornecido treinamento à população de trabalhadores sobre os temas mais importantes do assunto como: as classes de incêndios, classes de extintores, tipos de incêndios e sua extinção, rotas de fuga, primeiros socorros, além das medidas de prevenção nas rotinas de

trabalho (procedimentos e métodos de trabalho);

- ◆ Prevenção de incêndios – Deverão ser verificados, periodicamente, os cuidados básicos a serem tomados na prevenção de acidentes por fogo ou explosões, nas instalações elétricas, equipamentos elétricos, instalações a gás e locais de armazenamento de produtos ou resíduos perigosos. Além disso, todas as dependências do canteiro deverão ser sinalizadas de forma a prevenir os acidentes, principalmente daqueles provocadores de fogo;
- ◆ Manutenção dos sistemas de segurança – verificação periódica, conforme as normas de segurança, dos extintores e suas recargas obrigatórias ou não, luzes de emergência, alarmes e outros dispositivos de segurança.

Os Programas de Combate ao Incêndio devem seguir a legislação específica existente sobre o assunto, em particular, a NR 18 do Ministério do Trabalho.

#### **13.1.6 Programa de Comunicação Social**

O Programa de Comunicação Social tem por objetivo a criação de um canal de comunicação entre o empreendedor e a sociedade, especialmente a população diretamente afetada pelo empreendimento, de forma a motivar e possibilitar a sua participação nas diferentes fases do projeto de implantação do empreendimento.

Antes do início das obras, deve-se implementar um mecanismo permanente de comunicação com vizinhos e organizações do entorno, informando sobre a evolução da obra, os possíveis incômodos que possam ser provocados e, receber pedidos, sugestões ou reclamações.

No desenvolvimento do Programa de Comunicação Social será priorizada a população diretamente afetada pelo projeto, seja pela presença de trabalhadores ou pelos transtornos durante o período das obras.

As atividades de um programa de comunicação devem ser desenvolvidas durante as 03 fases de implantação do projeto: de planejamento das atividades do projeto, de

implantação do empreendimento e de ocupação.

### ***Atividades previstas para a fase de planejamento***

- ◆ Mapear e quantificar a população envolvida nas diversas áreas de influência e suas características;
- ◆ Acompanhar a execução dos estudos de impactos e os desdobramentos do licenciamento, caso necessário;
- ◆ Elaborar e implantar estratégias de articulação com o poder público local, associações, organizações não governamentais e demais instituições.

### ***Atividades previstas para a fase de implantação***

- ◆ Divulgar o início das obras através dos meios de comunicação local (rádios e jornais) com informações de interesse para a vizinhança como: tipo de obra, duração, horários de trabalho, incômodos e poluições prováveis, interrupções dos serviços de água, luz, etc.;
- ◆ Facilitar o acesso para pedidos e reclamações, com disponibilização de número de telefone ou de caixa de correspondência ou ainda um responsável dentro do próprio canteiro para receber as reclamações e passar as informações pertinentes.
- ◆ Incentivar papel pró-ativo da vizinhança no sentido de propor sugestões de melhorias. Podem ser previstos dias específicos de visita à obra para a vizinhança;
- ◆ Assumir o compromisso explícito com a vizinhança com relação a aspectos como: insegurança pessoal e patrimonial gerada pela obra, acidentes como arremesso de objetos, aumento do tráfego de veículos, limpeza das vias públicas, perturbações do sinal de televisão pela presença de ruídos, impactos visuais, etc;
- ◆ Comunicar à equipe de trabalhadores as regras de sociabilidade entre eles e a comunidade de forma a manter o respeito mútuo.

### ***Atividades previstas para a fase de operação***

Na fase de operação deverá ser informado a toda a comunidade a finalização das obras e os ganhos ambientais promovidos pela implantação do loteamento.

## **13.2 Fase de Operação**

### ***13.2.1 Programa de Monitoramento Ambiental do Empreendimento***

Na fase de operação, após a implantação do empreendimento, será feito o monitoramento de todas as estruturas implantadas durante 2 anos, com o objetivo de garantir a continuidade da qualidade ambiental proposta na fase de implantação.

A rotina de monitoramento nesta fase deverá ser realizada através de vistorias periódicas e elaboração de relatórios documentados que identifiquem as principais desconformidades, da mesma forma que o realizado na fase de implantação.

### ***Atividades Propostas***

- ◆ verificação da limpeza relacionada às obras das residências;
- ◆ verificação de instalação de processos erosivos em áreas revegetadas e nas superfícies das áreas livres;
- ◆ verificação das passagens de fauna conforme preconizado no Projeto de Monitoramento de Fauna;
- ◆ verificação das áreas revegetadas e da implantação do projeto paisagístico; verificação e limpeza periódica dos dispositivos de drenagem;
- ◆ verificação periódica da qualidade das águas superficiais.

## **14 AVALIAÇÃO AMBIENTAL FINAL**

A avaliação dos impactos ambientais foi realizada considerando a área de abrangência e as fases em que ocorrem: planejamento, de implantação e de operação do empreendimento.

A maior parte dos impactos ambientais deverá ocorrer na fase de implantação do empreendimento, na Área Diretamente Afetada, considerados comuns às obras de engenharia civil e representados principalmente pelos processos erosivos e eventuais assoreamentos dos corpos d'água pelas operações de movimentação de terra, pelo trânsito de veículos, máquinas e equipamentos, aumentando a emissão de poeira e material particulado e pela geração de resíduos da construção civil.

Conforme relatado, especial atenção deve ser dada à questão do processo de erosão, pois durante a etapa de implantação da primeira fase, as intensas chuvas da última estação chuvosa provocaram o rompimento de duas barragens dentro da ADA, que formavam represas para dessedentação do gado da Fazenda Santa Maria.

Entretanto, esses impactos são comumente mitigáveis e controlados se adotadas medidas preventivas corretas, como as que estão sendo propostas neste EIA, caracterizando-se no geral como impactos de baixa intensidade, tanto pela tipologia das intervenções como também, pela sua localização, em área urbana já bastante antropizada, ocupada por pastagens. Acresce-se a isto o fato de que todo o entorno do empreendimento é ocupado por empreendimentos de natureza similar ao ora proposto, não provocando incompatibilidades e incomodidades de uso.

Com relação às intervenções sobre o meio biótico, não se revestem de significativos impactos, cabendo ressaltar que, com relação aos recursos naturais, parte das áreas de pastagens serão recuperadas com vegetação nativa, aumentando significativamente a quantidade de áreas verdes da ADA.

Serão realizadas 03 travessias em corpos d'água, com consequente intervenção em APP, mas que deverá ser compensada com a manutenção de áreas verdes preservadas nas duas fases de implantação do empreendimento. Neste próximo ano agrícola está previsto o término da recuperação da vegetação ciliar, conforme projeto já

aprovado pelo DEPRN. Além disso, 23,4068 ha foram averbados como Reserva Legal, a título de compensação de áreas em outra fazenda, denominada Fazenda Pingo D'água I, situada na mesma bacia hidrográfica no município de Araçoiaba da Serra.

O balanço final dos impactos sobre o meio socioeconômico permite concluir que os efeitos positivos superam os negativos, tanto sobre a área diretamente afetada como nas áreas do entorno e indiretamente afetada, considerando a localização do empreendimento, em área urbana e antropizada, com baixa densidade de ocupação, respeitando o Plano Diretor Municipal.

O aumento do volume de tráfego nas vias locais do município é um aspecto que deve ser considerado, principalmente no acesso pela avenida Gisele Constantino, na fase de implantação. Na fase de operação, o tráfego local poderá sofrer um pequeno aumento, principalmente quando houver plena ocupação.

A demanda e oferta de transporte também deverá mostrar alterações, tendo em vista o contingente de mão de obra na fase de implantação e posteriormente na ocupação dos lotes.

Identificados os impactos ambientais, foi elaborado o Programa e Controle Ambiental onde são estabelecidas as medidas ambientais para a mitigação, o controle, o monitoramento e a compensação ambiental.

Desta forma, a implantação das fases 2 e 3 do empreendimento Alphaville Nova Esplanada torna-se ambientalmente viável se respeitadas as medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias apresentadas neste estudo.

Por fim, cabe destacar que a implantação da 1ª fase está sendo acompanhada pelo programa de monitoramento ambiental das obras, desde o seu início, cuja experiência adquirida permitiu o aperfeiçoamento das questões abordadas no presente estudo.

## 15 CONCLUSÕES

As análises realizadas para a elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental foram realizadas à luz do Plano de Trabalho submetido à apreciação da Secretaria do Meio Ambiente e complementadas pelo Parecer Técnico 70308/2009 – Processo SMA 8016/2009.

As informações deste EIA derivam de dados secundários, fontes oficiais de informações, trabalhos realizados devidamente identificados e dados primários. Foram realizadas várias vistorias e observações locais por equipes especializadas, complementadas, quando o caso exigiu, por informações constantes de banco de dados específicos sobre cada tema.

Na caracterização do empreendimento foram abordadas todas as atividades previstas para a sua implantação, identificando as questões mais relevantes à avaliação ambiental do empreendimento proposto.

Um aspecto importante a mencionar é que na primeira fase do empreendimento foram comercializados 90% dos lotes nos três primeiros dias de venda. Assim, em função do grande sucesso da primeira fase é que a Alphaville Urbanismo está pleiteando a continuidade do empreendimento em terras da própria Fazenda Santa Maria, que abrigou a primeira fase.

A ampliação do projeto do Loteamento Alphaville Nova Esplanada foi planejada em conformidade com as normas legais que disciplinam a intervenção nos recursos naturais e no uso e ocupação do solo.

Cabe destacar que praticamente não haverá supressão de vegetação nativa, visto que a área a ser urbanizada é, há muitos anos, ocupada por pastagens.

No diagnóstico ambiental procurou-se identificar os componentes dos meios físico, biótico e antrópico, para as áreas de influência indireta e diretamente afetada pelo empreendimento, relacionando-os nos aspectos em que há interação.

O ponto mais importante é o risco de erosões na fase de implantação, principalmente no período de chuvas mais intensas. Não se pode ignorar que devido às chuvas intensas da última estação das águas duas barragens da Fazenda Santa Maria se romperam. Essas mesmas chuvas intensas também carrearam solo para dentro das represas, que já se encontravam assoreadas. Portanto, para minimizar ou evitar tais processos erosivos, será necessário fazer obras de microdrenagem nas áreas a serem movimentadas, antes do início da terraplenagem.

Nas proximidades do local do empreendimento não há Unidades de Conservação de Proteção Integral. Das demais UCs de uso sustentável, merece atenção a APA de Itupararanga, elegida para receber os recursos da compensação ambiental. Trata-se de uma importante UC que protege a represa de Itupararanga, bem como extensa área à ela associada, cuja função principal é de fornecer água à população da região para os diversos fins. Por ser uma UC de uso sustentável, há que se fiscalizar, permanentemente, o uso do solo na região da APA, para evitar a implantação de usos não compatíveis.

A área diretamente afetada para todos os meios analisados englobou toda a gleba, incluindo a área da fase 01 em fase final de implantação, totalizando 3.062.514,75. m<sup>2</sup>. Os impactos ambientais foram classificados de acordo com a área de abrangência e as fases em que ocorrem: de planejamento, de implantação e de operação.

De forma geral, os impactos verificados são aqueles inerentes às próprias atividades da construção civil, os quais incidem mais intensamente na fase de implantação do empreendimento, mas que podem ser minimizados quando tomadas as devidas precauções, como indicado neste estudo, em especial no PCA e capítulo das Medidas Mitigadoras, caracterizando-se no geral como impactos de baixa intensidade, com exceção do risco de erosão na fase de implantação, visto que a região apresentou chuvas muito intensas na última estação chuvosa.

As intervenções sobre os recursos naturais, inerentes a projetos desta natureza, neste caso em especial quase não irão ocorrer. Na prática, parte das áreas de pastagens serão recuperadas com vegetação nativa, aumentando a quantidade de áreas naturais da ADA, quando comparado à situação antes do empreendimento.

Assim, o maior ganho ambiental que ocorrerá com a implantação do projeto é a recuperação da área a ser transformada em área verde. Além disso, mesmo nas áreas urbanizadas haverá farta arborização, padrão característico dos empreendimentos Alphaville.

Um impacto positivo que merece destaque é o aumento da arrecadação municipal de IPTU, cujo potencial de crescimento poderá ser de aproximadamente 30%, isto considerando todas as tres fases do empreendimento.

A avaliação dos impactos não indicou impactos negativos significativos que poderão advir da implantação do empreendimento, com exceção do aumento de áreas impermeabilizadas, uma vez que o entorno imediato concentra ocupações da mesma natureza. Neste aspecto, há que se destacar que as águas pluviais serão recebidas nas represas restauradas, que farão papel regulador de vazão quando das chuvas mais intensas, evitando agravar problemas de enchentes, comuns em áreas de excessiva urbanização.

Acredita-se que a região do entorno imediato poderá ser valorizada com a implantação deste e de outros empreendimentos que adotem padrões e de ocupação com grande quantidade de áreas verdes.

O Programa de Compensação Ambiental, resultante da aplicação de 0,5% do valor total do empreendimento a título de compensação pelos impactos ambientais não mitigáveis, optou por eleger a APA de Itupararanga, Unidade de Conservação instituída pelo Poder Público Estadual. Tal decisão foi motivada pela finalidade da APA, que é a proteção de importante manancial que hoje abastece as cidades de Sorocaba e Votorantim.

Assim, diante de todo o exposto neste EIA, os estudos permitem concluir pela Viabilidade Ambiental da Ampliação do Loteamento Alphaville Nova Esplanada. Trata-se de projeto de ocupação legalmente cabível, com impactos ambientais previsíveis para o tipo de empreendimento proposto.

Por fim, os programas ambientais apresentados neste EIA poderão também contribuir para que o projeto seja implementado dentro da melhor tecnologia disponível.

### 15.1 Referências Bibliográficas

AB'SABER, A. N. Províncias geológicas e domínios morfo-climáticos no Brasil. Geomorfologia, São Paulo, nº 20, 1970.

ÁGUA. CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Água. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/indice.asp>>. Acesso em: 05 jul 2010.

ALBUQUERQUE, G. B. Floresta Nacional de Ipanema: Caracterização da Vegetação em Dois Trechos Distintos do Morro de Araçoiaba, Iperó (SP). Piracicaba: ESALQ/USP, 1999. 186p. Dissertação, Mestrado em Ciências Florestais da ESALQ/USP, Piracicaba, 1999.

ALBUQUERQUE, G. B.; RODRIGUES, R. R. A vegetação do Morro de Araçoiaba, Floresta Nacional de Ipanema, Iperó (SP). Scientia Forestalis n. 58, p. 145-159, dez. 2000.

ALLEGRI, M. F. Avifauna como possível indicador biológico dos estádios de regeneração da Mata Atlântica. São Paulo, 1997. 161 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade de São Paulo. 1997.

ALVES, M. A. S. Sistemas de migrações de aves em ambientes terrestres no Brasil: exemplos, lacunas e propostas para o avanço do conhecimento. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 15, n.2. p. 243-250, 2007.

ANTAS, P. T. Z.; ALMEIDA, A. C. Aves como bioindicadoras de qualidade ambiental – aplicação em áreas de plantio de eucalipto. Aracruz Celulose. 2003.

APG II. An Update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the Orders and Families of Flowering Plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society, v. 141, n.4, p. 399-436, 2003.

AURICCHIO, A. L.; AURICCHIO, P. Guia de Mamíferos da Grande São Paulo. Instituto Pau Brasil de História Natural. 2006.

AUSTIN, M. P.; COCKS, K. D. Land use on the south coast of new south wales. A study in methods of acquiring and using information to analyse regional land use options. Australia, v.1, e 2., 1978. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (General Report).

BARLOW, J.; PERES, C. A. Ecological responses to El Niño-induced surface fires in central Amazonia: Management implications for flammable tropical forests. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B, v.359, p. 367-380, 2004.

BECKER, M. & DALPONTE, J. C. Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros: um Guia de Campo. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 180p. 1991.

BENNETT, A. F. Habitat corridors and the conservation of small mammals in fragmented forest landscape. Landscape Ecology, n. 4, p. 109-122, 1990.

BÉRNILS, R. S. [Org.]. Brazilian reptiles – List of species. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acesso em: maio de 2010.

BIOINDICADORES. Disponível em: [http://www.cdcc.usp.br/bio/museu/museu\\_bioIndicadores.htm](http://www.cdcc.usp.br/bio/museu/museu_bioIndicadores.htm). Acesso em: setembro de 2009.

BISTRICHI, C. A. et al. Mapa geológico do Estado de São Paulo. In: ALMEIDA, F.F.M. de - Mapa Geológico do Estado de São Paulo. São Paulo, IPT, 2v. IPT- Publicação 1184, Série Monografias 6. 1981. escala 1:500.000.

BONACCORSO, F. J. Foraging and reproductive ecology in a Panamanian bat community. Bulletin Florida State Museum, v. 24, p. 359-408, 1979.

BOSCOLO, D et al. Efficiency of playback for assessing the occurrence of five bird species in Brazilian Atlantic Forest fragments. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 78, n.4, p. 629- 644, 2006.

CONAMA. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Resolução nº 357, de 5 de julho de 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>. Acesso em: março de 2010

BROOKS, T.; BALMFORD, A. Atlantic forest extinctions. *Nature*, v. 380, p. 115, 1996.

BUGANZA, C. P. Estudo da situação pré metropolitana de Sorocaba: características e perspectivas. São Paulo Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. - Tese de Mestrado. 2010. 138 p.

BURKETT, D.W.; THOMPSON, B.C. Wildlife association with human-altered water sources in semiarid vegetation communities. *Conservation Biology*, n. 8, p. 682-690, 1994.

CAMPBELL, H.W.; CHRISTMAN, S.P. 1982. Field techniques for herpetofaunal community analysis, In *Herpetological communities: a Symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and the Herpetologists' League* (N.J. Scott Jr., ed.). U. S. Fish Wildlife Service, Washington, p. 193-200, 1982

CARIGNAN, V.; VILLARD, M.A. Selecting indicator species to monitor ecological integrity: a review. *Environmental Monitoring and Assessment*, v.78, p. 45-61, 2002.

CASTRO, V. E. B.; FERNANDEZ, F. A. S. Determinants of differential extinction vulnerabilities of small mammals in Atlantic forest fragments in Brazil. *Biological Conservation*, v. 119, p. 73-80, 2004.

CECHIN, S. Z.; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (Pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 17, n.3, p. 729-749, 2000.

CETESB (São Paulo). Relatório de qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo. 2009 [recurso eletrônico] / CETESB. - - São Paulo : CETESB, 2010. 310 p. : il. color. - - (Série Relatórios / CETESB, ISSN 0103-4103).

CHIARELLO, A. G. Conservation value of a native forest fragment in a region of extensive. Revista. Brasileira de Biologia, v. 60, n. 2, p. 237-247, 2000.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANAPANEMA – UGRHI 14. Disponível em: [http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-ALPA/629/131\\_alpa.htm](http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-ALPA/629/131_alpa.htm) - Acesso em: 09 set 2010.

CORN, P. S. Straight line drift fences and pitfall traps. In: HEYER, W. R., M. et al. (Eds). 1994. Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington: 1994. 109-117.

COUTINHO, A. C. Segmentação e classificação de imagens landsat-tm para o mapeamentos dos usos da terra na região de Campinas, SP. São Paulo IB/DEG/USP 1997. (Dissertação de Mestrado).

COUTO, O. S.; CORDEIRO, R. M. S. Manual de Espécies Vegetais do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente, Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais – DEPRN- São Paulo, SMA. 2005.

CRUMP, M. L.; SCOTT JR., N. J. Standart techniques for inventory and monitoring: visual encounter surveys. In: HEYER, W.R.; M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek & M.S. Foster. eds. Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press 1994., Washington and London, p. 84-92.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Avaliação e Perícia Ambiental. 7ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 294 p.

DEVELEY, P. E.; ENDRIGO, E. Guia de Campo das Aves da Grande São Paulo. São Paulo: Aves e Fotos Editora. 2004.

DEVELEY, P. E.; MARTENSEN, A. C. As Aves da Reserva Florestal do Morro Grande (Cotia, SP). São Paulo. Biota Neotropica, Campinas,v. 6, n. 2, 2006.

DIXON, J. R.; SOINI, P. The reptiles of the upper Amazon Basin, Iquitos region, Peru. Ed. Milwaukee Public Museum, 1986. 154 p.

DOTTA, G.; VERDADE, L. M. Trophic categories in a mammal assemblage: diversity in an agricultural landscape. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 7, n. 2, 2007.

DUELLMAN, W. E. The biology of an herpetofauna in Amazon Ecuador. Miscellaneous publication - University of Kansas, Museum of Natural History, Kansas, v. 65, p. 1-352, 1978.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. Biology of Amphibians. McGraw-Hill Book, New York, NY. 1986.

DUELLMAN, W. E. Patterns of Distribution of Amphibians – A Global Perspective. The Johns Hopkins Univ. Press. 1999. 328p.

EMMONS, L. H. Geographic variation in densities and diversities of non-flying mammals in Amazonia. *Biotropica*, v. 16, n. 3. p. 210-222, 1984.

FADINI, R. F.; De MARCO JR., P. Interações Entre Aves Frugívoras e Plantas em um Fragmento de Mata Atlântica de Minas Gerais. *Ararajuba*, v. 12, n. 2, p. 97-103, 2004.

FARIA, D. M. Os morcegos de Santa Genebra. In: LEITÃO FILHO, H. F.; MORELLATO, P. C. (Orgs.) Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra. Campinas, SP, Editora UNICAMP, 1995.

FÁVERO, O. A. Do Berço da Siderurgia Brasileira à Conservação de Recursos Naturais - Um Estudo da Paisagem da Floresta Nacional de Ipanema (Iperó/SP). São Paulo, 2001. 257p. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – DG/FFLCH/USP, São Paulo.

FÁVERO, O. A.. Paisagem e Sustentabilidade na Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba. São Paulo: DG/FFLCH/USP, 2007. Tese (Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências – Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo).

FÁVERO, O. A. Hemerobia nas Unidades de Paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba (SP) – Desafios e Oportunidades para a Conservação da Natureza. Geografia. Ensino & Pesquisa, 2008 v. 12, p. 2462-2479, Santa Maria: UFSM.

FÁVERO, O. A.; NUCCI, J. C.; DE BIASI, M.. Delimitação de Unidades de Paisagem como Subsídio ao Planejamento da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba/SP. In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, Natal. 2007, 12p.

FÁVERO, O. A.; NUCCI, J.C.; DE BIASI, M. Mapeamento da Vegetação e Usos Atuais das Terras da Floresta Nacional de Ipanema, Iperó/SP. Geousp (USP), SÃO PAULO, 2002.

FÁVERO, O. A.; NUCCI, J.C.; DE BIASI, M. Unidades de Paisagem e Zoneamento Ambiental: subsídios para a Gestão da Floresta Nacional de Ipanema Iperó/SP. RA' EGA (UFPR), 2007.

FÁVERO, O. A.; NUCCI, J.C.; DE BIASI, M. Vegetação Natural Potencial e Mapeamento da Vegetação e Usos Atuais das Terras da Floresta Nacional de Ipanema, Iperó/SP. RA' EGA (UFPR), Curitiba/PR,n. 8, p. 55-68, 2004.

FELICIANO, B. R. et al. Population dynamics of small rodents in a grassland between fragments of Atlantic Forest in southeastern Brazil. Mammalian Biology, v. 67, p. 304-314, 2002.

FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Atualização do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 1995 da Bacia do Sorocaba e Médio Tietê (Relatório Zero) como Subsídio á Elaboração do Plano de Bacia. Volume 1 RELATÓRIO TÉCNICO NO 80 401- 205, novembro de 2005.

GERHARDT, H. C. The evolution of vocalization in frogs and toads. Annual Review of Ecology and Systematics, v. 25, p. 293-342, 1994.

GOBBO, P. R. S.; BARRELA, W. Estrutura de uma taxocenose de morcegos na Floresta Nacional de Ipanema, Iperó, São Paulo, Brasil. Ciências Biológicas Ambientais, 2000.

GRELLE, C. E. V. Forest structure and vertical stratification of small mammals in a secondary Atlantic forest, southeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 38, p. 81-85, 2003.

GROMBONE, M. T.; et al. Estrutura Fitossociológica da Floresta Semidecídua de Altitude do Parque Municipal da Grotta Funda (Atibaia, Estado de São Paulo). *Acta Botanica Brasilica*, v. 4, p. 47-64, 1990.

HADDAD, C. F. B.; et al. Guia sonoro dos anfíbios anuros da Mata Atlântica. São Paulo: Biota Fapesp, 2003. CD-ROM.

HADDAD, C. F. B. Biodiversidade dos anfíbios do estado de São Paulo. In: CASTRO, R.M.C. [Ed.]. Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. São Paulo: Fapesp, 1998. 6 v. v. 6: Vertebrados. p. 17-26.

HADDAD, C. F. B.; PRADO, C. P. A. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic forest of Brazil. *BioScience*, v. 55, n. 3, p. 207-217, 2005.

HADDAD, C. F. B.; SAZIMA, I. Anfíbios anuros da Serra do Japi. In: MORELLATO, L.P.C. (Org.). História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. Campinas: Editora da Unicamp/Fapesp, 1992. p. 188-211.

HEINEN, J. T. Comparisons of the leaf litter herpetofauna in abandoned cacao plantations and primary rain forest in Costa Rica: some implications for faunal restoration. *Biotropica*, n. 24, p. 431-439, 1992.

HENEIN, K.; MERRIAM, G. The elements of connectivity where corridor quality is variable. *Landscape Ecology*, 1990.

HEYER, R. Variation within the *Leptodactylus podicipinis-wagneri* complex of frog (Amphibia, Leptodactylidae). *Smithsonian Contributions to Zoology*, v. 546, p. 1-124, 1994.

HEYER, W. R. et al. Frogs of Boracéia. Arquivos de Zoologia do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, v. 31, n. 4, p. 231-410, 1990.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 1993. Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal. Rio de Janeiro.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2004. Mapa de Vegetação do Brasil, escala 1:5.000.000.

ICMBIO 2010 - Instituto Chico Mendes MMA - Consulta as Unidades de Conservação. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/menu/unidades-de-conservacao>. Acesso em: 11 de outubro de 2010.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI 10) – Revisão Para Atendimento da Deliberação CRH 62. outubro 2008.

JANSON, C. H.; EMMONS, L. H. Ecological structure of the nonflying mammals community at Cocha Cashu biological station, Manu National Park, Peru. In: GENTRY, A. H. ed. Four neotropical forests. Yale University Press, New Haven-CT, 1990.

JIM, J. Aspectos ecológicos dos anfíbios registrados na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura). São Paulo, 1980. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de São Paulo.

JOLY, A. B. Botânica: introdução à taxonomia vegetal. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 2002.

DAESP abre licitação para uso do aeroporto. JORNAL CRUZEIRO DO SUL, Sorocaba edição de 18/08/2010, pág A6.

KORTZ, A. R. Composição florística dos fragmentos do Campus da UFSCar Sorocaba. 2009. 52f. Trabalho de Conclusão do Curso apresentado para obtenção do título de Bacharelado em Ciências Biológicas. Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba, Sorocaba.

KRONKA, F. J. N. et al. Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo. São Paulo, SP: Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal, Imprensa Oficial, 2005 v. 1. 1-200 p.

LAURANCE, W. F. Edge effects in tropical forest fragments: application of a model for the design of natural reserves. *Biological Conservation*, n. 57, p. 205-219, 1991.

LAURANCE, W. F.; GASCON, C. How to creatively fragment landscape. *Conservation Biology*, n. 11, p. 577-579, 1997.

LEITE, E. C.; RODRIGUES, R. R. Fitossociologia e Caracterização Sucessional de um Fragmento de Floresta Estacional no Sudeste do Brasil. *R. Árvore*, 2008 Viçosa-MG,.

LIDDLE, M. J.; SCORGIE, R. A. The effects of recreation on freshwater plants and animals: a review. *Biological Conservation*, n. 17, p. 183-206, 1980.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 1992. Vol. 01.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil. Vol. 02 - Ed. 2. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2002.

LORENZI, H. Árvores Exóticas no Brasil, Madeireiras, Ornamentais e Aromáticas. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2003.

LOVEJOY, T. E. Edge effects and other effects of isolation on Amazon forest fragment. In: M.E. SOULÉ [Ed.]. *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, 1986. p. 257-285.

MABBUTT, J. A. Review of concepts of land classification. In STEWARTT, G. A. ed. *Land Evolution*. Melbourne. Macmillan, 1968 p.11 – 28.

MALCOM, J. R. Edge effects of central Amazonian forest fragments. *Ecology*, 1994, n. 75, p. 2438-2445.

Marques, O. A .V.; Abe. A. S.; Martins, M. Estudo Diagnóstico da Diversidade de Répteis do Estado de São Paulo. In: CASTRO, R.M.C. [Ed.]. Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. São Paulo: Fapesp, 1998. v. 6 n.6: Vertebrados. p. 29-38.

MARQUES, O. A. V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. Serpentes da Mata Atlântica. Guia ilustrado para a Serra do Mar. Ribeirão Preto, SP: Holos Editora Ltda-ME, 2001. 184 p. Il.

MARTINS, M. História natural e ecologia de uma taxocenose de serpentes de mata na região de Manaus, Amazônia Central, Brasil. Campinas, SP.1994. 98 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, área de concentração Ecologia) - Instituto de Biologia, Departamento de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas.

MARTINS, M.; OLIVEIRA, M. E. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. Herpetological Natural History, v. 6, p. 78-150, 1998.

MARZLUFF, J. M.; EWING, K. Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: a general framework and specific recommendations for urbanizing landscapes. Restoration Ecology, v. 9, p. 280-292, 2001.

MATEO RODRIGUEZ, J. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. Geoecologia das

Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: Ed. UFC, 2004. 222p.

MEFFE, G.K.; CARROL, C.R. Principles of Conservation Biology. Sunderland, Massachusetts. Sinauer Associates, 1994.

MENDONÇA, R. C., FELFILI, J, M., WALTER, B. M. T., SILVA JR, M. C., REZENDE, A. V., FILGUEIRAS, T. S. & NOGUEIRA, P. E.. Flora Vascular do Bioma Cerrado. Publicação do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 1998.

MENDONÇA-SOUZA, L R.. Ficus (Moraceae) no Estado de São Paulo. São paulo, 2006. Dissertação (mestrado) - Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, SP,

MEYER DE SCHAUENSEE, R.; MACK A. L. Addenda. Pp. 429-463. In: A guide to the birds of South America , Reprinted Edition (R. Meyer de Schauensee). Philadelphia : Pan American Section, The International Council for Bird Preservation. 1982.

MIKICH, S. B.; SILVA, S. M. Composição Florística e Fenologia das Espécies Zoocóricas de Remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no Centro-Oeste do Paraná, Brasil. Acta Botanica Brasilica, v. 15, n. 1, p. 89-113, 2001.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano Cooperativo de Combate a Incêndios Florestais: Floresta nacional de Ipanema, 2008.

MITTERMEIER, R. A., MYERS, N., GIL, P. R.; MITTERMEIER, C. G. Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Mexico City: CEMEX, 1999.

MMA (Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal). Primeiro Relatório Nacional para a Convenção Sobre Diversidade Biológica: Brasil. Brasília, 1998. 283p.

MYERS, N. et al. Biodiversity Hotspots For Conservation priorities. Nature, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

NAKAZAWA, V. A. Carta Geotécnica do Estado de São Paulo: escala 1: 500.000. 1a. Ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1994. (Publicação IPT 2089)

NEGRÃO, M. F. F.; VALLADARES-PÁDUA, C. Registros de Mamíferos de Maior Porte na Reserva Florestal do Morro Grande, São Paulo. Biota Neotropica, v. 6, n. 2, 2006.

NOSS, R. F. Corridors in real landscape: reply to Simberloff and Cox. Conservation Biology, n. 1, p. 159-164, 1987.

NUCCI, J. C.; FÁVERO, O. A.. Desenvolvimento Sustentável e Conservação da Natureza em Unidades de Conservação: o Caso da Floresta Nacional de Ipanema (Iperó/SP). RA' EGA (UFPR), Curitiba/PR, 2003.

ODUM, E. P.. Ecologia. Rio de Janeiro: Discos CBS (Interamericana), 1985. 434p.

OLIVEIRA, J. B. 1999. Solos do Estado de São Paulo descrição das classes registradas no mapa pedológico. Boletim Científico do Instituto Agrônomo de Campinas. Campinas, SP . n. 45. 110 p.il.

OLMOS, F.; PACHECO, J. F.; SILVEIRA, L. F. Notas Sobre Aves de Rapina (Cathartidae, Acciptridae e Falconidae) brasileiras. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 14, n. 4, p. 401-404, 2006.

PARDINI, R.; UMETSU, F. Pequenos mamíferos não voadores da Reserva Florestal do Morro Grande – distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. Biota Neotropica. 2006.

PELZELN, A. von.. Brasilische Säugethiere. Resultate von Johann Natterer's Reisen in den Jahren 1817 bis 1835. Herausgegeben von der K. K. zoologisch-botanischen Gesellschaft. Beiheft zu Band XXXIII. 1883.

PERROTTA, M. M., et al. Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1: 750.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, CPRM, São Paulo, 2005.

PIMENTA, B.V. et al. Comment on "Status and Trends of Amphibian Declines and Extinctions Worldwide". Science, v. 309, p. 1999, 2005.

PIRES, A. S.; FERNANDEZ, F. A. S.; BARROS, C. S. Vivendo em um Mundo em Pedacos: Efeitos da Fragmentação Florestal sobre Comunidade e Populações Animais. In: Biologia da Conservação: Essências. São Carlos: RIMA, 2006. p. 232.

PONÇANO, W. L. et al. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo; escala 1:1.000.000. São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Monografia 5. 1981.

PORTARIA IBAMA Nº 37-N, de 3 de abril de 1992. Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.

POUGH, F.H.; ANDREWS, R. M.; CADLE, J. E.; CRUMP, M. L.; SAVITZKY, A. H.; WELLS, K.D. Herpetology. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1998. 579 p.

POUGH, F. H.; ANDREWS, R. M.; CADLE, J. E.; CRUMP, M. L.; SAVITZKY, A. H.; WELLS, K.D. Herpetology. 2nd ed. Pretince Hall, Upper Saddle River, New Jersey. 2001.

PRADO, J.. Estudo da Diversidade de Espécies de Pteridófitas do Estado de São Paulo. Instituto de Botânica, 1997. (versão preliminar - junho/1997).

RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA D. A. S. Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: MMA/SBF, 2003.

FORMAN, R. T. T.. Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions. New York: Cambridge University Press, 1995. 632p.

REGALADO, L. B. Observando as aves nas áreas verdes de Sorocaba e região. 1. ed. Sorocaba: Prefeitura Municipal, 2007. 202 p.

RELATÓRIO TÉCNICO nº 104.269-205. Plano de bacia da unidade de gerenciamento de recursos hídricos do sorocaba e médio tietê (UGRHI 10) - revisão para atendimento da deliberação crh 62, outubro/2008, 352 p., Coordenador do Projeto: Geólogo Dr. José Luiz Albuquerque Filho.

RELATÓRIO TÉCNICO nº 80 401- 205. Atualização do relatório de situação dos recursos hídricos 1995 da bacia do sorocaba e médio tietê (relatório zero) como subsídio à elaboração do plano de bacia, novembro/2005, 462 p

RESOLUÇÃO CONJUNTA SMA IBAMA/SP nº 1, de 17 de fevereiro de 1994. Definição de Vegetação Primária e Secundária nos Estágios Pioneiro, Inicial, Médio e Avançado de Regeneração de Mata Atlântica.

RESOLUÇÃO SMA 48, de 21 de Setembro de 2004. Lista Oficial das Espécies da Flora do Estado de São Paulo Ameaçadas de Extinção.

REZENDE, A. A. Comunidade de Lianas e sua Associação com Árvores em uma Floresta Estacional Semidecidual. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas. 2005.

ROCHA, C. F. D. Introdução à Ecologia de Lagartos Brasileiros. In: NASCIMENTO, L. B.; BERNARDES, A. T.; COTTA, G. A. [Eds.]. Herpetologia no Brasil. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais: Fundação Biodiversitas & Fundação Ezequiel Dias, 1994. p. 39-57.

RODRIGUES et al., Diretrizes para a Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. Instituto de Botânica. Programa Biota / FAPESP. São Paulo, 2008.

RODRIGUES, M. T. Conservação dos Répteis Brasileiros: Os desafios para um país megadiverso. Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 87-94, 2005.

RODRIGUES, R. R.. A Vegetação de Piracicaba e Municípios do Entorno. Circular Técnica do IPEF (Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais), nº 189, 1999.

ROSSA-FERES, D.C. Ecologia de uma Comunidade de Anfíbios Anuros da Região Noroeste do Estado de São Paulo: microhabitat, sazonalidade, dieta e nicho multidimensional. 1997. 178 p. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1997.

SÁNCHEZ, L. R. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 495 p.

SANTOS, E. O. A industrialização de Sorocaba: bases geográficas . São Paulo: Humanitas, 1999. 183p.

SANTOS, R. F. Planejamento Ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/2008. São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2008. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa>>. Acesso em: 16 set 2009.

SAWAYA, R. J.. História Natural e Ecologia das Serpentes de Cerrado da Região de Itirapina, SP. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2004.

SAZIMA, I.; HADDAD, C. F. B. Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural. In: MORELLATO, L.P.C. (Org.). História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. Campinas: Editora da Unicamp/Fapesp, 1992. p. 212-236.

SBH. Lista de espécies de anfíbios do Brasil. Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). Disponível em: [http:// www.sbherpetologia.org.br](http://www.sbherpetologia.org.br), acessado em julho de 2010.

SEADE, Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo (PIESP), 2008. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/> acessado em julho de 2010.

SECRETARIA DO EMPREGO E RELAÇÕES DO TRABALHO. Governo do Estado de São Paulo. Boletim Em Foco, nº 11, 2007. Disponível em: <http://www.emprego.sp.gov.br/> acessado em julho de 2010.

SICK, H. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro, Brasil. Editora Nova Fronteira, 1997.

SIFESP 2008 . Copyright (2008) - SIFESP-Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo - Instituto Florestal. Desenvolvido por CONSIS - Consultoria e Sistemas Ltda - Tecnologia ALOVMAP. Disponível em: <http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>. Acesso em: 11 de outubro de 2010.

SIGAM: Sistema Integrado de Gestão Ambiental 2010. Disponível em: <[http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/Sigam2/Repositorio/126/Documentos/MDivulgacao/CEA\\_banner\\_2.pdf](http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/Sigam2/Repositorio/126/Documentos/MDivulgacao/CEA_banner_2.pdf)>. Acesso em 29 Jul. 2010.

SIGRIST, T. Aves do Brasil Oriental: Guia de Campo. 1. ed. Editora Avisbrasilis, 2007. 448 p.

SILVA, W.R.; ALEIXO, A.L.P. Estudo da Diversidade de Espécies de Aves do Estado de São Paulo. Departamento de Zoologia. Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas. 1996, p. 1-23.

SILVANO, D.L. et al. Anfíbios e Répteis. Conservação de anfíbios no Brasil. Megadiversidade. v. 1, n. 1, p. 184-199, 2003.

SILVANO, D.L.; SEGALLA, M.V. Conservação de anfíbios no Brasil. Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 79-86, 2005.

SINBIOTA 2010. Sistema de Informação Ambiental do Biota -Consulta ao banco de dados dos municípios de Votorantim e Sorocaba, Estado de São Paulo. Disponível em: <http://sinbiota.cria.org.br>. Acesso em: 11 de outubro de 2010.

SOULÉ M. E.; WILCOX, B. A. Conservation Biology: an evolutionary-ecological perspective. Sinauer Associates Inc. Publ., Massachusetts. 1980.

SOUZA, M. R. Região de Governo de Sorocaba - Campinas: UNICAMP, Núcleo de Estudos de População, 1992.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. Botânica Sistemática, Guia Ilustrado para Identificação das Famílias da Flora Brasileira, baseado em APG II. Instituto Plantarum. 2005.

TOCCHET, C. B. A Fauna de pequenos mamíferos merrestres como indicador do estado de conservação da Floresta Nacional de Ipanema, SP. Sorocaba: UFSCar, 2009. Trabalho de conclusão de curso para obtenção do título de bacharel em Ciência Biológicas, UFSCAR, Sorocaba, 2009.

UEZU A.; METZGER J. P.; VIELLIARD, J. M. E. Effects of structural and functional connectivity and patch size on the abundance of seven Atlantic Forest bird species. Biological Conservation, n. 123, p. 507– 519, 2005.

VALVERDE, O. Estudo regional da Zona da Mata, de Minas Gerais. Revista brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 3-82, jan-mar, 1958.

VAN DAM, H.; BUSKENS, R.F.M. Ecology and management of moorland pools: balancing acidification and eutrofication. Hydrobiologia, n. 265, p. 225-263, 1993.

VANZOLINI, P. E. Répteis e anfíbios ameaçados de extinção no Brasil. In: Espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Ed. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. 1972.

WATSON, G. F. et al. Observations on temporary waters in northwestern Australia. Hydrobiologia, n. 299, p. 53-73, 1995.

WILLIS, E. O.; ONIKI, Y. Aves do Estado de São Paulo. Rio Claro-Divisa, SP: Instituto de Estudos da Natureza, 2003. 400p.

WOOLBRIGHT, L. L. The impact of Hurricane Hugo on forest frogs in Puerto Rico. Biotropica, n. 23, p. 462-467, 1991.

ZONNEVELD, I. Land evolution and landscape science. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC). The Netherlands, 1992. 22 p.

## **15.2 Equipe Técnica**

### **Responsável Técnico e Coordenador**

Engº Agrº Paulo de Mello Schwenck Jr.

CREA: 0600856083

IBAMA: 201112

### **ITAITI – Consultoria Ambiental**

Geógrafo Antônio Gonçalves Pires Neto

CREA: 2605135357

Economista Elza Tieko M. Takahashi

CORECON: 9355

Jornalista Hilda Pereira Prado de Araújo

MT 10.619

Engº Agrº Israel L. F. Klug

CREA: 5062385065

Designer Leandro Schwenck Silva

(mapas e capa)

Assistente Técnico Lucas Mortari Caccere

(auxiliar de campo)

Arqueóloga Lúcia Juliani

IBAMA: 266374

Biólogo Luiz Antônio Solino Carvalho

CRBio: 054232/01-D

Engº Agrº Luiz T. B. Rizzo

CREA: 0600834895

Engº Agrº Maria José Ribeiro Barbosa

CREA: 600951492 - IBAMA: 3766012

Engº Civil e Engº Sanit. Mário de Lavigne Filho

CREA: 070040837 - IBAMA: 2012851

Engº Civil Mário de Lavigne Neto

CREA: 5062810220 - IBAMA: 2012851

Bióloga Paula Sanches Martin

CRBio: 74041/01-D - IBAMA: 2113350

Engº Agrº Pedro Henrique Martins

CREA: 5062277408 - IBAMA: 171914

Biólogo Reinaldo Haieck

CRBio: 14946D - IBAMA: 1715032

Biólogo Vagner R. Ariedi Jr.

CRBio 40351/01-D

Engº Civil Vernon Khol

CREA:0600326414 - IBAMA: 561809

### **Colaboração:**

Biólogo Carlos D'Almeida Martins

Biólogo Fernando Ferreira de Moraes

Analista Ambiental Antônio Fiel Cabral – (*in memoriam*)

## **16 ANEXOS**

ANEXO 01 - Cópia do Contrato Social da empresa Alphaville.

ANEXO 02 – Cópia de documentos (RAP, Licença Prévia, GRAPROHAB, TCRA e Termo de Referência do EIA)

ANEXO 03 – Certidões Municipais

ANEXO 04 – Estudo da declividade e Áreas de Preservação Permanente

ANEXO 05 – Cópia dos Protocolos das Outorgas DAEE

ANEXO 06 – Cópia da Certidão do Registro de Imóveis da Fazenda Santa Maria

ANEXO 07 – Projeto Urbanístico e Memorial Descritivo

ANEXO 08 – Estudo de Concepção do Sistema de Saneamento

ANEXO 09 - Custos Estimados de Implantação do Projeto

ANEXO 10 - Plantas dos Perfis Longitudinais da Terraplenagem (corte e aterro)

ANEXO 11 – Resultados das Análises de Água

ANEXO 12 - Relatório Fotográfico da Vegetação

ANEXO 13 - Relatório Fotográfico da Fauna

ANEXO 14 – Relatório do Resgate Arqueológico e Documentação do IPHAN

ANEXO 15 – Cópia da Certidão do Registro de Imóveis da Fazenda Pingo D'água I

ANEXO 16 - Certidão de Diretrizes emitida pelo SAAE de Votorantim

ANEXO 17 – Anotação de Responsabilidade Técnica - ARTs