

## Capítulo 1 – Índice

1	Apresentação .....	1-2
1.1	Estrutura do Relatório de Impacto Ambiental.....	1-3
1.2	Identificação e Qualificação do Empreendedor.....	1-8
1.3	MULTIVIAS II – Características Gerais.....	1-13
1.4	Identificação da Equipe Técnica responsável pelo EIA RIMA.....	1-18

## 1 APRESENTAÇÃO

O presente relatório consiste no Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, cujo objetivo é subsidiar a análise dos técnicos da Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA – Governo do Estado de São Paulo, relacionada à viabilidade ambiental do empreendimento pretendido pela empresa “CBC – Indústrias Pesadas S/A denominado “MULTIVIAS II – PÓLO INDUSTRIAL E LOGÍSTICO” no município de Jundiá, visando a obtenção da Licença Ambiental Prévia – LP.

O processo de licenciamento ambiental do empreendimento em questão, iniciou-se mediante a apresentação de um “**Plano de Trabalho**” com vistas à definição (pelos técnicos da SMA) do “**Termo de Referência para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e do Relatório de Impacto Ambiental – RIMA**”, conforme os ritos de licenciamento ambiental definidos pela Resolução SMA nº 54, de 31 de novembro 2004, que “*Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente*”. Esse documento foi apresentado junto ao Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental – DAIA da Secretaria de Estado do Meio Ambiente em 30 de junho de 2006, originando o Processo SMA nº 13.695/2006.

Após a análise dos técnicos da SMA foi definido o **Termo de Referência** mediante a emissão do **Parecer Técnico CPRN/DAIA/422/2006** (ANEXO 5), de 06 de novembro de 2006, ficando estabelecido o prazo de 180 (cento e oitenta) dias, a contar da publicidade do fato pela SMA no Diário Oficial do Estado – D.O.E., para a apresentação do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA.

Importante destacar que o presente estudo ambiental foi elaborado por equipe técnica multidisciplinar, com especial atenção ao estabelecido no Termo de Referência definido pelo órgão ambiental competente, visando avaliar a viabilidade ambiental do empreendimento na localidade prevista, conforme determinado pela legislação ambiental vigente.

## **1.1 Estrutura do Relatório de Impacto Ambiental**

O presente estudo ambiental foi elaborado à partir da definição do Termo de Referência definido pela Secretaria de Meio Ambiente (Termo de Referência – Parecer Técnico CPRN/DAIA/422/06 – Anexo 05 do EIA e do RIMA). Importante destacar que o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA contém a mesma estrutura do Estudo de Impacto Ambiental – EIA, entretanto, consiste em um resumo do estudo ambiental principal (EIA) que consiste no documento técnico a ser analisado pelos órgãos ambientais competentes. O RIMA difere do EIA em alguns capítulos, tendo uma linguagem acessível ao público em geral, incluindo todas as ilustrações constantes do EIA.

Assim sendo, o presente estudo ambiental é constituído por 10 capítulos, a saber:

**Capítulo 1 – Apresentação** – além dessa introdução, o presente capítulo contempla ainda Informações Gerais, conforme estabelecido no Termo de Referência, incluindo a Identificação do empreendedor; tipo de atividade, porte do empreendimento, incluindo sua localização; identificação da empresa de consultoria ambiental responsável pela elaboração dos estudos ambientais, incluindo ainda a identificação e qualificação de todos os profissionais integrantes da equipe técnica envolvida na elaboração dos estudos ambientais - Estudo de Impacto Ambiental/ Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA.

**Capítulo 2 – Objeto do Licenciamento Ambiental e Justificativa** – contempla, de modo resumido, as principais características do empreendimento (porte e tipologia industrial segundo a Lei Estadual nº 5.597/97), a localização do empreendimento, bem como sua justificativa relacionada à implantação e operação do empreendimento objeto do licenciamento ambiental.

**Capítulo 3 – Aspectos Legais e Institucionais** – contempla aspectos gerais da legislação ambiental incidente, no âmbito federal, estadual e municipal, incluindo os diplomas legais, dentre os quais: Plano Diretor do Município de Jundiá, Lei de Uso e Ocupação do solo, etc.

**Capítulo 4 – Caracterização do Empreendimento** – contempla as características gerais do empreendimento, dentre as quais: localização e acesso, diretriz de ocupação, concepção da infra-estrutura básica do empreendimento (sistema viário, sistema de efluentes líquidos, abastecimento de água, vias internas, etc.); cronograma de obras, custo do empreendimento, etc.

**Capítulo 5 – Definição das Áreas de Influência** – contempla a definição das Áreas de Influência Indireta, Área de Influência Direta e Área de Intervenção, conforme critérios estabelecidos pelo Termo de Referência emitido pela SMA.

**Capítulo 6 – Diagnóstico Ambiental** - esse capítulo consiste no levantamento do Diagnóstico Ambiental da região onde se insere o empreendimento, contemplando os meios físico (6.1), biótico (6.2) e antrópico (6.3), em todas as suas abrangências definidas no presente estudo ambiental.

**Capítulo 7 – Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras** – a partir da inter-relação dos levantamentos específicos relacionados aos meios: “físico, biótico e antrópico”, são identificados os impactos ambientais associados à instalação do “MULTIVIAS II – Pólo Industrial e Logístico”, seguido das medidas mitigadoras

propostas a serem incorporadas ao empreendimento, tanto em sua fase de instalação como da sua operação.

**Capítulo 8 – Compensação Ambiental** – contempla, nos termos da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação SNUC, as Unidades de Conservação existentes na região, a serem objeto de utilização dos recursos fornecidos pela instalação e operação do empreendimento. Neste capítulo é apresentada ainda a estimativa de custo do empreendimento, conforme critérios estabelecidos no Termo de Referência definido pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Importante ainda destacar que foi considerado para a elaboração do presente estudo ambiental a Resolução SMA nº 56, de 27 de dezembro de 2006, que *“Estabelece a gradação de impacto ambiental para fins de cobrança de compensação ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental”*.

**Capítulo 9 – Programas Ambientais e de Monitoramento** – contempla todos os programas de monitoramento a serem implantados no Loteamento objeto do estudo ambiental.

**Capítulo 10 – Considerações Finais** – contempla as considerações sobre a instalação e operação do empreendimento na gleba prevista quanto à sua viabilidade ambiental, ou seja, a instalação e operação do “MULTIVIAS II – Pólo Industrial e Logístico”. Em síntese, é apresentada a conclusão final dos técnicos responsáveis pela elaboração dos estudos realizados para o processo de licenciamento ambiental prévio (EIA e RIMA), quanto à viabilidade ambiental;

**Capítulo 11 – Referências Bibliográficas** – todas as referências bibliográficas citadas e utilizadas para a elaboração do estudo ambiental são citadas neste item servindo como fonte de pesquisa aos técnicos e/ou a qualquer indivíduo que consultar o estudo ambiental.

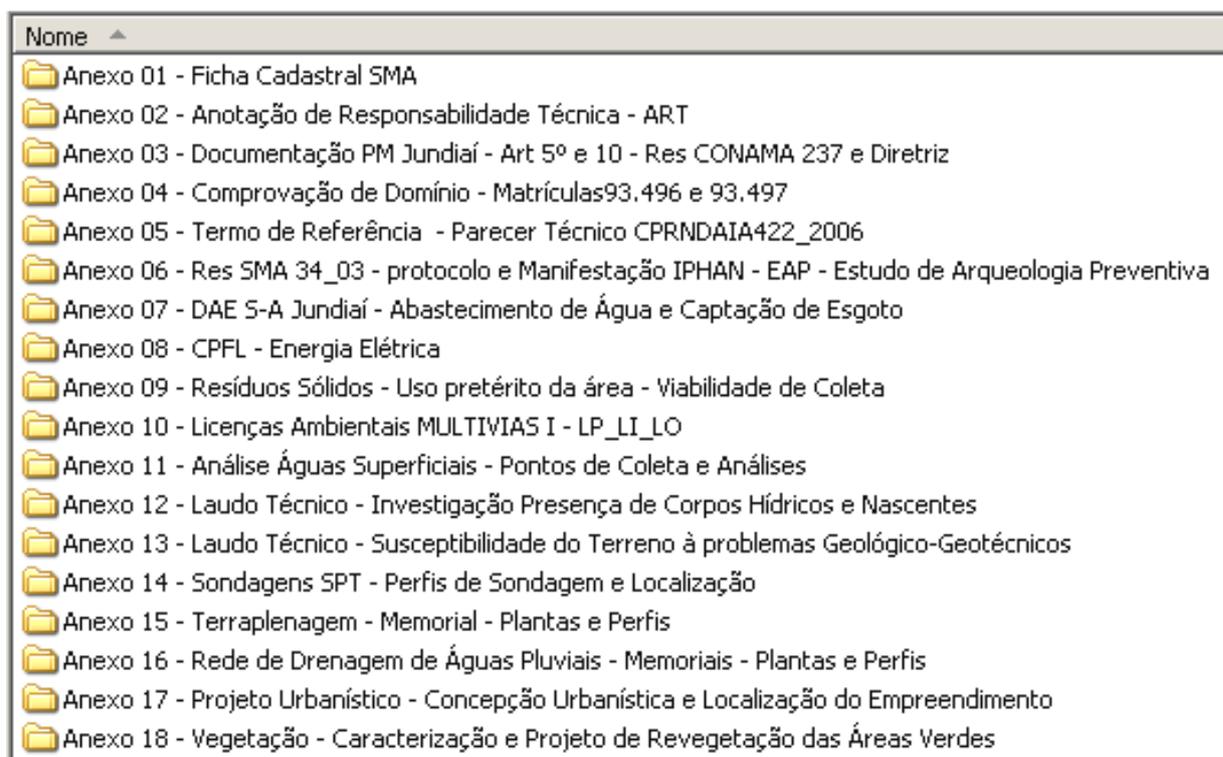
Anexos

-  Anexo 01 - Ficha Cadastral SMA
-  Anexo 02 - Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
-  Anexo 03 - Documentação PM Jundiá - Art 5º e 10 - Res CONAMA 237
-  Anexo 04 - Comprovação de Domínio - Matrículas 93.496 e 93.497
-  Anexo 05 - Termo de Referência - Parecer Técnico CPRNDAIA422\_2006
-  Anexo 06 - Resolução 34\_03 - protocolo e Manifestação IPHAN - EAP
-  Anexo 07 - DAE S-A Jundiá - Abastecimento de Água e Captação de Esgoto
-  Anexo 08 - CPFL - Energia Elétrica
-  Anexo 09 - Resíduos Sólidos - Uso pretérito da área - Viabilidade de Coleta
-  Anexo 10 - Projeto Urbanístico - Concepção Urbanística

Importante destacar, a presença no Estudo de Impacto Ambiental – EIA, a presença de um Caderno de Anexos, constituído pelos seguintes documentos:

- Caderno de Anexos

O Caderno de Anexo do Estudo de Impacto Ambiental – EIA, elaborado para o processo de licenciamento ambiental prévio do empreendimento “MULTIVIAS II – Pólo Industrial e Logístico”, pretendido pela empresa CBC – Indústrias Pesadas S/A, foi estruturado, conforme ilustração a seguir:



Em resumo, importante destacar que os documentos atendem ao estabelecido no Termo de Referência estabelecido pelo Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental – DAIA, bem como os “Procedimentos para protocolo de documentos no DAIA”.

**Anexo 1** - Informações Cadastrais SMA DAIA – contempla as informações cadastrais da atividade objeto do licenciamento ambiental, da empresa responsável pelo empreendimento (empreendedor ou interessado), bem como da empresa de Consultoria Ambiental envolvida na elaboração dos estudos ambientais solicitados.

**Anexo 2** – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART – contém a Anotação de Responsabilidade Técnica do responsável pela coordenação dos estudos ambientais.

**Anexo 3** – Documentação emitida pela Prefeitura Municipal de Jundiaí, em atendimento ao conteúdo da Resolução CONAMA nº 237 – Art. 5º (manifestação do órgão ambiental municipal) e Art. 10 (Uso e Ocupação do Solo), incluindo ainda as Diretrizes de Urbanização emitida pela Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente da Prefeitura do Município de Jundiaí.

**Anexo 4** – Comprovação de Domínio da Gleba – são apresentadas as Matrículas nº 93.496 e 93.497 do 2º Oficial de Registro de Imóveis de Jundiaí, cujas glebas se constituem, em sua totalidade, na Área de Intervenção objeto do presente estudo ambiental, ambas em nome da CBC Indústrias Pesadas S/A., comprovando assim a titularidade da área.

**Anexo 5** - Termo de Referência - contém o Parecer Técnico CPRN/DAIA/422/2006, emitido em 06 de novembro de 2006 pelo Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental – DAIA, que consiste na definição do Termo de Referência para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA.

**Anexo 6** – Resolução SMA nº 34/2003 – é apresentado, em atendimento à Portaria IPHAN230/2002 e Resolução SMA nº 34/2003 o Estudo de Arqueologia Preventiva – EAP, desenvolvido pelo Arq. Dr. José Luiz de Moraes, incluindo ainda o Protocolo do referido estudo junto ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional e a manifestação do IPHAN – OF nº 608/2005 – 9ª SR/IPHAN/SP, onde consta que aquele Instituto é de Parecer Favorável a licença prévia, ressaltando que, por ocasião da solicitação de licença de instalação, deverá ser proposto Plano de Levantamento Arqueológico Prospectivo.

**Anexo 7** – Documentação DAE S/A – contém o Requerimento junto ao D.A.E. S/A, relacionado ao “Pedido de Diretrizes de Abastecimento de Água Potável e Captação de Esgoto” e o OFÍCIO DMO 023/05 emitido pelo D.A.E. onde consta que é viável o abastecimento de água para o empreendimento localizado na Av. Antônio Pincinato – Gleba 1E e Gleba 1F – Bairro do Medeiros, incluindo ainda a viabilidade da interligação da rede de efluentes líquidos a serem gerados pelo empreendimento, tendo como destino final a Estação de Tratamento de Esgotos, localizada na margem esquerda do rio Jundiaí – bairro do Varjão. NA referida documentação é informado ainda que a área não se encontra em local de drenagem do manancial de captação de águas do município de Jundiaí. Acompanham essa manifestação, compilações da Planta IGC, contendo a localização do empreendimento e a localização de ambos os pontos de interligação (rede de abastecimento de água e coleta de efluentes líquidos).

**Anexo 8** – Energia elétrica – contém a manifestação positiva emitida pela CPFL quanto a viabilidade de fornecimento de energia-elétrica para o empreendimento.

**Anexo 9** – Resíduos Sólidos – contém a manifestação da Secretaria Municipal de Serviços Públicos da Prefeitura de Jundiaí – CERTIDÃO – onde é certificado que: *“...as Glebas 1-E e 1-F – Sítio dos Medeiros, Sítio Tanque ou Sítio Cruz das Almas – Bairro Japy ou Medeiros, NÃO foi utilizada para depósito de lixo ou de produtos que*

*possam trazer riscos à saúde pública.....que o referido imóvel é servido pela coleta regular de lixo domiciliar na frequência de três dias por semana, segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira no período diurno, sendo o resíduo transportado pela TECIPAR – Engenharia e Meio Ambiente – Ltda.” a gleba em questão*

**Anexo 10** – Licenças Ambientais – MULTIVIAS I – constam as licenças ambientais emitidas pelos órgãos competentes (Licença Ambiental Prévia nº 00699; Licença de Instalação de Loteamento nº 36000008 e Licença de Operação de Loteamento nº 36000003), relacionadas ao licenciamento ambiental do empreendimento localizado em área adjacente denominado – MULTIVIAS – Pólo Industrial e Logístico.

**Anexo 11** – Análise de Águas Superficiais – contém documento elaborado pela empresa KW Ambiental relacionado à localização dos pontos de coleta de amostras, documentação fotográfica, parâmetros físico-químicos, resultados analíticos emitidos pelo laboratório CORPOLAB Brasil – Serviços Analíticos Ambientais (cadeia de custódia, resultado de metais, resultados de via clássica, resultado de coliformes e certificação).

**Anexo 12** – Laudo Técnico – Investigação sobre a presença de Corpos Hídricos e Nascentes – contém cópia integral do estudo realizado sob a responsabilidade da empresa Planeta Água Hidrogeologia Ltda. – ART nº 92221220070056378 – Geól. Ricardo Sagarra Fernandes – CREA nº 600997384 recolhida em 24 de janeiro de 2007.

**Anexo 13** – Laudo Técnico – Susceptibilidade do Terreno à problemas Geológico-Geotécnicos - contém cópia integral do estudo realizado sob a responsabilidade da empresa Planeta Água Hidrogeologia Ltda. – ART nº 92221220070065804 – Geól. Ricardo Sagarra Fernandes – CREA nº 600997384 recolhida em 29 de janeiro de 2007.

**Anexo 14** – Sondagens SPT – Perfis e Localização – contém cópia integral dos trabalhos de investigação realizados pela empresa CIVIL SOLO – Sondagens e Fundações Ltda – – ART nº 92221220060826143 - Eng. Civil Júlio Américo Santos Freire – CREA nº 600144841 recolhida em 22 de novembro de 2006.

**Anexo 15** – Terraplenagem – contém o Memorial Descritivo e Folhas de 01 à 05 contendo plantas e perfis relacionados à terraplenagem da área para a implantação do empreendimento.

**Anexo 16** – Drenagem de Águas Superficiais – contém Memorial Descritivo e Memorial de Cálculo, incluindo Folhas 01 à 04 (galerias de águas pluviais; drenagem superficial, planta geral e perfis). Importante destacar que o Projeto de Drenagem já foi submetido à apreciação da Secretaria Municipal de Obras da Prefeitura Municipal de Jundiaí, tendo recebida sua APROVAÇÃO, conforme comprovado nas plantas constantes desse anexo.

**Anexo 17** – Projeto Urbanístico – contém a concepção do projeto urbanístico a ser desenvolvido no MULTIVIAS II, incluindo ainda a localização do empreendimento pretendido.

**Anexo 18** – Vegetação – contém planta com a Caracterização da Vegetação e ainda planta relacionada ao Projeto de Revegetação das Áreas Verdes.

## 1.2 Identificação e Qualificação do Empreendedor

### Apresentação

A CBC Indústrias Pesadas S.A. inicialmente denominada Companhia Brasileira de Caldeiras e Equipamentos Pesados (CBC), foi fundada em setembro de 1955 pelo grupo alemão Von Thyssen no município de Varginha, sul do Estado de Minas Gerais.

Em 1963, foi transferida para o controle do grupo Mitsubishi, do Japão, constituído pelas empresas Mitsubishi Heavy Industries, Ltd., Mitsubishi Corporation e Mitsubishi Electric Corporation.

Atualmente concentra as suas atividades na fábrica localizada na cidade de Jundiaí, no Estado de São Paulo. Assimilando a tecnologia Mitsubishi, que remonta há mais de 100 anos, a CBC vem participando ativamente dos grandes projetos de desenvolvimento nacional.

A CBC produz uma extensa linha de equipamentos pesados, em que se destacam caldeiras aquatubulares de alta, média e baixa pressão, com capacidade acima de 1000 ton/h de vaporização, trocadores de calor, fornos, torres, colunas, vasos de pressão, condensadores, equipamentos para indústrias siderúrgica, química, petroquímica, pneumática, de papel e celulose, além de usinas termoelétricas, de açúcar e álcool, bem como equipamentos para controle ambiental.

### História

MHI	CBC
1870 - Tsukumo Shokai	
1884 - Foundation of MHI	
1886 - Mitsubishi - sha, Ltd.	
1917 - Mitsubishi Shipbuilding	
1934 - Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.	
	1955 - Companhia Brasileira de Caldeiras (Fundada por Von Thyssen, Alemanha)
	1963 - Adquirida pelo Grupo Mitsubishi (MHI, MC, MEC)
1970 - Mitsubishi Motor Company (separated division)	
	1974 - Início da Construção da Fábrica de Jundiaí
	1975 - Alt. de nome para CBC Indústrias Pesadas S.A.
	1977 - Início de Operação da Fábrica de Jundiaí
2005 - Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.	2005 - CBC Indústrias Pesadas S.A.

## Produtos

O Processo industrial da CBC nasce do trabalho especializado da engenharia. Análise das necessidades do cliente, estudos de viabilidade, dimensionamento, definição das especificações técnicas e projeto básico dos equipamentos ou de uma planta completa em regime de "turn-key", abrangendo detalhamento de projeto, aquisição de materiais e componentes, fabricação, montagem e testes, pré-operação, trazem como consequência natural a preservação da qualidade a nível internacional.

Com tecnologia e projeto implementado pelos excepcionais recursos físicos e humanos disponíveis, com o suporte tecnológico da "Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.", a CBC possui capacidade para fornecer plantas industriais completas e os mais variados tipos de equipamentos das áreas química, petróleo e petroquímica, papel e celulose, energia, adubo e fertilizante, álcoolquímica, alimentícia, siderúrgica, cimento, controle ambiental e outras.

## Equipamentos



Reatores e colunas



Oxo-reator



Tambor de coque



Vaso de pressão



Precipitador eletrostático



Fornos de aquecimento a chama direta

## Caldeiras



cronograma geral de fornecimento.

**Caldeira Compacta** - Tipo aquatubular compacta, com fornalha pressurizada, sistema de tiragem forçada, de projeto totalmente padronizado e pré-montado na fábrica, minimizando o serviço de instalação no campo e o



**Caldeira de Recuperação Química** - Caldeiras de Recuperação de Soda (Na) para indústrias de celulose de comprovada alta tecnologia, incluindo unidades de grande capacidade, alta pressão e temperatura para otimização de sua geração termoelétrica.

**Caldeira Média e de Grande Porte** - Unidades verticais tipo aquatubular, com sistema de tiragem forçada ou balanceada, auto-sustentada ou suspensa com montagem no campo.



**Contatos**

**Escritório Comercial e Engenharia**

Av. Ibirapuera, 1196 - Moema  
CEP. 04028-000 - São Paulo - SP  
Tel. (11) - 5085-3900 - Central  
Fax.(11) - 5084-7557 e 5084-7555

**Fábrica e Administração Jundiáí**

Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto - Km 68 (antiga rodovia Jundiáí - Itu)  
CEP. 13212-240 - Jundiáí - SP  
Tel. (11...458-55500  
Fax.(11) 4525-0678

**Certificados**



Certificado ASME  
"U"



Certificado ASME  
"U2"



Certificado ASME  
"S"



Certificado  
NBR ISO 9001:2000



Certificado  
The National Board



Certificado  
ISO 14001:2004



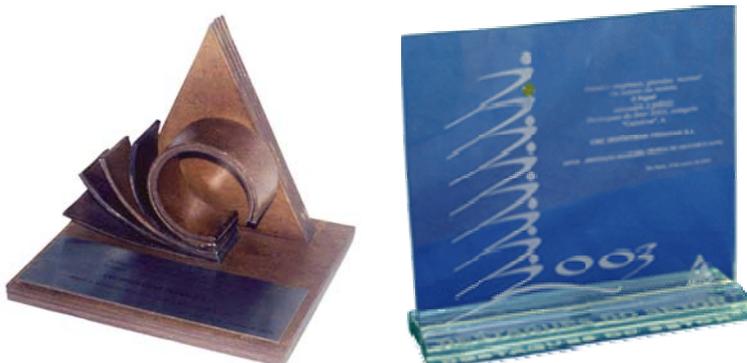
Certificado  
OHSAS 18001:1999



**PRÊMIO ABTCP - ABTCP AWARD**

Prêmio "Destaque do Setor de Papel e Celulose" na categoria "Atendimento Pós-Venda", concedido pela ABTCP (Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel), em 2.001.

The best prominent company of After Sales Service as a category of customers' satisfaction was awarded by ABTCP (Brazilian Technical Association of Pulp and Paper) in 2.001.



**PRÊMIO ABTCP - ABTCP AWARD**

Prêmio “Destaque do Setor de Papel e Celulose”  
na categoria “ Caldeiras”, concedido pela ABTCP  
(Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel),  
em 2002 e 2003.

The best prominent company of After Sales Service as  
a category: “Boilers”, was awarded by ABTCP (Brazilian  
Technical Association of Pulp and Paper), in 2002 and 2003.

**SELO TOP FIVE 2004 / 2005 - TOP FIVE 2004 / 2005 STAMP**



Selo de destaque concedido a CBC Indústrias Pesadas  
S.A., na categoria de CALDEIRAS, como uma das 5  
marcas preferidas pelos leitores da revista NEI Noticiários  
de Equipamentos Industriais.

The readers NEI Industrial Equipment News Brazil  
Magazine's recognized CBC Indústrias Pesadas S.A. as  
one of the 5 favorite trademarks in the BOILERS  
category.

### **1.3 MULTIVIAS II – Características Gerais**

A área pretendida para o empreendimento denominado “MULTIVIAS II – Pólo Industrial e Logístico”, é formada por duas glebas de terras denominadas 1-E e 1-F, objeto das matrículas nºs 93.496 e 93.497 do 2º Cartório de Registro de Imóveis de Jundiá, com extensão superficial de 579.161,27 m<sup>2</sup> e 556.869,29 m<sup>2</sup>, respectivamente para as glebas, totalizando 1.136.030,56 m<sup>2</sup>, situada à Avenida Antônio Pincinato (via arterial) – localidade denominada “Sítio Medeiros” Bairro Japy, cadastradas sob nº 76.004.0011 e nº 76.004.0012 na Divisão de Tributos Imobiliários da Prefeitura Municipal de Jundiá.

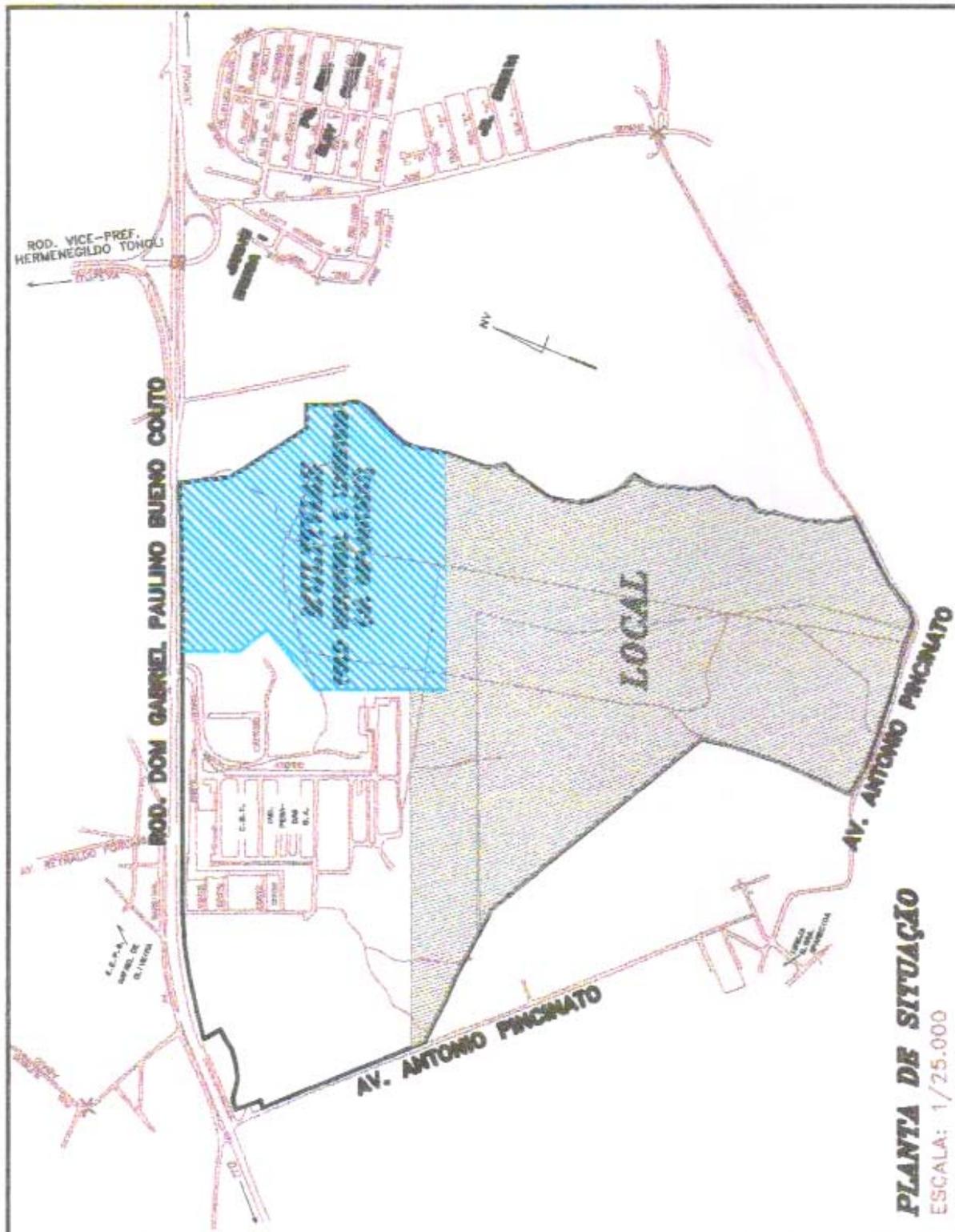
Conforme já mencionado e constante das matrículas apresentadas no Anexo 4 do EIA, as glebas são de propriedade da CBC Indústrias Pesadas S/A.

A área objeto do presente estudo ambiental situa-se na porção oeste do município de Jundiaí, inserida na denominada MACROZONA URBANA, conforme Lei Municipal Complementar nº 224/96 no Setor S-8 – Uso Industrial de acordo com a Lei Municipal Complementar nº 367/2003, sendo o uso solicitado “PERMITIDO”, conforme consta da Certidão de Uso e Ocupação de Solo constante do ANEXO 03 do EIA.

A Figura a seguir, apresenta a localização da área a ser licenciada, conforme solicitado no Termo de Referência definido pelo Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental – DAIA.

INSERIR MAPA IBGE, 1:50.000 COM A LOCALIZAÇÃO DA ÁREA.

O croqui abaixo, apresenta a localização e acessos à área em questão.



O quadro a seguir apresenta um resumo do projeto urbanístico a ser desenvolvido na área.

QUADRO DE ÁREA PRINCIPAL			
ESPECIFICAÇÃO		ÁREAS (m <sup>2</sup> )	PORCENTAGEM
1	ÁREAS DOS LOTES (131 LOTES)	738.354,88	65,00 %
2	ÁREAS PÚBLICAS		
2.1	SISTEMA VIÁRIO	144.324,53	12,70 %
2.2	ÁREA INSTITUCIONAL	56.801,53	5,00 %
2.3	ÁREA VERDE	196.549,62	17,30 %
3	ÁREA LOTEADA	1.136.030,56	100,00 %
4	ÁREA REMANESCENTE	-----	----
5	ÁREA TOTAL	1.136.030,56	100,00 %

Os 131 lotes pretendidos, conforme concepção urbanística apresentada no ANEXO 17 do EIA, serão distribuídos em 11 quadras (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J e K) compreendendo 738.354,88 m<sup>2</sup>, ou seja, 65 % do total das glebas envolvidas.

O objeto do licenciamento se constitui em um Loteamento Industrial denominado "MULTIVIAS II – Pólo Industrial e Logístico", a ser destinado para indústrias do tipo I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub> e I<sub>3</sub>, conforme classificação dada pela Lei Estadual nº 5.597/87, em gleba adjacente ao loteamento industrial já implantado e em operação denominado MULTIVIAS, devidamente licenciado pelos órgãos ambientais competentes, conforme constam das licenças ambientais apresentadas no Anexo 10 do Estudo de Impacto Ambiental – EIA.

Embora a área em tela seja lindeira à Avenida Antônio Pincinato, o acesso ao futuro empreendimento poderá ser realizado pelo loteamento já implantado e em operação anteriormente citado, cujo acesso se dá pela Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto km 67,7, atualmente duplicada e com excelentes condições de tráfego, administrada pela Concessionária "Rodovia das Colinas".

#### 1.4 Identificação da Equipe Técnica responsável pelo EIA RIMA

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

Empresa Consultora	MM Consultoria e Licenciamento Ambiental Ltda.
C.N.P.J.	07.427.130/0001-54
Responsável Técnico	Biol. Marcos Mendonça Costa
Endereço	R. Amadeu Geraldo, 210 Jd. Samambaia
Fone/Fax	(0XX11) 4815-7126
e-mail	mmc@terra.com.br
<b>Coordenação Geral</b>	
Profissional	Qualificação/Registro Conselho Específico
Fernando Guatta Candiotto	Eng. Agrônomo/CREA nº 685097177
<b>Sub-Coordenação</b>	
Profissional	Qualificação/Registro Conselho Específico
Marcos Mendonça Costa	Biólogo/CRBio 18835/01 D
<b>Equipe Técnica</b>	
Profissional	Qualificação/Registro Conselho Específico
Alan Borges de Campos	Geólogo/CREA nº 5061544530/D
Marcos Mendonça Costa	Biólogo/CRBio 18835/01 D
Luis Antônio Brito	Engenheiro Civil/CREA nº 068505927017
Mateus Luis Paciencia	Biólogo CRBio 33663/01-D
Andrés Calonge-Méndez	Biólogo/CRBio 31391/01-D
Michel Miretzki	Biólogo CRBio 17716
Reginaldo Forti	Sociólogo DRT-407/84
José Luiz de Moraes	Arqueólogo Registro IBAMA 33818
Filipe de Moraes	Arquiteto Registro IBAMA 573739
Fernando Guatta Candiotto	Engenheiro Agrônomo CREA 685097177

## Capítulo 5 – Índice

5	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	5.1-2
5.1	DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA .....	5.1-2
5.1.1	Área Diretamente Afetada - ADA (Área de Intervenção) .....	5.1-3
5.1.2	Área de Influência Direta (AID).....	5.1-3
5.1.3	Área de Influência Indireta (AII).....	5.1-6

## **5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

O capítulo referente ao diagnóstico ambiental tem como principal objetivo retratar, de forma consistente e fidedigna, a situação ambiental em que se encontram as áreas sujeitas a possíveis impactos ambientais decorrentes da instalação e operação do loteamento industrial denominado “Pólo Industrial e Logístico Multivias II”, sob a responsabilidade da empresa “CBC – Indústrias Pesadas S.A.”

As informações compiladas no diagnóstico ambiental deverão ser utilizadas para a identificação e avaliação desses potenciais impactos ambientais, tanto na fase de implantação quanto na fase de operação da atividade objeto do presente licenciamento ambiental.

Dessa forma, o diagnóstico ambiental inicia-se pela definição da área diretamente afetada (ou área de intervenção) e das regiões de influência direta e indireta para este tipo de empreendimento e, em seguida, aborda os aspectos relativos aos três meios abordados: físico, biótico e antrópico.

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

Para efeito do diagnóstico ambiental, estão definidas a seguir as três áreas de influência consideradas: área diretamente afetada (ADA), área de influência direta (AID) e área de influência indireta (AII). O que diferencia estas áreas é a abrangência com a qual cada impacto decorrente da inserção do empreendimento interage com o meio ambiente.

No caso do empreendimento em questão, caracterizado como um loteamento industrial, os possíveis impactos ambientais concentram-se mais na área diretamente afetada (ou área de intervenção), em razão das obras de implantação, e na área de influência direta.

Assim, pode-se afirmar que este tipo de empreendimento não tem a pretensão de provocar alterações representativas a nível regional, limitando-se, os possíveis impactos ambientais adversos, ao município de Jundiáí.

Entretanto, para uma compreensão mais fiel de algumas das abordagens apresentadas, introduziram-se os diagnósticos com uma abrangência regional para, em seguida, discorrer de forma mais pormenorizada para o presente Estudo Ambiental.

### **5.1.1 Área Diretamente Afetada - ADA (Área de Intervenção)**

A área diretamente afetada ou área de intervenção do projeto em questão, que trata do loteamento industrial denominado “Pólo Industrial e Logístico Multivias II”, foi definida como aquela a ser submetida às obras de implantação e à movimentação de veículos e pedestres durante a operação. Embora o projeto contemple reservação de áreas verdes em boa parte da gleba, no presente Estudo Ambiental a área diretamente afetada foi extrapolada para a superfície correspondente a gleba do empreendimento preconizado, ou seja, extensão superficial de 1.136.030,56 m<sup>2</sup>.

### **5.1.2 Área de Influência Direta (AID)**

Diversamente da área diretamente afetada, embora não sediando as atividades de implantação e operação, a área de influência direta do empreendimento constitui a região potencialmente afetada de forma direta por essas atividades.

Assim, para o loteamento industrial “Pólo Industrial e Logístico Multivias II”, entende-se como área de Influência Direta, um raio de 1 km a partir dos limites da gleba do empreendimento. As figuras a seguir ilustram a área diretamente afetada (ou área de intervenção) e a área de influência direta do empreendimento, considerada no presente Estudo Ambiental.

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO LOTEAMENTO INDUSTRIAL.

PÁGINA EM A3

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

PÁGINA EM A3

### **5.1.3 Área de Influência Indireta (AII)**

Para o empreendimento preconizado, embora os interesses de transporte extrapolem seus limites, a área de influência indireta foi considerada como a área integral do município de Jundiaí. A adoção dessa área de influência é justificada considerando que as empresas fornecedoras de matéria-prima e consumidoras de produtos das indústrias a serem instaladas no “Pólo Industrial e Logístico Multivias II” podem estar localizadas em vários municípios, sendo que a localização só poderá ser definida posteriormente a instalação das empresas.

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

Assim sendo, como mencionado anteriormente, a partir de agora será apresentado o diagnóstico ambiental, sendo que as abordagens iniciam-se com uma abrangência mais ampla, na esfera regional e, posteriormente, atingir níveis mais detalhados. A abordagem regional auxilia na compreensão dos enfoques direcionados para as áreas anteriormente definidas, embora muitas vezes a região comentada não faça parte dessas áreas de influência aqui definidas.

A figura a seguir ilustra a área de Influência Indireta do “Pólo Industrial e Logístico Multivias II”, objeto do presente estudo ambiental.

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

PÁGINA EM A3

## Capítulo 6.1 – Índice

6.1 Meio Físico	6.1-2
6.1.1 Geomorfologia	6.1-2
6.1.1.1 Província Geomorfológica Planalto Atlântico	6.1-3
6.1.1.2 Planalto de Jundiáí	6.1-4
6.1.2 Geologia – Área de Influência Indireta	6.1-7
6.1.3 Geologia Local	6.1-11
6.1.3.1 Suscetibilidade a Processos Erosivos	6.1-14
6.1.3 Hidrogeologia	6.1-17
6.1.4 Hidrogeologia Local	6.1-20
6.1.5 Recursos Hídricos Superficiais	6.1-23
6.1.3.2 Qualidade das Águas Superficiais	6.1-27
6.1.6 Recursos Hídricos Locais	6.1-33
6.1.7 Pedologia	6.1-36
6.1.8 Aspectos Climáticos	6.1-38
6.1.8.1 Caracterização Climática	6.1-39
6.1.8.2 Diagnóstico de Qualidade do Ar	6.1-44
6.1.8.3 Áreas Saturadas	6.1-48
6.1.9 Ruídos	6.1-49
6.1.9.1 Área Diretamente Afetada	6.1-49
6.1.9.2 Área de Influência Direta – AID	6.1-57
6.1.9.3 Área Diretamente Afetada	6.1-57

## **6.1 Meio Físico**

Esse capítulo tem como objetivo fornecer informações de âmbito regional e local, referentes ao meio físico da área de inserção do loteamento industrial, objeto do presente licenciamento ambiental e, dessa forma, permitir aos órgãos competentes a avaliação da capacidade de suporte do meio físico frente às intervenções previstas no projeto em estudo. Considerando essa premissa é apresentada a seguir a caracterização do meio físico, abordando especialmente os aspectos geológicos, geomorfológicos, geotécnicos, pedológicos, hidrogeológicos, hidrológicos, atmosféricos, climáticos, meteorológicos e de interferência sonora.

### **6.1.1 Geomorfologia**

A geomorfologia é a ciência que estuda a gênese e a evolução das formas de relevo sobre a superfície da Terra, onde estas formas são resultantes dos processos atuais e pretéritos ocorridos nos litotipos existentes (CHRISTOFOLETTI, 1980). De forma geral, estas formas são resultantes de processos atuais e pretéritos ocorridos sobre a litosfera, com origem baseada em dois tipos de agentes, os endógenos e os exógenos.

Os agentes de origem interna (endógenos) como vulcanismo, tectonismo, orogênese, (entre outros) são responsáveis por esculpir as formas de relevo, enquanto os agentes de origem externa (exógenos) promovem a modelagem das formas de relevo e incluem as ações no relevo realizadas pela interação de seus variados agentes como as águas, temperatura, chuvas, ventos, geleiras, seres vivos, etc.

A partir da morfogênese, ou seja, da ação das forças endógenas e exógenas, a superfície da terrestre está em constante mudança. As formas de relevo se alternam entre as regiões como resultado da ação conjunta dos componentes da natureza, que, por sua vez, também são influenciados em diferentes proporções pelas formas de relevo.

O relevo brasileiro apresenta grande variedade de formas, como planícies, planaltos, depressões, *cuestas* e antigas montanhas. Não se caracteriza pela existência de áreas de dobramentos modernos, formações originadas por vulcanismo recente ou outras que dependam da glaciação de altitude, e nem mesmo por depressões absolutas.

Apresenta modestas altitudes, já que a quase totalidade das terras possui menos de 1.000 metros de altitude e somente meio por cento do território encontra-se acima desse limite. É predominantemente constituído por planaltos (58,5%), seguidos das planícies ou terras baixas conhecidas como platôs (41%). Já o Estado de São Paulo é caracterizado por cinco Unidades Geomorfológicas, de acordo com a divisão proposta por Almeida (1964), resumidamente apresentada na figura 1, a seguir.



Figura 1 - Geomorfologia sintetizada do Estado de São Paulo com a localização aproximada do empreendimento  (adaptada de Almeida, 1964)

A divisão geomorfológica adotada atualmente corresponde ao Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (IPT 1981b) apresentada no caderno de anexos deste Estudo Ambiental.

A área do loteamento industrial preconizado está localizada imediatamente a oeste do núcleo urbano de Jundiaí e ao norte dos contrafortes da Serra do Jundiaí, fora da Área de Preservação desta. A gleba do empreendimento encontra-se integralmente inserida na Província Geomorfológica. Embora o contexto geomorfológico do Estado compreenda cinco Unidades, será abordada somente aquela de interesse para as Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento, ou seja, a Província Geomorfológica Planalto Atlântico.

#### **6.1.1.1 Província Geomorfológica Planalto Atlântico**

O Planalto Atlântico é caracterizado geomorfologicamente como uma região de terras altas, correspondendo a um escudo de constituição geológica onde predominam rochas cristalinas de idades pré-cabrianas a cambro-ordovicianas, sendo a Unidade recortada por rochas intrusivas básicas e alcalinas de idade mesozóica a terciária. A Unidade é recoberta por rochas sedimentares das bacias de São Paulo e Taubaté e limitada à Leste pela Província Geomorfológica Depressão Periférica composta pelas rochas sedimentares paleozóicas da Bacia do Paraná. Ressalte-se que a passagem entre as duas unidades (escudo/bacia) frequentemente encontra-se mascarada, não sendo prontamente perceptível seus limites.

O Planalto Atlântico possui 13 Zonas Geomorfológicas, a saber, Planalto Atlântico, Planalto do Juqueriquerê, Planalto do Paraitinga, Planalto da Bocaina, Médio Vale do Paraíba, Serra da Mantiqueira, Planalto do Alto Rio Grande, Serrania de São Roque, Planalto de Jundiaí, Serrania de Lindóia, Planalto de Ibiúna, Planalto de Guapira e Planalto do Alto Rio Turvo.

#### **6.1.1.2 Planalto de Jundiaí**

O loteamento industrial, objeto do licenciamento em pauta, encontra-se inserido na Zona Geomorfológica Planalto de Jundiaí, representado por extensa área de morros drenada pelas bacias dos rios Jundiaí e Atibaia. Embora seja um planalto rebaixado em relação as altimetrias do Planalto Atlântico, suas elevações possuem mais de uma centena de metros em relação à Zona do Médio Tietê da Depressão Periférica.

O interior do Planalto é caracterizado por topos de morros nivelados entre as cotas 820 e 870 metros, em média, sendo que alguns espigões elevam-se até a 1.000 metros, como por exemplo, as serras de Atibaia e de Santa Clara, com valores de até 1.100 metros na região de Atibaia e Bragança Paulista. A superfície dos vales oscila, em média, entre 700 e 750 metros, e o rio Jundiaí atinge cotas pouco abaixo de 600 metros, próximo a Indaiatuba, de forma similar ao rio Atibaia nas cercanias de Campinas.

Genericamente, o Planalto Atlântico é constituído por rochas cristalinas, especialmente xistos, gnaisses, migmatitos e granulitos entrecortados por corpos graníticos complexos, sendo encontradas pequenas bacias sedimentares em manchas descontínuas, atualmente em processo de erosão nos vales dos rios Jundiaí, Atibaia e Jaguari, correlacionadas aos depósitos da Formação São Paulo, formando relevos suavizados, favorecendo a instalação de núcleos urbanos como Jundiaí e Atibaia.

A área do loteamento industrial da CBC pertence ao Planalto de Jundiaí, que pode ser dividido, de forma genérica, em nível alto, onde predominam altimetrias entre 850 e 1.200 metros, com declividades oscilando entre 30 a 40%, podendo chegar a 60% nas zonas mais acidentadas, caso das vertentes da Serra do Japi.

Na outra divisão, correspondente ao nível médio do Planalto Atlântico, local de inserção da gleba da CBC, predominam altitudes entre 700 e 850 metros e declividades variando 10 e 20%, podendo chegar a 30% em alguns casos.

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

<b>SISTEMAS DE RELEVO E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS</b>	
Sistemas de relevos	Principais Características
<b>Relevo de Agradação ou Acumulação (Continentais)</b>	
Planícies Aluviais	Terrenos baixos, geralmente planificados, junto às margens dos rios, sujeitos periodicamente a eventos de inundações;
<b>Relevo de Degradação (Relevo Colinoso)</b>	
Colinas Amplas	Predomínio de interflúvios com área superior a 4 km <sup>2</sup> , topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos e drenagem de baixa densidade, planícies aluviais interiores restritas;
Colinas Médias	Predomínio de interflúvios com áreas entre 1 a 4 km <sup>2</sup> , topos aplainados, vertentes com perfis convexos a retilíneos e drenagem de média a baixa densidade, vales abertos a fechados e planícies aluviais interiores restritas;
<b>Relevo de Degradação (Relevo de Morrotes)</b>	
Morrotes Alongados Paralelos	Presença de topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, drenagem de alta densidade, vales fechados e planícies aluvionares interiores restritas;
Morrotes Alongados e Espigões	Predomínio de interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos a arredondados, vertentes ravinadas com perfis retilíneos e drenagem de média densidade com vales fechados;
<b>Relevo de Degradação (Relevo de Morros)</b>	
Morros Arredondados	Topos arredondados, vertentes ravinadas de perfis retilíneos a convexos, drenagem de média densidade e vales fechados.
Morros de Topos Achatados	Topos achatados e extensos, vertentes com perfis retilíneos a convexos, drenagem de média densidade e vales fechados;
Mar de Morros	Topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, drenagem de alta densidade e vales fechados a abertos e planícies aluvionares interiores restritas;
Morros com Serras Restritas	Morros com topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos, às vezes abruptos, presença de serras restritas, drenagem de alta densidade, vales fechados, planícies aluvionares interiores restritas;
<b>Relevo de Degradação (Relevo Montanhoso)</b>	
Serras Alongadas	Topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retilíneos, às vezes abruptos, drenagem de alta densidade em padrão dendrítico, vales fechados;
Montanhas com Serras Restritas	Topos angulosos a arredondados, drenagem de alta densidade em padrão dendrítico, vales fechados.

Fonte: Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981) e [www.sigrh.sp.gov.br](http://www.sigrh.sp.gov.br); (COMPILAÇÃO)

A gleba do loteamento industrial preconizado pertence ao relevo de morrotes, mais especificamente ao relevo de morrotes alongados, estando próximo ao domínio de relevo montanhoso, no caso o sistema de relevo de Serras Alongadas, representado por parte da Serra do Japi, localizada imediatamente ao Sul da gleba da CBC.

O mapa geomorfológico com a localização do Loteamento Industrial da CBC é apresentado na figura 2, a seguir:

Figura 2 - MAPA GEOMORFOLÓGICO LOCAL A3

Como mencionado, a gleba preconizada para a instalação do loteamento industrial corresponde ao relevo de morrotes, próximo ao contato com o relevo montanhoso da Serra do Japi, como pode ser observado na foto 1, a seguir



Foto 1 - Visada de Norte em morrote alongado com topo arredondado da gleba do empreendimento contrastando com o relevo montanhoso da Serra do Japi ao fundo.

### **6.1.2 Geologia – Área de Influência Indireta**

A região do loteamento industrial preconizado está localizada na porção centro-leste do Estado de São Paulo, onde ocorre o embasamento cristalino, representado por rochas granitóides e metamórficas, caracterizadas pelo comportamento mais resistente e, especialmente pela presença de estruturas bem orientadas, tanto xistosas como migmatíticas e gnáissicas. Na figura 3, apresentada a seguir, estão representadas as principais unidades geológicas do Estado de São Paulo:



A litologia influencia marcadamente o relevo da região. Os quartzitos, pela maior resistência aos processos intempéricos e erosivos, sustentam as maiores serranias de encostas abruptas, e os gnaisses e granitos elevam-se a altitudes mais baixas, apresentando elevações não tão acidentadas, apresentando encostas e topos suavizados. Filitos, xistos e gnaisses permitem um entalhamento rápido e profundo. Nos dois primeiros, o relevo é muito recortado, com ravinas profundas e encostas abruptas e ásperas; já nos gnaisses, têm-se morrotes bastante abaulados, ao passo que os milonitos são facilmente intemperizados, resultando vales lineares ao longo dos falhamentos transcorrentes (HASUI et al, 1969).

O embasamento cristalino é composto basicamente por gnaisses com grau variável de migmatização e intercalações de quartzitos, xistos, anfibolitos, gonditos e metaultrabasitas incluídos no Complexo Amparo ou Itapira e, de forma mais restrita, filitos pertencentes ao Grupo São Roque. Intrusões granitóides são bastante comuns na região, predominando, na área, o Complexo Granitóide Itu.

Recobrando o embasamento, aparecem depósitos paleozóicos correlacionados com o Grupo Itararé, constituídos por diamictitos, folhelhos, ritmitos, argilitos e siltitos. Estas rochas formam corpos isolados, embutidos no embasamento cristalino por falhas normais.

Depósitos terciários, compostos por diamictitos, conglomerados, arenitos e argilitos também ocorrem sob a forma de corpos isolados, preservados pela presença de níveis conglomeráticos basais, mais resistentes à erosão, ou devido a falhamentos que ocasionaram abatimento e basculamento de blocos. São definidas nove fácies sedimentares formando associações que sugerem a existência de um antigo sistema de leques aluviais, sob clima semi-árido, com área fonte na Serra do Japi.

Os depósitos coluvionares compõem uma cobertura formada por material inconsolidado, constituído por uma linha de pedras basal recoberta por sedimentos areno-argilosos com grânulos de quartzo milimétricos e angulosos dispersos. São amplamente distribuídos pela área e o controle estrutural na forma dos corpos é marcante.

Ocorrem também depósitos aluvionares formados por cascalhos, areias e argilas, depositados ao longo das drenagens principais da bacia do rio Jundiaí. Estas unidades se distribuem ao longo de uma zona topograficamente rebaixada, limitada pelos altos topográficos correspondentes à Serra do Japi, Serra do Jardim (e elevações associadas), Serra dos Cristais e o Maciço Granítico Itu.

As rochas do embasamento cristalino na região de Jundiaí pertencem ao Complexo Amparo, caracterizado pela predominância de gnaisses portando biotita, hornblenda e granada com grau variável de migmatização, associados a migmatitos de estruturas diversas com intercalações subordinadas de quartzitos, xistos, anfibolitos, gonditos e metaultrabasitas. A figura 4, apresentada a seguir, ilustra a geologia da região do empreendimento:

Figura 4 - MAPA GEOLÓGICO LOCAL A3

### 6.1.3 Geologia Local

Para a caracterização do substrato geológico local foram realizadas onze sondagens, (sendo um deslocamento), totalizando perfuração total de 115,55 metros lineares. Também foram obtidos os valores de compactação local pela realização de “Standard Penetration Test” (SPT) e a determinação do nível d’água local.

De acordo com os dados de sondagens, a geologia local corresponde, essencialmente, a argila arenosa a siltosa sobreposta a silte argiloso a arenoso, resultante da alteração dos gnaisses do embasamento cristalino. Ressalte-se que entre as 11 sondagens realizadas na gleba, somente três atingiram o nível d’água subterrâneo. Os dados resumidos das sondagens são apresentados na tabela abaixo, sendo que as planilhas completas das sondagens encontram-se no anexo 14 do caderno de anexos deste Estudo de Impacto Ambiental.

<b>TABELA RESUMO DAS SONDAJENS REALIZADAS NA GLEBA DA CBC</b>		
Sondagem	Profundidade do nível d’água (metros)	Características
SP-01	Não encontrado	Camada superficial de argila arenosa com restos vegetais, sobreposta a argila arenosa com pedregulhos e argila siltosa, compactidade mole nos 4 primeiros metros, passando a média e dura
SP-02	9,45	Argila arenosa pouco siltosa sobreposta a silte argiloso, compactidade mole nos 3 primeiros metros, passando a média e dura
SP-03	Não encontrado	Argila arenosa pouco siltosa sobreposta a silte argiloso, compactidade mole nos 4 primeiros metros, passando a média e dura
SP-04	Não encontrado	Argila areno siltosa sobreposta a silte argiloso, compactidade média nos 8 primeiros metros, passando a dura
SP-05	Não encontrado	Argila areno siltosa sobreposta a silte argiloso, compactidade mole nos 3 primeiros metros, passando a média e dura
SP-06	Não encontrado	Argila areno siltosa sobreposta a silte argiloso, compactidade mole nos 4 primeiros metros, passando a média e dura
SP-07	5,8	Argila arenosa com restos vegetais sobreposta a argila siltosa orgânica sobreposta a silte argiloso, compactidade mole nos 3 primeiros metros, passando a média e dura
SP-08	Não encontrado	Camada superficial de argila areno siltosa com restos vegetais sobreposta a argila arenosa com pedregulhos, compactidade mole no primeiro metro, passando a média e dura
SP-08A	Não encontrado	Camada superficial de argila areno siltosa sobreposta a argila areno siltosa com pedregulhos sobreposta a silte argiloso, compactidade mole no primeiro metro, passando a média e dura
SP-09	Não encontrado	Camada superficial de pedregulhos com matriz argilosa sobreposta a silte argiloso, compactidade média no primeiro metro passando a média e dura
SP-10	0,5	Camada superficial de argila orgânica (compactidade mole em seus 0,8 metros de espessura) sobreposta a areia com pedregulhos (compactidade média a dura), sobreposta a silte areno argiloso com compactidade média a dura

Basicamente, a litologia local corresponde a camada de solos com espessura variável entre 5,15 e 13,45 metros (dados de sondagens), podendo chegar até 40 metros de profundidade, segundo estimativa da topografia local frente a geomorfologia. Esses solos são produtos da alteração da rocha matriz, no caso os gnaisses do embasamento cristalino representado localmente pelo Complexo Amparo, com contribuição de solos coluvionares.

Segundo o resultado das sondagens, o horizonte superior é constituído por fina camada descontínua de solo com restos vegetais (tratado neste trabalho como solo orgânico) sobreposta a argila silto arenosa, gradando para um silte arenoso a argiloso, típico de alteração de rocha, classificado como material saprolítico, que repousa sobre as rochas do embasamento. Com relação ao índice SPT, o solo local possui índice de resistência à penetração aumentando com a profundidade, classificando o substrato local como apto para a execução de fundações.

Quanto ao nível d'água subterrâneo, este foi encontrado somente em três das onze sondagens realizadas, sendo uma ocorrência na borda Sudoeste da gleba, a SP-7, que atingiu o nível d'água com 5,8 metros de profundidade e as outras duas na borda Sudeste da área, as SP-2 e SP-10 que atingiram o nível d'água, respectivamente, com 9,45 e 0,5 metros de profundidade.

A SP-7 encontra-se no limite da gleba, em local próximo da área de preservação permanente (embora fora desta) de pequeno curso d'água sem denominação que é contribuinte do ribeirão da Hermida. Já a SP-2, que atingiu o nível d'água subterrâneo a 9,45 metros de profundidade, encontra-se a cerca de 150 metros da área de preservação permanente de curso d'água (sem denominação) que delimita a borda Este da área preconizada para o loteamento industrial.

Finalmente a SP-10, que atingiu o nível freático a apenas 0,5 metro de profundidade, foi executado no limite da área de preservação permanente do curso d'água sem denominação que representa a divisa Este do terreno em estudo. Ressalte-se que essa sondagem foi realizada em baixo topográfico da área (cota de 742,55 metros), sendo que nesse ponto não estão previstas atividades de intervenção como terraplanagem ou a instalação de arruamentos entre outros.

Ressalta-se que os níveis entre argilas areno sitosas e siltes areno argilosos variam de acordo com a posição na gleba, com os níveis mais siltosos predominando nas cotas mais baixas do terreno, em consequência dos processos pedogenéticos de alteração das rochas do embasamento cristalino associado ao regime pluviométrico local que realiza o transporte dos grãos mais finos das camadas superiores para os níveis mais profundos.

Com relação à terraplanagem, necessária para a instalação do loteamento industrial, embora a gleba possua alguns locais com maiores declividades, a concepção do projeto considerou o aproveitamento da morfologia local para o estabelecimento dos patamares necessários a instalação do empreendimento. Visando a obtenção dos melhores resultados possíveis na execução da terraplanagem, essa etapa deverá incluir as seguintes condicionantes:

- Execução de serviços preliminares, tais como destocamento, limpeza e remoção da camada de solo vegetal, na espessura média de 0,25 metros, com estocagem e posterior espalhamento sobre as áreas terraceadas;
- No projeto de terraplanagem, para a abertura das plataformas das vias será necessária em alguns locais a execução de taludes, nesses locais, as áreas de corte e aterro respeitarão as rampas de 4H:1V;
- Os serviços são compostos basicamente de corte, aterro, compactação mecânica e controle geotécnico dos aterros, transporte e compensação do material dentro do próprio local da obra com devido espalhamento e compactação, dentro das normas técnicas exigidas;
- As vias projetadas deverão obedecer às cotas apresentadas nas plantas que compõem o projeto.

As atividades de destocamento e remoção do solo vegetal (espessura média de 0,25 metros) foram calculadas em volume de 238.333,75 m<sup>3</sup>, sendo que esses solos deverão ser estocados em local temporário dentro da gleba, dotado de sistemas de drenagem específicos, sendo reaproveitado para o plantio de gramíneas, arbustos e pequenas árvores na etapa de composição paisagística da gleba.

Assim, estão previstos, para a instalação do empreendimento, volume de corte de 1.625.000 m<sup>3</sup> e aterro total de 1.604.000 m<sup>3</sup>, resultando em sobra de solos com volume de 21.000 m<sup>3</sup>, montante pouco significativo que deverá ser parcialmente aproveitado na composição paisagística da área e o restante destinado para obras no entorno ou a outro local adequado para seu uso.

É importante destacar que o volume de solo excedente não deverá proporcionar excessiva movimentação de caminhões, pois deverá ser distribuída ao longo do tempo de implantação do empreendimento.

Deve ser salientado que esses cálculos consideraram a taxa de empolamento (20%) no volume de corte, e que todos os elementos analíticos foram calculados por meio de software específico para terraplanagem, com erro máximo de +/- 0,05 metros, tendo como fundamento teórico o estudo econômico e as normas gerais para a execução de serviços de terraplanagem. Os memoriais descritivos das atividades de movimentação de solos, juntamente com o mapa dessas atividades encontram-se no anexo 15 – “Terraplanagem” do caderno de anexos deste Estudo de Impacto Ambiental.

### **6.1.3.1 Suscetibilidade a Processos Erosivos**

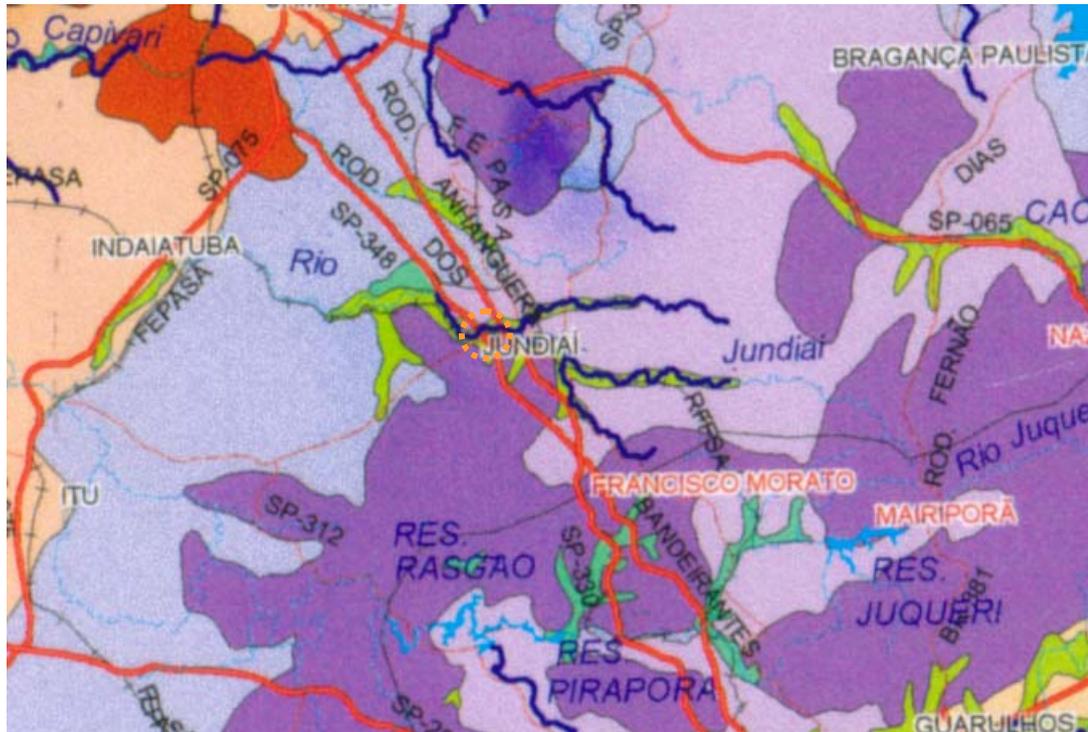
A erosão é um processo que atua continuamente na superfície do planeta e caracteriza-se pela remoção e pelo transporte de partículas de solo ou de rochas, sendo que a água é o principal agente erosivo.

Nos levantamentos e visitas no entorno da área de estudo não foram observados locais com processos erosivos mais agressivos naturais ou induzidos. Os processos erosivos originados pela ocupação antrópica (estradas, áreas desmatadas, etc.) são raros ao longo de todo o sistema viário que circunda a área e restritos a alguns setores das vertentes. O principal fator restritivo ao processo de erosão nesta área é a declividade, moderada, a cobertura vegetal remanescente e as características texturais do solo (argila areno-siltosa a silte areno-argiloso). A cobertura vegetal existente na gleba proporciona uma relativa retenção das águas pluviais impedindo o impacto direto da chuva no solo o que minimiza o processo de desagregação de partículas do solo e conseqüentemente evita a instalação de processos erosivos mais agressivos.

Quanto ao desenvolvimento de processos erosivos, é importante ressaltar que a área foi utilizada para empréstimo de solos, sendo que após as obras não foram implantados sistemas de drenagem adequados para disciplinamento das águas pluviais, sendo que em alguns pontos não foi realizado o plantio de gramíneas ou outro tipo de vegetação, o que ocasionou a deflagração de processos erosivos (conforme fotos a seguir), os quais deverão ser corrigidos com as obras de terraplanagem previstas para a instalação do empreendimento, bem como o plantio de gramíneas, e vegetação de pequeno porte, prevista quando da implantação do projeto paisagístico.

De acordo com a classificação do Carta Geotécnica do Estado de São Paulo (IPT, 1994) e do Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (IPT, 1997) a área de inserção do empreendimento é suscetível a processos erosivos agressivos, sujeita a ocorrência de movimentos de massa e especialmente, erosões lineares.

Segundo o Mapa de Erosão do estado de São Paulo (IPT, 1997), o Estado é compartimentado em 5 classes de suscetibilidade a erosão: Classe I- Muito Alta; Classe II-Alta; Classe III-Média; Classe IV-Baixa e Classe V-Muito Baixa. A área do empreendimento encontra-se inserida no compartimento Classe III, com média suscetibilidade a processos erosivos, como pode ser observado na Figura 5, apresentada a seguir:



 Localização aproximada do empreendimento

-  Classe II b – (Grupo São Bento e Grupo Tubarão) -Alta suscetibilidade a erosão, feições lineares: voçorocas, ravinas e sulcos com alta incidência, erosão laminar intensa
-  Classe III c – (Rochas Cristalinas) -Média suscetibilidade a erosão, feições lineares: ravinas e sulcos com média incidência, erosão laminar moderada
-  Classe IV a – (Rochas Cristalinas) -Baixa suscetibilidade a erosão, feições lineares: ravinas e sulcos com incidência moderada, erosão laminar fraca

Figura 5 - Mapa de Erosão do Estado de São Paulo (Adaptado de IPT, 1997)

A permanência do solo após as atividades de terraplanagem ou retirada de solo como empréstimo, como ocorreu em parte da gleba do empreendimento preconizado, favorece a deflagração de processos erosivos lineares e laminares como foi observado durante as etapas de campo realizadas.

De acordo com o Laudo Técnico “Susceptibilidade do Terreno à problemas Geológico-Geotécnicos”, cuja íntegra encontra-se no anexo 13 do caderno de anexos deste EIA, as características geotécnicas do solo foram geradas pela integração dos seguintes fatores: intemperismo atuante por meio da drenagem e níveis freático em maiores profundidades, sendo que a gleba do empreendimento apresenta quatro compartimentos pedogenéticos, sendo dois tipos de horizontes de solos, esses compartimentos são descritos a seguir:

A: não muito espesso (média de 0,25 metros) com predomínio de areia fina, silte, argila e matéria orgânica (humus e restos da flora local);

B: areia siltosa fracamente cimentada com predomínio de minerais ferro-aluminosos e resistente ao intemperismo e em alguns trechos há presença de argila na composição das rochas (sedimentos avermelhados). As fotos mostram que têm espessuras expressivas ( mais de 6 metros); basicamente o horizonte A distingue-se do horizonte B pela presença de matéria orgânica; a análise macroscópica de amostra do horizonte B evidenciou: 1) predomínio de areia média a fina, mal selecionada, grãos subarredondados, com presença de quartzo e silte de cor creme e ocre, além de argila de cor avermelhada evidenciando a ação do intemperismo na rocha mãe existente na área e a proximidade do horizonte C;

C: a parte mais profunda do regolito, não é possível ser visualizada porque não ocorre nenhum afloramento que atinja tal profundidade no local, porém ocorrem fragmentos de rocha nos horizontes A e B ainda não intemperizados totalmente, o que evidencia que a rocha sã não deve estar muito profunda;

Rocha sã: rocha preservada predominantemente gnáissica ou migmatítica.

As rochas da região e o ambiente geotécnico e geológico propiciaram a formação de nitossolo vermelho amarelo médio arenoso a argiloso. Os eventos que foram considerados são os escorregamentos, alagamentos e inundações, erosão e assoreamento, subsidência, colapso e expansividade dos argilo-minerais, abordados na íntegra no Laudo Técnico “Susceptibilidade do Terreno à problemas Geológico-Geotécnicos”, apresentado no anexo 13 do caderno de anexos deste EIA

### 6.1.3 Hidrogeologia

Como mencionado anteriormente, a área do empreendimento encontra-se inserida na área de domínio do Embasamento Cristalino, representado por rochas magmáticas e metamórficas, onde os aquíferos mais importantes são os denominados aquíferos cristalinos, os quais se desenvolvem em estruturas de alívio de pressão como trincas, juntas, falhas e fissuras, entre outras.

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

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

O Sistema Aquífero Cristalino, existente na região de Jundiaí, refere-se às zonas fraturadas ou falhadas em terrenos do embasamento pré-cambriano: granitos, gnaisses, migmatitos, filitos e xistos. Poços explorados nesse aquífero costumam atingir 150 metros de profundidade. Em conseqüência de sua inserção litológica, na área do empreendimento predomina o Aquífero Cristalino, reservatório formado pelas formações rochosas do embasamento cristalino, as rochas do Complexo Amparo no caso do empreendimento preconizado.

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

A Figura 6, ilustrada a seguir, apresenta as unidades hidrogeológicas do Estado de São Paulo e a respectiva seção esquemática:



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

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

O sistema aquífero fraturado constitui o aquífero de caráter livre mais profundo. Na área de influência direta a frequência de fraturas não é muito elevada e, por isso, o aquífero não tem boas condições para a acumulação ou percolação de água subterrânea.

O manto de alteração, produto do intemperismo das rochas cristalinas do embasamento, varia de argila areno-siltosa a silte areno-argiloso, sendo que os teores de areia e silte variam de acordo com o teor de quartzo e feldspato do material parental. A recarga é feita pelas águas pluviais que infiltram no manto de alteração e nos depósitos sedimentares dos terraços aluviais. A área de intervenção, há muito alterada pela atividade antrópica, representa a zona de recarga do aquífero livre local, embora seja atualmente pequena a infiltração das águas pluviais.

O manto de alteração pode atingir espessuras de até 40 metros possibilitando a existência de aquífero freático, caracteristicamente de extensão limitada, livre, porosidade granular, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico. Esse aquífero não possui grande possibilidade de aproveitamento hídrico, especialmente pela pequena extensão horizontal das lentes mais argilosas.

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

#### **6.1.4 Hidrogeologia Local**

Embora este tópico seja referente às águas subterrâneas, foi adicionado ao mesmo uma síntese de Laudo Técnico intitulado “Investigação Presença de Corpos Hídricos e Nascentes” (integralmente apresentado no caderno 12 do caderno de anexos), objetivando dirimir dúvidas com relação à existência de nascentes na gleba, como pode ser verificado no desenvolver deste tópico.

Deve ser salientado que na gleba do empreendimento ocorrem dois talwegues cobertos por mata, com traçado característico de “curso d’água intermitente”, sendo que as duas cabeceiras destes talwegues estão localizadas dentro da gleba do empreendimento.

Em virtude da folha topográfica do IGC SF-23-Y-C-III-1-SO-C (Jardim Ermida, escala 1:10.000, 083/100, 1.978) representar estes talwegues como “cursos d’água intermitentes”, foi realizado um Laudo Técnico para investigar se esses talwegues apresentam a presença de águas, constituindo um córrego e se as cabeceiras apresentam sinais de nascentes ou minas d’água.

Esse procedimento é necessário porque, em se constatando a presença de águas, então seria necessário delimitar a Área de Proteção Permanente (APP) em volta de eventuais nascentes e dos talwegues com água.

Para tanto, foi realizada uma verificação “in loco” nos dois talwegues existentes, para verificação da presença de águas ou nascentes. Nos talwegues foram investigados indícios de fluxo de água, tais como cordões de sedimentos arenosos, seixos polidos, rochas ou barrancos desgastados, acúmulos de pequenos aluviões na foz, ou em curvas dos talwegues.

Adicionalmente, foram realizadas duas sondagens a trado, com profundidades de 3 e 4 metros, para verificar a presença de água ou de solo úmido. As sondagens foram executadas no dia 20 de Janeiro de 2.007 (após duas semanas de chuva intermitente, incluindo episódios pluviométricos com duração superior a 12 horas) na porção da gleba em que o mapa do IGC indica a existência de dois “cursos de água intermitentes”. As sondagens apontaram um horizonte A com 5 a 10 cm de espessura e um horizonte B bastante espesso com predomínio de sedimentos compostos por areia fina com grãos subangulares, predominantemente de quartzo, mal selecionados e silte de cor marrom clara, sedimentos propícios para a infiltração e o fluxo das águas no sentido vertical.

Foram procuradas evidências de fluxo de água horizontal nestes talwegues que aparecem no mapa, não sendo encontrados “olhos d’água”, sulcos gerados pela passagem da água, ou sedimentos retrabalhados pela correnteza gerada com o movimento da água.

Posteriormente, foi realizado um reconhecimento geral da mesma, caminhando-se pelos talwegues e cabeceiras de drenagens, verificando-se se existiam sinais de água superficial ou subterrânea, indícios superficiais de acúmulo ou desgaste do solo ou rocha por atividade pluvial e/ou fluvial, não sendo observada nenhuma evidência deste tipo.

A flora no local acompanha a flora do restante do relevo da região e não apresenta uma vegetação típica (matas ciliares) da que costuma ser encontrada ao redor de corpos hídricos. As duas sondagens para verificação da profundidade do nível freático chamadas de Sondagem 1 e Sondagem 2 estão marcadas no mapa do IGC (vide Laudo Técnico no anexo 12 do caderno de anexos deste EIA).

A Sondagem 1 fica no encontro dos dois talwegues chamados de “cursos d’água intermitentes” conforme o mapa do IGC, sendo que a Sondagem 2 foi executada a montante, no talwegue mais a leste. As sondagens foram feitas com trado manual e apresentaram as seguintes características:

Sondagem 1 -Realizada com 3 metros de profundidade, não sendo encontrado o nível freático, com a litologia representada por areia fina com grãos subangulares, predominantemente de quartzo, mal selecionados e silte de cor marrom clara;

Sondagem 2 – Efetuada com 4 metros de profundidade, nesta sondagem também não foi encontrado o nível freático, com a ocorrência de areia fina com grãos subangulares, predominantemente de quartzo, mal selecionados e silte de cor marrom clara.

De acordo com as análises dos dados coletados em campo não foram encontrados afloramentos de águas do aquífero freático, assim como também não foi observado acúmulo e fluxo de água superficial proveniente de chuvas recentes, ou seja, não existem águas de nascentes ou cursos d’água nestes talwegues (talwegues secos).

Levando-se em conta os resultados obtidos chegou-se a conclusão que nos trechos pesquisados na gleba da CBC Indústrias Pesadas S/A. (e que na planta do IGC são considerados “cursos de água intermitentes”) não ocorrem nascentes, ribeirões ou córregos ou cursos d’água intermitentes. O que ocorre são feições da drenagem esculpida ao longo do tempo que, devido à porosidade do subsolo e características litológicas não apresentam impermeabilidade e armazenamento superficiais suficientes para gerar nascentes e corpos hídricos.

Conforme mencionado anteriormente, o laudo completo sobre a investigação de corpos d’água e nascentes encontra-se no anexo 12 do caderno de anexos deste EIA. De acordo com o mapa de vulnerabilidade de águas subterrâneas do Estado de São Paulo que estabelece 6 patamares de enquadramento dessas águas (Alto alto, Alto baixo; Médio alto, Médio baixo; Baixo alto e Baixo baixo), o grau de vulnerabilidade na região do empreendimento não foi definida, como pode ser observado na figura 7, a seguir:

Figura 7 - MAPA VULNERABILIDADE DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS LOCAL A3

### 6.1.5 Recursos Hídricos Superficiais

Toda a área do empreendimento e suas áreas de influência pertencem a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - UGRHI nº 05 – PCJ, composta por 57 municípios e localizada na região Este do Estado de São Paulo, abrangendo desde a divisa com o Estado de Minas Gerais até o reservatório da Usina de Barra Bonita, no rio Tietê, perfazendo extensão aproximada de 230 km e área de drenagem de 14.314 km<sup>2</sup>.

A UGRHI nº 05 é limitada ao Norte pela UGRHI nº 09, a Leste pelo Estado de Minas Gerais, a Sudeste com a UGRHI nº 02, ao SUL com a UGRHI nº 06, a Oeste com a UGRHI nº 10 e a Noroeste com a UGRHI nº 13. A figura 8, apresentada a seguir, ilustra a posição da UGRHI nº 05 no Estado de São Paulo:

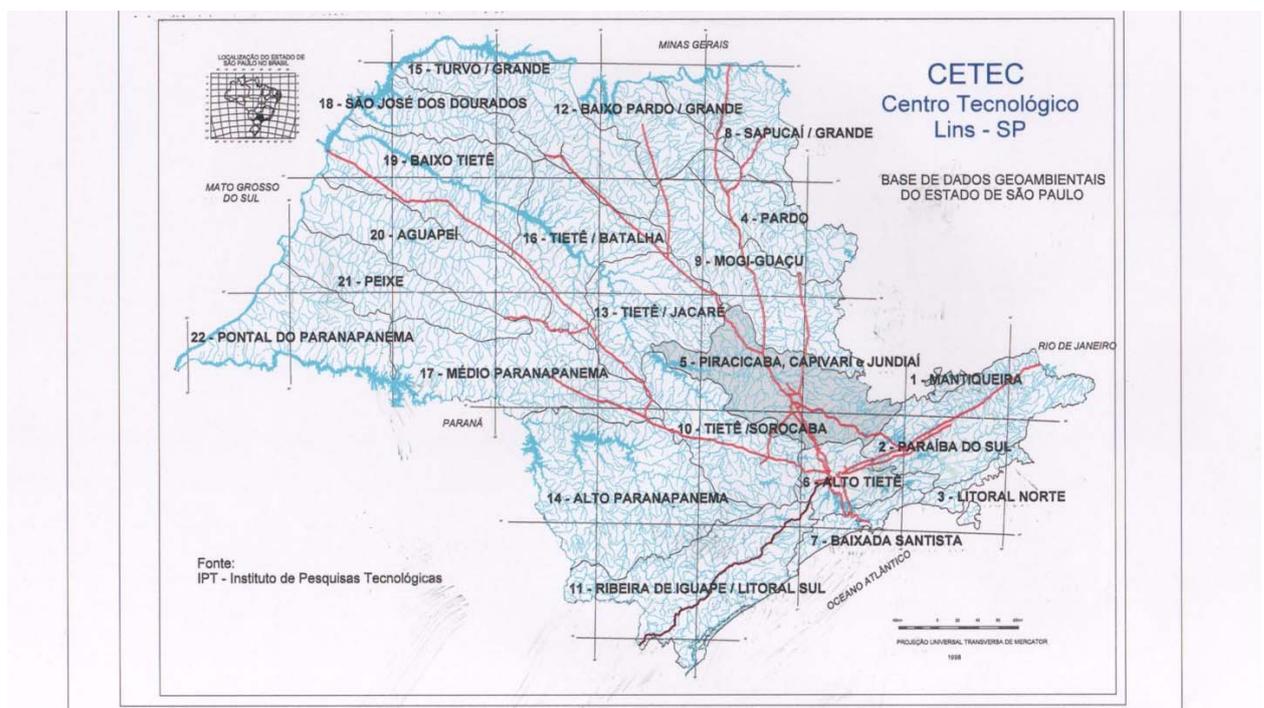


Figura 8 – Localização da UGRHI nº 5- PCJ no Estado de São Paulo Fonte: [www.sigrh.sp.gov.br](http://www.sigrh.sp.gov.br)

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

O território da UGRHI PCJ é caracterizada pela presença de acentuado desenvolvimento industrial e alta densidade populacional, especialmente na Região Metropolitana de Campinas. Na produção rural destacam-se as culturas temporárias com predominância da cana-de-açúcar, pastagens, silvicultura e fruticultura.

Os principais cursos d'água da UGRHI nº 05 são os rios Piracicaba, Jaguari, Atibaia, Camanducaia, Corumbataí, Passa Cinco e ribeirões Anhumas, Pinheiros e Quilombo na Bacia do rio Piracicaba; rios Capivari, Capivari-Mirim, e ribeirões Água Clara e Piçarrão na Bacia do rio Capivari e rios Jundiá, Jundiá-Mirim, córrego Castanho e ribeirão Pirai na Bacia do rio Jundiá. O mapa da UGRHI nº 05 com seus principais municípios e limites é apresentado na figura 9, abaixo:



Figura 9 – Principais municípios e limites da UGRHI nº 5- PCJ Fonte: [www.sigrh.sp.gov.br](http://www.sigrh.sp.gov.br)

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

Na bacia do rio Jaguari, uma área de 1230 km<sup>2</sup> é controlada pelos reservatórios do Sistema Cantareira. De maneira análoga, na bacia do rio Atibaia, 703 km<sup>2</sup> são controlados pelos reservatórios Cachoeira e Atibainha, também pertencentes ao Sistema Cantareira.

O objetivo desse Sistema, integralmente situado no Estado de São Paulo, é exportar água para o abastecimento de 57 % (cerca de 31 m<sup>3</sup>/s) da Região Metropolitana de São Paulo, por meio do reservatório Paiva Castro, na Bacia do Rio Juqueri, de onde as águas são encaminhadas para a ETA Guaraú.

Em conseqüência disto, a quantidade e a qualidade das águas do trecho de jusante deste Sistema necessitam monitoramento hidrológico permanente. A bacia do rio Piracicaba é importante pólo industrial e agrícola, contando com uma população total superior a 4 milhões de habitantes, abastecidos em mais de 95 % dos casos de manancial superficial. A UGRHI nº 05 – PCJ foi desmembrada em 9 sub-bacias, sendo suas áreas de drenagem e municípios abrangidos (ou parte destes) descritos a seguir:

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

8. Sub-bacia Rio Capivari - Área de Drenagem de 1.611,68 km<sup>2</sup> (da nascente até a foz), com os municípios de Louveira, Vinhedo, Jundiáí, Campinas, Valinhos, Monte Mor, Elias Fausto, Capivari, Rafard, Mombuca, Rio das Pedras e Indaiatuba;

9. Sub-bacia Rio Jundiáí - Área de Drenagem de 1.117,65 km<sup>2</sup> (da nascente até a foz), abrangendo os municípios de Atibaia, Campo Limpo Paulista, Várzea Paulista, Jundiáí, Itupeva, Salto, Indaiatuba, Jarinu e Cabreúva.

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

- Município de Jundiáí reverte vazão de até 1,2 m<sup>3</sup>/s do rio Atibaia para a represa existente no rio Jundiáí-Mirim, para abastecimento do município;

- Município de Campinas capta cerca de 4,0 m<sup>3</sup>/s no rio Atibaia, sendo que 1,2 m<sup>3</sup>/s é revertido (esgotamento sanitário) para a bacia do rio Capivari;

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

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

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

<b>USO E DEMANDAS DE ÁGUAS SUPERFICIAIS NA UGRHI 05 – PCJ (m<sup>3</sup>/s)</b>		
<b>Uso</b>	<b>Vazão</b>	<b>Lançamento</b>
<b>Doméstico</b>	<b>15,63</b>	<b>5,60</b>
<b>Industrial</b>	<b>17,47</b>	<b>9,10</b>
<b>Irrigação</b>	<b>8,09*</b>	<b>-</b>
<b>Rural</b>	<b>0,54</b>	<b>0,48</b>
<b>Total</b>	<b>41,73</b>	<b>15,18</b>
Fonte:DAEE - Plano Estadual de Recursos Hídricos (2004-2007) *Projetada 2007		

De forma geral, a UGRHI apresenta certa criticidade em termos de disponibilidade hídrica superficial, especialmente por tratar-se de uma unidade exportadora de água, tendo em vista que cerca de 20% da vazão média da UGRHI são exportados para o Sistema Cantareira da UGRHI nº. 06 - Alto Tietê. Doze municípios apresentam índice de abastecimento de água inferior a 80% e 29 municípios apresentam índice de perda no sistema de abastecimento acima de 30%.

### 6.1.3.2 Qualidade das Águas Superficiais

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

<b>QUALIDADE DA ÁGUAS SUPERFICIAIS NA UGRHI 05 – PCJ (t DBO/dia)</b>			
Cargas Orgânicas	Potencial	Remanescente	Redução (%)
Doméstica	194,73	172,72	11,30
Industrial (Setor sucroalcooleiro)	1.764,64	101,56	94,24
Total	1.959,37	274,28	86,00
Fonte: DAEE - Plano Estadual de Recursos Hídricos (2004-2007)			

O rio Jundiáí recebe os efluentes sanitários de sete municípios, dos quais seis não possuem tratamento de esgotos. As cargas orgânicas são da ordem de 85 t/dia de DBO5, sendo 62% proveniente das indústrias e 38% com origem domiciliar.

De acordo com o Relatório de Águas interiores da CETESB (2005), o município de Jundiáí possui rede de coleta de efluentes domésticos atendendo 96% da população, com a totalidade do tratamento da coleta.

O lançamento de efluentes da cidade de Jundiáí aumenta os valores de DBO, quando comparados com os apresentados pelo rio na altura de Campo Limpo. O teor de OD diminui sensivelmente a jusante de Jundiáí. No entanto, o rio apresenta apenas um pequeno trecho com condição de anaerobiose, devido às suas características de baixa profundidade e alta velocidade da água.

A tabela a seguir apresenta a localização dos pontos de amostragem existentes nos rios Jundiáí e Jundiáí-Mirim:

DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DOS RIOS JUNDIAÍ E JUNDIAÍ-MÍRIM					
CÓDIGO DO PONTO	LATITUDE	LONGITUDE	PROJETOS	CORPO D'ÁGUA	LOCAL
JUMI00100	23 07 18	46 46 15	MR	Jundiaí-Mirim	No bairro Pitangal, em Jarinu.
JUMI00250	23 08 47	46 48 22	MR	Jundiaí-Mirim	Ponte na Estrada Jundiaí/Jarinu, em frente ao Condomínio Campo Verde.
JUMI00500	23 08 43	46 51 04	MR	Jundiaí-Mirim	Ponte a jusante da Cereser.
JUMI00800	23 09 30	46 54 34	MR	Jundiaí-Mirim	Na captação de Jundiaí.
JUNA02010	23 12 30	46 46 07	MR	Rio Jundiaí-05	Na captação de Campo Limpo Paulista.
JUNA02020	23 12 13	46 46 23	RB	Rio Jundiaí-05	Ponte na Av. Aderbal da Costa Madeira, 50m a jusante do lançamento da Krupp, (Ind. Siderúrgica).
JUNA02100	23 12 29	46 48 30	MR	Rio Jundiaí-05	Estrada da Várzea, número 3001.
JUNA04150	23 11 52	46 51 59	MR	Rio Jundiaí-05	Na Passarela em frente à Vulcabrás - Av. Antônio Frederico Ozana nº 1440.
JUNA04190	23 08 49	47 01 22	MR	Rio Jundiaí-05	Ponte de acesso à Akso Nobel, em Itupeva.
JUNA04200	23 08 18	47 05 05	MR	Rio Jundiaí-05	Ponte sobre o Rio Jundiaí, na estrada do Bairro Monte Serrat.
JUNA04270	23 06 26	47 10 24	RB	Rio Jundiaí-05	Na ponte de concreto, logo após a estrada de ferro, no distrito de Itaici, em Indaiatuba.
JUNA04700	23 11 42	47 16 07	MR	Rio Jundiaí-05	Ponte no Jardim das Nações, em Salto.
JUNA04900	23 12 36	47 17 28	RB	Rio Jundiaí-05	Na área urbana de Salto. Ponte na Praça Álvaro Guião, próximo à foz com o Rio Tietê.

Fonte: Relatório de Águas Interiores (CETESB, 2005)

A tabela a seguir contém os dados comparativos da média de 2005 com a dos últimos dez anos para as principais variáveis sanitárias para os rios Jundiaí e Jundiaí-Mirim.

Ponto	Cond.		Turb.		Nitrato		Nitog. Amon.		OD		DBO (5,20)		FT		Coliformes Termot.		Cloro
	Media 1995-2004	Média 2005	Media 1995-2004	Média 2005	Media 1995-2004												
JUMI00100	70	68	40	26	1,24	1,03	0,29	0,20	6,9	7,0	2	2	0,278	0,145	2,7E+03	8,4E+03	
JUMI00250	77	72	56	25					6,9	7,1	2	2			8,5E+02	3,2E+02	
JUMI00500	82	78	11 3	36					7,1	7,3	3	2			8,0E+03	4,0E+03	
JUMI00800	83	86	42	23	0,84	0,52	0,21	0,24	7,0	7,7	2	2	0,286	0,160	6,7E+01	8,2E+01	
JUNA02010	93	97	43	22	1,24	0,98	0,35	0,39	6,8	7,3	5	3	0,394	0,480	5,6E+04	1,4E+04	
JUNA02020	123	18 5	53	27	0,51	0,93	1,03	2,33	6,6	4,8	6	14	0,185	0,567	8,4E+04	1,3E+05	
JUNA02100	200	20 0	44	29					3,9	3,4	16	19			2,8E+05	2,7E+05	

Fonte: Relatório de Águas Interiores (CETESB, 2005)

Ponto	Cond.		Turb.		Nitrato		Nitrogênio Amon.		OD		DBO (5,20)		FT		Coliformes Termot.		Cloro
	Media 1995-2004	Média 2005	Media 1995-2004	Média 2005	Media 1995-2004	Média 2005	Media 1995-2004	Média 2005	Media 1995-2004	Média 2005	Media 1995-2004	Média 2005	Media 1995-2004	Média 2005	Media 1995-2004	Média 2005	Media 1995-2004
JUNA04150	368	411	89	50					1,9	0,8	89	80			2,3E+06	3,3E+06	
JUNA04190	441	433	50	41	0,95	0,97	8,10	7,17	1,1	2,2	36	16	0,899	1,100	5,9E+05	2,5E+05	
JUNA04200	469	441	44	39	0,98	0,95	7,02	7,50	1,0	1,9	25	19	1,049	1,250	5,0E+05	1,2E+05	
JUNA04270	319	381	69	56	1,11	2,78	3,78	4,17	4,1	4,5	19	19	0,674	0,833	5,9E+04	2,8E+04	
JUNA04700	367	345	64	47					4,5	5,0	20	11			1,0E+05	7,8E+04	
JUNA04900	307	358	70	60	0,93	1,37	4,69	4,17	2,4	1,8	44	46	0,675	0,933	3,9E+05	2,5E+05	2,98

Fonte: Relatório de Águas Interiores (CETESB, 2005)

As tabelas a seguir, contêm os resultados do IAP – Índice de qualidade das águas para fins de abastecimento público e do IQA – Índice de qualidade das águas, respectivamente.

#### RESULTADOS MENSAIS E MÉDIA ANUAL DO IAP – 2005

CÓDIGO DO PONTO	CORPO D'ÁGUA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
IRIS02900	Rio Pirai		0				66		63				57	47
JUNA02020	Rio Jundiá - UGRHI 05		30		37		33		30		34		26	32
JUNA04270	Rio Jundiá - UGRHI 05		30		13		33		0		24		38	23
JUNA04900	Rio Jundiá - UGRHI 05		14		29		18		10		14		17	17

QUALIDADE: PÉSSIMA RUIM REGULAR BOA ÓTIMA

Fonte: Relatório de águas Interiores (CETESB, 2005)

#### RESULTADOS MENSAIS E MÉDIA ANUAL DO IQA – 2005

CÓDIGO DO PONTO	CORPO D'ÁGUA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
IRIS02900	Rio Pirai		67		62		71		69		68		65	67
JUNA02020	Rio Jundiá - UGRHI 05		37		45		36		33		38		30	36
JUNA04270	Rio Jundiá - UGRHI 05		36		19		39		33		32		50	35
JUNA04900	Rio Jundiá - UGRHI 05		18		40		22		13		19		21	22

QUALIDADE: PÉSSIMA RUIM REGULAR BOA ÓTIMA

Fonte: Relatório de águas Interiores (CETESB, 2005)

De acordo com o Decreto Estadual no 10.755/77, que dispõe sobre o enquadramento dos corpos d'água receptores do território do Estado de São Paulo, bem como as respectivas bacias e sub-bacias que compreendem seus formadores e/ou afluentes, em obediência à classificação prevista no Artigo 7º do Decreto 8.468/76, estabelece para a bacia do rio Jundiá o seguinte enquadramento:

Classe 2 – rio Jundiá da nascente até a sua confluência com o córrego Pinheiro, no município de Várzea Paulista; e para os demais cursos d'água da bacia;

Classe 4 - Trecho do Rio Jundiá a partir da confluência com o Córrego Pinheirinho até a confluência com o rio Tietê, no Município de Salto.

Dessa forma, de acordo com o que estabelece o Decreto Estadual nº 10.755/77, na região do empreendimento, o rio Jundiá e todos os seus afluentes estão enquadrados como pertencentes à classe 4.

Com ralação ao aproveitamento hidráulico, a UGRHI nº 05 - PCJ apresenta área inundada total de 90 km<sup>2</sup>, com potência instalada integral de 61,7 MW. Quanto a potência navegável, a Unidade possui 193 km de trechos navegáveis, sendo 40 km pertencentes à Hidrovia Tietê/Paraná.

### 6.1.6 Recursos Hídricos Locais

Conforme discorrido anteriormente, a UGRHI nº 05 – PCJ é dividida em 9 sub-bacias, sendo que o loteamento industrial da CBC pertence à sub-bacia do Rio Jundiáí, estando inserido na micro-bacia do ribeirão da Hermida (ou Ermida).

O ribeirão da Hermida está a oeste da gleba em estudo (entretanto, fora desta). Já o córrego sem denominação limita a borda este da área preconizada para a instalação do loteamento industrial, sendo tributário de outro curso d'água que por sua vez deságua no rio Jundiáí. A figura 8, apresentada a seguir, ilustra a hidrografia da área de influência do empreendimento:

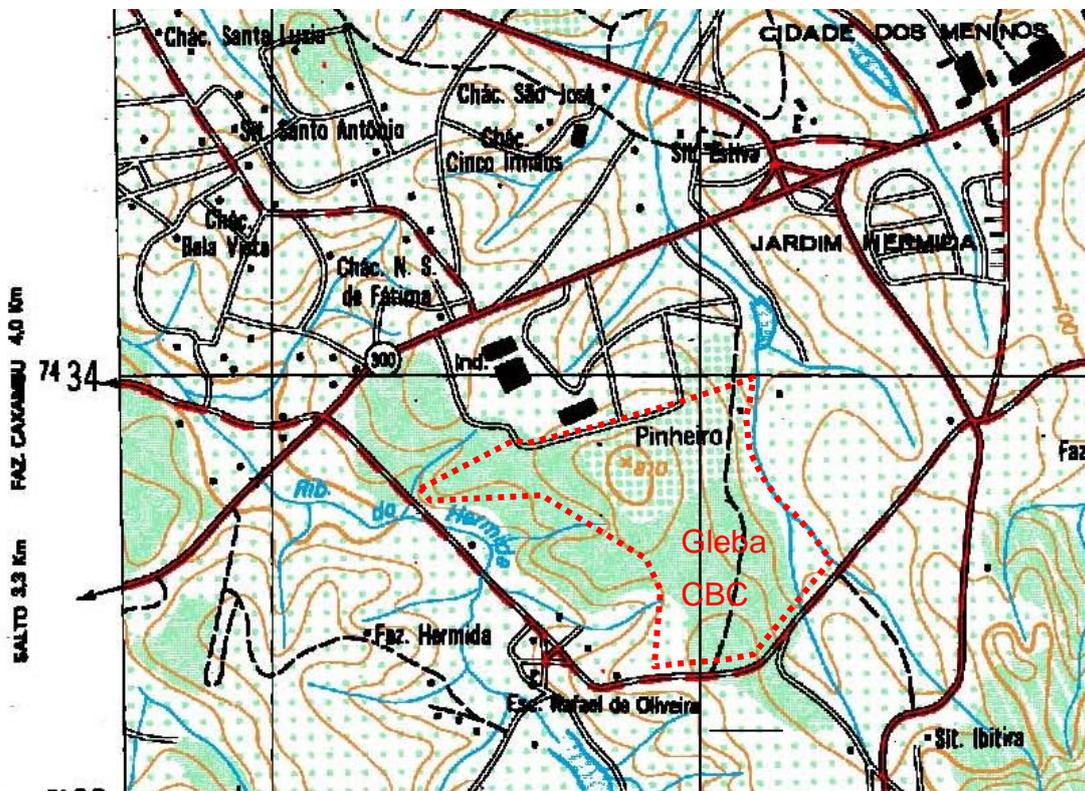


Figura 8 – Hidrografia da área de influência do empreendimento Fonte:

Conforme já discorrido no tópico referente a hidrogeologia local, foi elaborado Laudo Técnico intitulado “Investigação Presença de Corpos Hídricos e Nascentes” (integralmente apresentado no caderno 12 do caderno de anexos), objetivando dirimir dúvidas com relação à existência de corpos hídricos e nascentes na gleba

Em virtude da folha topográfica do IGC SF-23-Y-C-III-1-SO-C (Jardim Hermida, escala 1:10.000, 083/100, 1.978) representar estes talvegues como “cursos d’água intermitentes”, foi realizado um Laudo Técnico para investigar se esses talvegues apresentam a presença de águas, constituindo um córrego e se as cabeceiras apresentam sinais de nascentes ou minas d’água.

Para tanto, foi realizada uma verificação “in loco” nos dois talvegues existentes, para verificação da presença de águas ou nascentes. Nos talvegues foram investigados indícios de fluxo de água, tais como cordões de sedimentos arenosos, seixos polidos, rochas ou barrancos desgastados, acúmulos de pequenos aluviões na foz, ou em curvas dos talvegues.

Adicionalmente, foram realizadas duas sondagens a trado, com profundidades de 3 e 4 metros, para verificar a presença de água ou de solo úmido. As sondagens foram executadas no dia 20 de Janeiro de 2.007 (após duas semanas de chuva intermitente, incluindo episódios pluviométricos com duração superior a 12 horas) na porção da gleba em que o mapa do IGC indica a existência de dois “cursos de água intermitentes”. As sondagens apontaram um horizonte A com 5 a 10 cm de espessura e um horizonte B bastante espesso com predomínio de sedimentos compostos por areia fina com grãos subangulares, predominantemente de quartzo, mal selecionados e silte de cor marrom clara, sedimentos propícios para a infiltração e o fluxo das águas no sentido vertical.

Foram procuradas evidências de fluxo de água horizontal nestes talvegues que aparecem no mapa, não sendo encontrados “olhos d’água”, sulcos gerados pela passagem da água, ou sedimentos retrabalhados pela correnteza gerada com o movimento da água. Posteriormente, foi realizado um reconhecimento geral da mesma, caminhando-se pelos talvegues e cabeceiras de drenagens, verificando-se se existiam sinais de água superficial ou subterrânea, indícios superficiais de acúmulo ou desgaste do solo ou rocha por atividade pluvial e/ou fluvial, não sendo observada nenhuma evidência deste tipo.

Para verificar a qualidade das águas superficiais sob a influência do empreendimento, no caso, o córrego sem denominação que limita a borda este da gleba do loteamento industrial preconizado, é proposta campanha de monitoramento em dois pontos desse curso d’água, na região de montante da gleba (sudeste da área) e na porção a jusante (nordeste da área). Esses pontos são descritos a seguir:

- Entrada do córrego sem denominação na gleba (cota 755 metros), com coordenadas UTM 7.432,838 km S e 298,424 km E;
- Saída do córrego sem denominação da gleba (cota 699 metros), com coordenadas UTM 7.433,917 km S e 298,193 km E.

O mapa da localização dos pontos de coleta de águas superficiais é apresentado na seqüência (figura 9), sendo que a planta original está no anexo 11 - "Análise Águas Superficiais - Pontos de Coleta e Análises" do caderno de anexos deste Estudo de Impacto Ambiental.

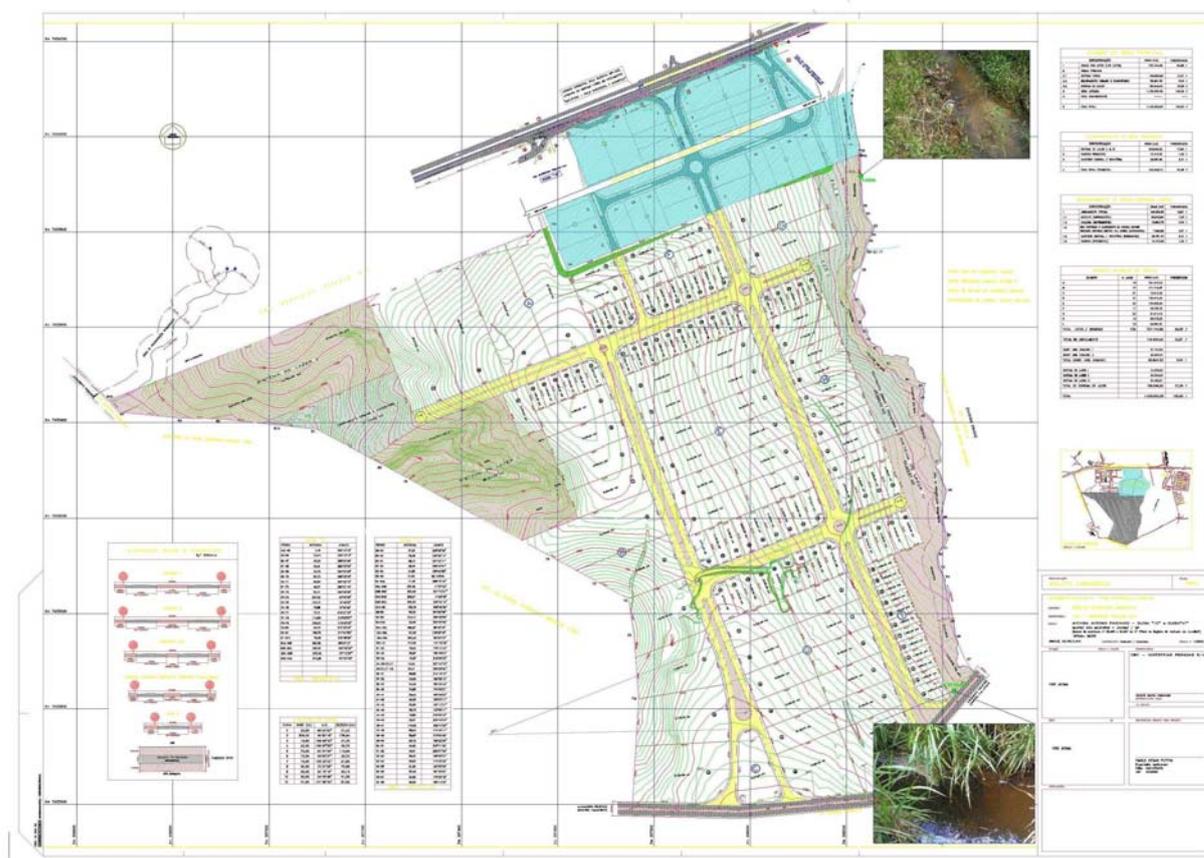


Figura 9 - Pontos de coleta para amostragens das águas superficiais na gleba do empreendimento

É proposta periodicidade semestral das coletas durante os dois primeiros anos, podendo ser reduzida ou ampliada essa periodicidade, sempre considerando a recomendação dos técnicos da Agência Ambiental de Jundiaí da CETESB. Ressalte-se que já foram coletadas amostragens nesses pontos anteriormente ao início das obras (18 de dezembro de 2006) com o intuito de estabelecer um “back ground” das águas superficiais para a região sob influência do empreendimento.

A coleta das amostras será realizada conforme o Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água – CETESB e para a análise será seguida a metodologia básica descrita no Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water – 20 th Edition – 1998.

As amostras coletadas para a determinação do “back-ground” da qualidade das águas superficiais foram realizadas pela empresa KW Ambiental e as análises das amostragens foram executadas pela empresa Corplab Brasil.

Para a continuidade do programa, a coleta e análise das amostragens deverá continuar a ser realizada por empresa e laboratório externo (licenciados e credenciados pelos órgãos competentes) e os parâmetros a serem avaliados deverão ser aqueles incluídos no artigo 5 da Resolução CONAMA 20 de 18 de junho de 1986.

As amostras deverão ser encaminhadas para análise laboratorial, observando-se os critérios e métodos utilizados e/ou recomendados pela CETESB, entre os parâmetros a serem analisados destacam-se os seguintes: pH, Eh, condutividade elétrica, temperatura da amostra, temperatura do ambiente, cor aparente, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Oxigênio Dissolvido (OD), Nitrato (como N), Nitrito (como N), sólidos totais, Nitrogênio Kjeldal Total, Turbidez, além dos metais Alumínio, Ferro, Fósforo e Manganês.

Deve ser salientado que na campanha já realizada para estabelecimento do “back ground” nenhum parâmetro ultrapassou os limites estabelecidos na legislação pertinente, como pode ser observado no anexo 11 - “Análise Águas Superficiais - Pontos de Coleta e Análises” do caderno de anexos deste Estudo de Impacto Ambiental.

### **6.1.7 Pedologia**

A Serra do Japi está inserida no Planalto Atlântico e na zona das Serras de São Roque (PONÇANO, 1981). Apresenta topos com cerca de 1.200 a 1.250 metros de altitude e os vales situam-se, em geral, a altitudes entre 600 a 750 metros. Frequentemente com topos planos e bordos escarpados inclinados para WSW, ela faz parte de uma série de pequenas serras mantidas por rochas muito resistentes, que ocorrem entre o maciço xistoso existente entre a Bacia de São Paulo e a Depressão Periférica Paulista (AB'SABER, 1982).

A litologia influencia marcadamente o relevo da região. Os quartzitos, pela maior resistência aos processos intempéricos e erosivos, sustentam as maiores serranias de encostas abruptas, e os granitos elevam-se a altitudes mais baixas, apresentando elevações não tão acidentadas, mas de encostas e topos suavizados. Filitos, xistos e gnaisses permitem um entalhamento rápido e profundo. Nos dois primeiros, o relevo é muito recortado, com ravinas profundas e encostas abruptas e ásperas; nos gnaisses, têm-se morrotes muito abaulados, caso do empreendimento preconizado. Já os milonitos são facilmente intemperizados, resultando vales lineares ao longo dos falhamentos transcorrentes (HASUI et al, 1969).

Na região de Jundiá predominam os solos com horizonte B-Nítico Vermelho-Amarelo (nitossolo vermelho-amarelo), antigamente classificados por BRASIL (1960) e COELHO (1967) como latossolos vermelho-amarelo fase rasa (LV r) e latossolo vermelho-amarelo fase terraço (LV t).

É freqüente o aparecimento dos neossolos regolíticos e líticos, por vezes ferruginosos e/ou plintificados, lembrando com isso os efeitos da atividade intempérica em ambientes ecodinâmicos mais ativos, possivelmente tropicais, que atuaram sobre substratos, como granitos, gnaisses, filitos e xistos e também sobre os calcáreos e sedimentos recentes. Apresenta-se na região o desenvolvimento de argissolos vermelhos distróficos, cambissolos amarelos, neossolos flúvicos/quartzareníticos e gleissolos. Essa classificação foi feita de acordo com as classes estabelecidas pelo novo Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos - SBCS (OLIVEIRA, 1999).

Nas regiões mais altas, surgem as florestas mesófilas de altitude e, nas áreas mais baixas, as florestas mesófilas semidecíduas; e ao longo da Serra do Japi surgem algumas regiões restritas com vegetação xerofítica (RODRIGUES et al, 1986).

Nas áreas mais baixas, no sopé da serra, em altitudes de 750 a 870 m, onde ocorrem os nitossolos, a fisionomia é típica de mata de planalto, com muitas espécies decíduas na estação seca. A florística é determinada pela presença de elementos típicos tanto de Mata Atlântica como de Mata Semicaducifolia de Planalto. Nas áreas mais elevadas, acima de 920 m, onde a declividade é bastante acentuada e ocorrem os neossolos regolíticos/litólicos e argissolos vermelhos, a vegetação tem aspecto de floresta seca e baixa, denominada de florestas mesófilas semidecíduas de altitude.

O domínio de quartzitos no Japi dificultou o desenvolvimento de coberturas vegetais extensivas na Serra. A incidência de um clima subúmido originou um tipo de floresta nem muito densa nem muito alta, entremeada ou envolvida por manchas de campos rupestres e cactáceas nos setores mais rochosos ou sub-rochosos dos campos e das matas secas (AB' SABER, 1992a).

A mata ciliar ou riparia ocorre nas porções de terreno que incluem as margens dos rios ou dos córregos, dos lagos ou das lagoas, incluindo também as superfícies de inundação. A largura dessa área varia com as condições da bacia hidrográfica (declividade, umidade do solo, variação sazonal, etc.).

Os setores com declive moderado (5 a 12%) estão associados ao nitossolo vermelho-amarelo distrófico argilúvico, aparecendo pequenos setores com nitossolo vermelho distrófico, neossolo litólico/regolítico e argissolo vermelho-amarelo distrófico. Alguns setores com declive forte (12 a 20%), associados em sua grande maioria aos nitossolos, sobretudo o nitossolo vermelho-amarelo distrófico psamítico (compartimento 2), e pequenos setores com argissolo vermelho-amarelo distrófico e neossolo litólico/regolítico.

Essa categoria apresenta maiores problemas com relação a mecanização nos setores com declive forte (12 a 20%) e, nos setores que apresentam solos encharcados, representados pelos gleissolos, solos mais rasos (neossolo litólico/regolítico), solos com grandes quantidades de seixos (argissolo vermelho-amarelo distrófico) e terras com graves problemas de degradação por causa do uso da terra sem cuidados especiais.

Na gleba do loteamento industrial preconizado pela CBC as declividades são moderadas (declividade máxima de 15%) e a estabilidade dos solos é satisfatória.

### **6.1.8 Aspectos Climáticos**

O clima e as variações climáticas exercem influências significativas nas atividades antrópicas, na fauna e flora de uma região, sendo que as interfaces nos desenvolvimentos das atividades dependem das formas de adaptação da sociedade e da natureza.

O processo de dispersão atmosférica de poluentes resultantes das atividades antrópicas depende das condições meteorológicas da região principalmente nos parâmetros velocidade do vento, frequência de calmaria, estabilidade atmosférica e altura de camada de mistura, estes parâmetros estão também relacionadas com as condições topográficas e características de uso e ocupação do solo. Estes conjuntos de parâmetros estabelecem os níveis de turbulências na atmosfera da região que podem resultar em condições favoráveis ou desfavoráveis para dispersão de poluentes.

O empreendimento a ser implantado estará localizado no Município de Jundiaí, na coordenada UTM 297.500 e 7.433.500 metros.

### 6.1.8.1 Caracterização Climática

A região Sudeste do Brasil recebe basicamente as massas de ar e correntes perturbadoras denominadas Massa Tropical Atlântica (Ta), Massa Polar Atlântica (Pa), Massa Tropical Continental (Tc) e Massa Equatorial Continental (Ec).

- Ta (direção E-W), atua durante o ano inteiro e caracteriza-se por massa quente e úmida proveniente do Atlântico;
- Pa (direção S-N), atua durante o ano inteiro, com intensidade maior no inverno e caracteriza-se por massa fria originada pelo ar polar e ar frio dos Andes que se desloca no sentido Sul-Norte. Esta massa ao penetrar no Brasil provoca a queda de temperatura, e é acentuada no inverno;
- Tc (direção W-E), atua com maior freqüência no verão e caracteriza-se por massa quente proveniente do noroeste da América do Sul. O avanço na região provoca forte aquecimento e chuvas intensas;
- Ec (direção W-E), atua principalmente no verão e caracteriza-se por massa quente e úmido proveniente da região Amazônia. O avanço na região é atraído pelos sistemas de baixa pressão de Tc e Pa fornecendo umidade para ocorrência de instabilidade de tempo;

Estas quatro massas de ar que atuam na região, associados com as condições topográficas resultam em três correntes perturbadas (Sul, Oeste e Leste) que determinam as características climáticas ao longo do ano.

A área com característica de clima relativamente uniforme é conhecida como região climática, que é classificada por meio de agrupamento de elementos climáticos. A classificação climática tem por objetivo fornecer a organização de dados climáticos visando a simplificação e compreensão das complexas variações espaciais do clima. Normalmente os elementos climáticos freqüentemente utilizados para caracterizar o clima sobre uma determinada área são a temperatura e a precipitação pluviométrica.

Os dados climáticos e meteorológicos foram obtidos da estação meteorológica do Aeroporto de Viracopos, distante aproximado de 30 km do empreendimento. Os dados foram fornecidos pela INFRAERO para o período de 2.002 a 2.006.

#### Precipitação Pluviométrica

Os dados climáticos de chuvas utilizados no presente estudo foram fornecidos pela estação meteorológica do aeroporto de Viracopos, localizada Município de Campinas. A precipitação pluviométrica medida na estação no período de 2.002 a 2.006 apresentou o total anual médio de 1.328,9 mm, sendo o agosto o mês mais seco com média de 20,3 mm.

### Precipitação (mm) Média Mensal da Estação Aeroporto de Viracopos

Precipitação Mensal (mm)												Média Anual
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
284,8	172,1	183,6	32,4	67,7	25,5	43,4	20,3	31,8	131,2	171,4	164,7	1.328,9

Fonte: Infraero, 2007

### Temperatura Média

Os dados climáticos de temperatura utilizados no presente estudo foram fornecidos pela estação meteorológica do aeroporto de Viracopos, localizada Município de Campinas. A temperatura medida na estação no período de 2.002 a 2.006 apresentou a média mensal de 21,4 °C.

### Temperatura Média (°C) da Estação Aeroporto de Viracopos

Temperatura (°C)												Média Anual
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
23,3	23,6	23,4	22,5	19,0	18,8	18,0	19,7	20,7	22,4	22,3	23,3	21,4

Fonte: Infraero, 2007

### Umidade Relativa

Os dados climáticos da umidade relativa utilizados no presente estudo foram fornecidos pela estação meteorológica do aeroporto de Viracopos, localizada Município de Campinas. A umidade relativa medida na estação no período de 2.002 a 2.006 apresentou a média mensal de 74,4%.

### Umidade Relativa (%) da Estação Aeroporto de Viracopos

Umidade Relativa (%)												Média Anual
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
80,7	77,7	78,3	76,3	76,6	71,8	71,6	65,9	67,5	73,5	75,1	77,3	74,4

Fonte: Infraero, 2007

### Pressão Atmosférica

Os dados climáticos da pressão Atmosférica utilizados no presente estudo foram fornecidos pela estação meteorológica do aeroporto de Viracopos, localizada Município de Campinas. A pressão atmosférica medida na estação no período de 2.002 a 2.006 apresentou a média mensal de 940,5 hPa

### Pressão Atmosférica (hPa) da Estação Aeroporto de Viracopos

Pressão Atmosférica (hPa)												Média Anual
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
937,4	938,3	939,2	940,3	942,1	944,0	944,4	943,2	941,6	939,3	938,1	938,0	940,5

Fonte: Infraero, 2007

### Ventos

Os dados meteorológicos utilizados no presente estudo foram fornecidos pela estação meteorológica do Aeroporto de Viracopos, localizada Município de Campinas. Os ventos medidos na estação no período de 2002 a 2.006 apresentaram velocidade média anual de 3,96 m/s, frequência de calmaria de 1,0% e ventos predominantes ESE (leste-sudeste) com frequência de 21,3% e SE (sudeste) 21,6%.

Velocidade de Vento (m/s) da Estação Aeroporto de Viracopos

Velocidade (m/s)												Média Anual
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
3,63	3,46	3,57	3,73	3,72	3,52	4,01	4,13	4,58	4,55	4,51	4,07	3,96

Fonte: Infraero, 2007

Em considerações aos dados apresentados pode-se inferir que a região de Jundiá apresenta as seguintes características climáticas:

- Velocidade dos Ventos: média anual de 3,96 m/s, média maio a setembro de 4,0 m/s. Estas velocidades médias são maiores que as velocidades médias da RMSP (Região Metropolitana de São Paulo), indicando que a região tem fluxo de ventilação adequada;
- Direção Predominante dos Ventos: ESE – 21,3% e SE – 21,6%;
- Calmaria: média anual de 1,0%, maio a setembro de 0,9%;
- Precipitação Pluviométrica: baixo índice de precipitação nos meses de maio a setembro (188,7 mm em 5 meses);
- Umidade Relativa: menor valor médio de 65,9% em agosto;
- Período Inverno, Maio a Setembro: baixo índice de precipitação, velocidades médias igual a média anual, baixo índice de calmaria;

A figura apresentada a seguir ilustra a Rosa dos Ventos para o período de 2002 a 2006 da estação do Aeroporto de Viracopos, município de Campinas.

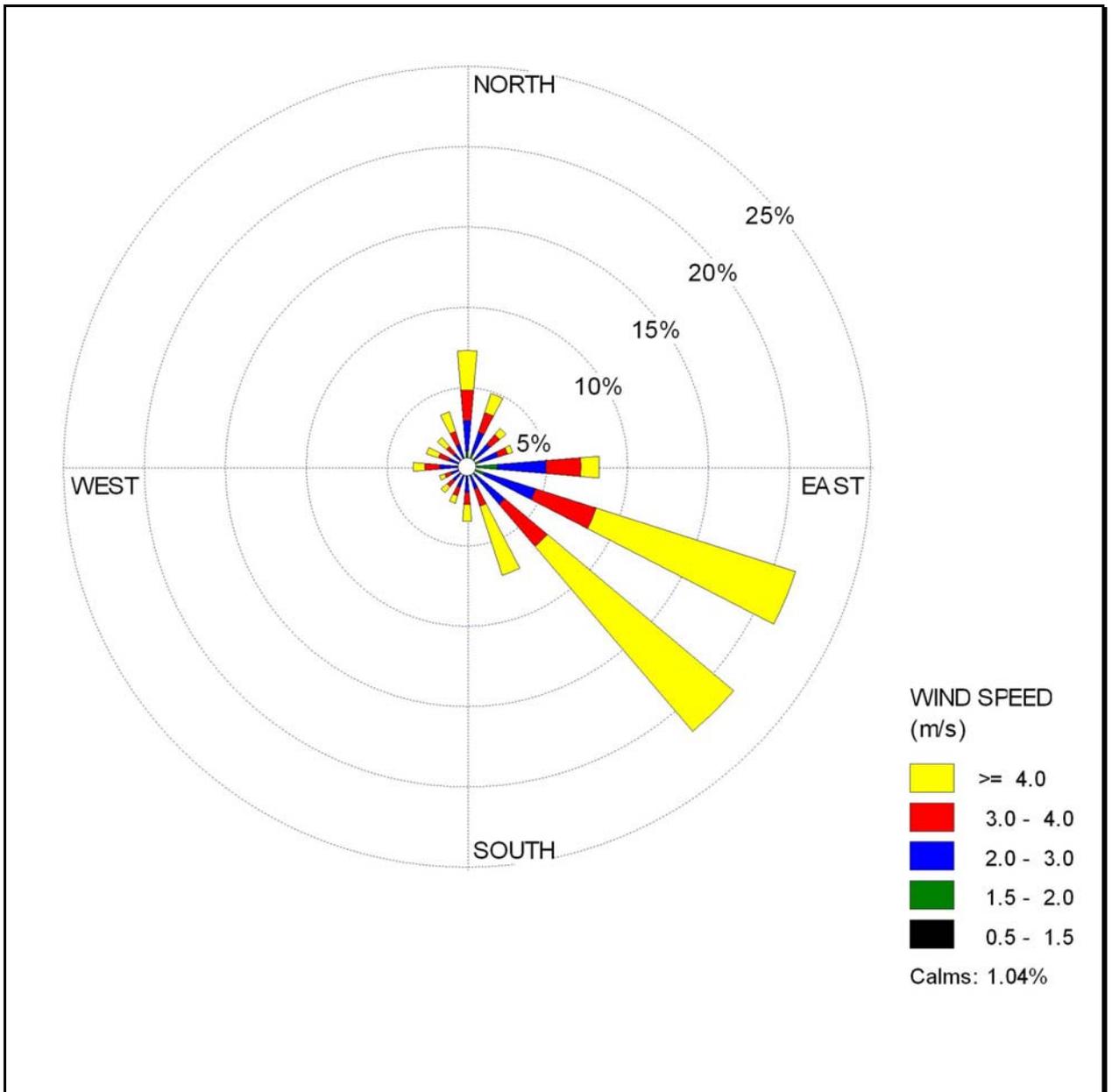


Figura: Rosa dos Ventos da Região do Aeroporto de Viracopos – Anual

### 6.1.8.2 Diagnóstico de Qualidade do Ar

A qualidade do ar de uma área ou região é determinada através de avaliações de poluentes atmosféricos, que são comparados com os padrões de concentrações de poluentes estabelecidos na legislação ambiental. Entendem-se como poluentes atmosféricos quaisquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos e/ou que tornem ou possam tornar o ar: impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde; inconveniente ao bem estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora; e prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e as atividades normais da comunidade.

Os níveis de poluição atmosférica estão vinculados a um sistema de fontes emissoras (industriais, móveis, antrópicas, naturais e reações na atmosfera) e de receptores (comunidades, fauna e flora), associados com as condições meteorológicas para dispersão de poluentes.

A Resolução CONAMA 05 de 15/06/89 instituiu o PRONAR – Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar, baseado nas seguintes considerações:

- Acelerado crescimento urbano e industrial do País e da frota de veículos automotores;
- Progressivo e decorrente aumento de poluição atmosférica, principalmente nas regiões metropolitanas;
- Seus reflexos negativos sobre a sociedade, a economia e o meio ambiente;
- Perspectivas de continuidade destas condições;
- Necessidade de se estabelecer estratégias para o controle, preservação e recuperação da qualidade do ar.

O PRONAR tem como um dos instrumentos básicos de gestão ambiental, a proteção da saúde, bem estar das populações e melhoria da qualidade de vida, com o objetivo de permitir o desenvolvimento econômico e social do País de forma ambientalmente segura, pela limitação dos níveis de emissão de poluentes junto às fontes de poluição atmosféricas, com vistas a:

- Uma melhoria na qualidade do ar;
- Atendimento aos padrões estabelecidos;
- Não comprometimento da qualidade do ar em áreas consideradas não degradadas.

A estratégia básica do PRONAR é o estabelecimento de limites máximos de emissão de poluentes por fontes poluidoras para atmosfera, complementados com o uso de padrões de qualidade do ar.

Padrões de Qualidade do Ar referem-se às concentrações de poluentes atmosféricos que quando ultrapassados, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem estar da população, bem como ocasionar danos à flora e fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Nestas considerações a Resolução CONAMA 05/89 estabeleceu dois tipos de padrões de qualidade do ar:

- Padrão Primário, concentração de poluentes atmosféricos que, quando ultrapassada, poderá afetar a saúde da população atingida;
- Padrão Secundário, concentração de poluentes atmosféricos que, não ultrapassada, se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Dentro da estratégia do PRONAR a resolução estabelece o conceito de “Prevenção de Deterioração Significativa da Qualidade do Ar” visando uma política de não deterioração significativa da qualidade do ar em todo Território Nacional, conforme a seguinte classificação de usos pretendidos:

- Classe I, áreas de preservação, lazer e turismo, tais como Parques Nacionais e Estaduais, Reservas e Estações Ecológicas, Estâncias Hidrominerais e Hidrotermais. Nestas áreas deverá ser mantida a qualidade do ar em nível o mais próximo possível do verificado sem a intervenção antropogênica;
- Classe II, áreas onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão secundário de qualidade;
- Classe III, áreas de desenvolvimento onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão primário de qualidade.

A Resolução CONAMA 03 de 28/06/90, com base no PRONAR, estabeleceu em nível nacional os padrões de qualidade do ar para Material Particulado, representado pelos parâmetros Partículas Totais em Suspensão, Fumaça e Partículas Inaláveis; Dióxido de Enxofre; Monóxido de Carbono; Ozônio e Dióxido de Nitrogênio, que são indicadores de qualidade do ar consagrados a nível Nacional e Internacional, em função da sua maior frequência de ocorrência e aos efeitos adversos que causam ao Homem e no Meio Ambiente. O Quadro 1.1 apresenta os Padrões Primários e Secundários de Qualidade do Ar.

**Quadro 1.1.1: Padrões de Qualidade do Ar – Resolução CONAMA 03 de 28/06/90**

Poluentes	Padrão Primário ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Padrão Secundário ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Tempo de Amostragem
Partículas Totais em Suspensão	240	150	24h
	80	60	anual (a)
Partículas Inaláveis	150	150	24h
	50	50	anual (b)
Fumaça	150	100	24h
	60	40	anual (b)
Dióxido de Enxofre	365	100	24h
	80	40	anual (b)
Monóxido de Carbono	40.000	40.000	1h
	10.000	10.000	8h
Ozônio	160	160	1h
Dióxido de Nitrogênio	320	190	1h
	100	100	anual (b)

Notas: (a) média geométrica; (b) média aritmética. Fonte: CETESB, 2.005

O artigo 8 da Resolução CONAMA 03/90 estabelece “*enquanto cada Estado não definir as áreas de Classe I, II e III mencionadas no item 2, subitem 2.3, da Resolução CONAMA 05/89, serão adotados os padrões primários de qualidade do ar estabelecidos nesta Resolução*”.

A qualidade do ar no Estado de São Paulo é monitorada pela CETESB nas áreas urbanas dos principais Municípios, através de estações automáticas e manuais, que fazem parte da “Rede de Avaliação da Qualidade do Ar do Estado de São Paulo”. Na região do empreendimento (Jundiaí) a CETESB monitora a qualidade do ar:

A Cetesb monitora o parâmetro Fumaça através da estação manual, e nos anos 2001 e 2002 foi instalada estação automática para avaliação dos parâmetros Partículas Inaláveis (PI), Dióxido de Enxofre ( $\text{SO}_2$ ), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Nitrogênio ( $\text{NO}_2$ ) e Ozônio ( $\text{O}_3$ ).

Os resultados de avaliações de qualidade do ar das referidas estações de monitoramento no período de 2.001 a 2.005 estão apresentados no quadro e nas figuras correspondentes para os poluentes partículas inaláveis (PI), dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio ( $\text{NO}_2$ ) e ozônio ( $\text{O}_3$ ).

### Concentrações Máximas de Poluentes na Estação de Monitoramento de Jundiáí

Poluente	Concentrações Máximas de Poluentes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						
	Período	2001	2002	2003	2004	2005	Padrão
PI	24h	161	66	-	-	-	150
	Anual	38	23	-	-	-	50
SO <sub>2</sub>	24h	54	25	-	-	-	365
	Anual	10	6	-	-	-	80
CO	1h	-	-	-	-	-	35 ppm
	8h	2,6 ppm	1,8 ppm	-	-	-	9 ppm
NO <sub>2</sub>	1h	160	93	-	-	-	320
	Anual	42	31	-	-	-	100
O <sub>3</sub>	1h	245	195	-	-	-	160
Fumaça	24h	58	85	30	62	91	150
	Anual	25	31	12	25	31	60

Fonte: Cetesb, 2006

As partículas inaláveis da estação de monitoramento de Jundiáí teve o atendimento aos padrões diário ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e anual ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de qualidade do ar da Resolução Conama 03/90 em 2.002.

O dióxido de enxofre da estação de monitoramento de Jundiáí teve o atendimento aos padrões diário ( $365 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e anual ( $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de qualidade do ar da Resolução Conama 03/90 em 2.001 e 2.002.

O monóxido de carbono da estação de monitoramento de Jundiáí teve o atendimento ao padrão de 8 horas (9 ppm) de qualidade do ar da Resolução Conama 03/90 em 2.001 e 2.002.

O dióxido de nitrogênio da estação de monitoramento de Jundiáí teve o atendimento aos padrões horário ( $320 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e anual ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de qualidade do ar da Resolução Conama 03/90 em 2.001 e 2.002.

O ozônio da estação de monitoramento de Jundiaí teve ultrapassagem ao padrão horário ( $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de qualidade do ar da Resolução Conama 03/90 em 2.001 e 2.002.

A fumaça da estação de monitoramento de Jundiaí vem atendendo os padrões diário ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e anual ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de qualidade do ar da Resolução Conama 03/90 para o período de 2.001 a 2.005.

Com base nas informações a região de Jundiaí atende aos padrões de qualidade do ar para o parâmetro Fumaça. Para outros parâmetros constantes na Resolução Conama 03/90 não tem base de dados de monitoramento para análises técnicas. Considerando que a região do empreendimento não se caracteriza em área de grandes atividades industriais com alto potencial poluidor, pode-se inferir que a região não é saturada por poluentes convencionais, exceto pelo parâmetro Ozônio.

### **6.1.8.3 Áreas Saturadas**

Em 28 de Abril de 2.006 foi estabelecido o Decreto Estadual 50.753 referente às classificações das áreas/regiões saturadas de poluentes no Estado de São Paulo. Basicamente o decreto classifica em regiões saturadas, em vias de saturação e não saturadas.

#### Áreas Saturadas conforme Decreto 50.753 (3 anos de dados):

- Poluentes de padrões de curto prazo (expresso em horas) como monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio ( $\text{NO}_2$ ) e ozônio ( $\text{O}_3$ ) será considerada saturada para valores de concentração de mais de 4 maiores valores excederem o padrão correspondente nos últimos três anos.
- Poluentes de como partículas inaláveis (PI) e dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ) será considerada saturada para média das concentrações anuais dos últimos três anos excederem o padrão anual correspondente.

#### Áreas em Vias de Saturação conforme Decreto 50.753 (3 anos de dados):

- Poluentes de padrões de curto prazo (expresso em horas) como monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio ( $\text{NO}_2$ ) e ozônio ( $\text{O}_3$ ) será considerada em vias de saturação se três ou mais valores de concentração excederem 90% do padrão correspondente nos últimos três anos.
- Poluentes de como partículas inaláveis (PI) e dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ) será considerada em vias de saturação para média das concentrações anuais excederem 90% do padrão correspondente nos últimos três anos.

### Áreas Que Não Dispõem de Dados de Qualidade do Ar conforme Decreto 48.253:

O decreto estabelece *“nas sub-regiões em que não houver estações de medição de qualidade do ar, o órgão ambiental poderá, a seu critério, com base nos dados disponíveis sobre as fontes já instaladas e as características da região, classificá-las como áreas em vias de saturação ou áreas saturadas”*.

Os dados de monitoramento de qualidade do ar da região de Jundiaí nos últimos 3 anos não são disponíveis em termos de partículas inaláveis, dióxido de enxofre, monóxido de carbono, dióxido de nitrogênio e ozônio. Nestas condições não é possível utilizar os critérios de saturação do Decreto Estadual 50.753 para classificação em termos de saturação.

A qualidade do ar em termos de ozônio do município de São Paulo é considerada saturada nos últimos três anos, e em função do município de Jundiaí estar dentro da distância de 30 km de São Paulo, o Decreto Estadual 50.753 classifica como saturada de Ozônio o município de Jundiaí.

#### **6.1.9 Ruídos**

O empreendimento será implantado no distrito industrial da cidade de Jundiaí às margens da Rodovia SP 300 (Dom Gabriel Paulino Bueno Couto). Esta região é composta por alguns loteamentos e várias indústrias de grande e médio porte, como a CBC Indústrias Pesadas S.A.

A gleba faz limite na sua face sul com a Av. Antônio Pincinato. Nas faces leste e oeste existem indústrias já instaladas e em funcionamento. Na face norte encontra-se instalado o Loteamento Multivias I.

##### **6.1.9.1 Área Diretamente Afetada**

O diagnóstico do parâmetro ambiental ruído na ADA foi executado através de medições do nível de pressão sonora em seis pontos no período das 10:00 as 15:00h. A distribuição dos pontos de medição foi determinada a partir de um estudo preliminar que permitiu contemplar os níveis de pressão sonora ao longo da propriedade e do entorno imediato.

O nível de pressão sonora neste local é gerado pelo tráfego de veículos da rodovia e pelas indústrias existentes na região. Estas medições foram realizadas para avaliar o nível de ruído existente na área naquele dado momento, que pode ser considerado como representativo para o horário comercial.

Devido à topografia plana os pontos de medições adotados foram suficientes para se elaborar um diagnóstico completo da pressão sonora existente na ADA. Neste estudo o medidor de pressão sonora foi ligado durante 200 segundos e consideraram-se os valores médios  $L_{(eq)}$ , nível equivalente de pressão sonora e máximos  $L_{(max)}$ , nível máximo de pressão sonora, por serem os valores mais críticos, conforme determina a norma técnica ABNT NBR 10151/2000 - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade.

O equipamento de medição foi fixado na escala de compensação (A), com protetor de vento e resposta rápida, possibilitando o registro de variações súbitas de ruído. Todas as medidas foram executadas a pelo menos 1,50 metros de distância do solo e de superfícies reflexivas. A localização dos pontos de medição encontram-se na figura 1.

O primeiro ponto de medição está localizado às margens da Av. Antônio Pincinato. Esta avenida possui um tráfego intermitente e de pequeno volume. O nível de pressão sonora equivalente médio,  $L_{eq}$ , obtido no local foi de 41 dB(A) e o nível de pressão sonora máximo,  $L_{máx}$ , foi de 69 dB(A). Neste local não existem fontes significativas de ruído, já que está bastante afastada da Rodovia SP 300 D. Gabriel Paulino Bueno Couto, e das indústrias existentes na região

O nível de pressão sonora gerada neste local foi devido à passagem de veículos pela rodovia e pelo balançar das árvores devido ao vento. A diferença de 28 dB(A) entre o  $L_{eq}$  e o  $L_{máx}$  é devido à passagem de um caminhão pela estrada. A figura 2 apresenta uma visada nordeste do local e a figura 3 uma visada oeste da estrada

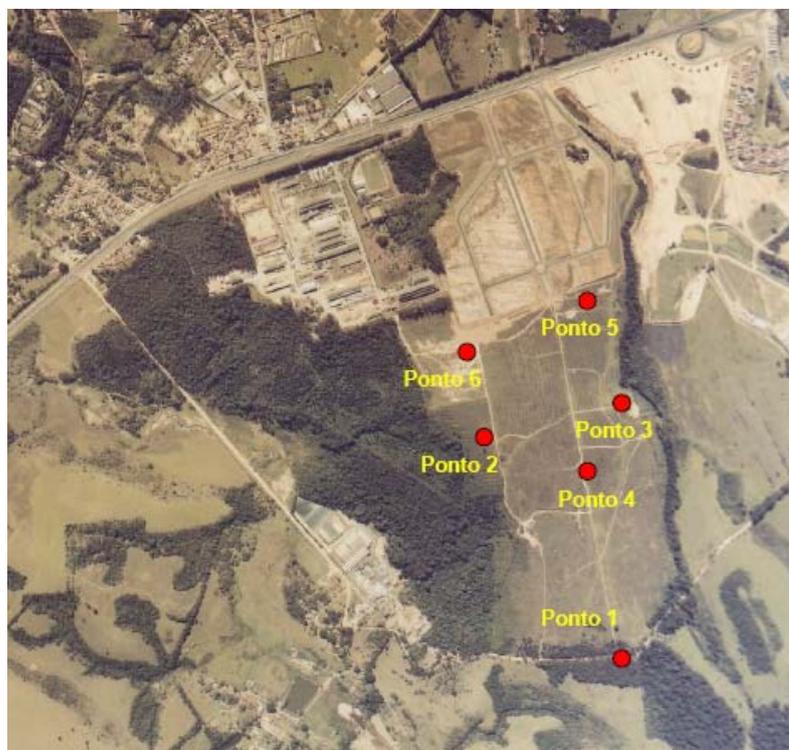


Figura 1 – Localização dos pontos de medição de ruídos



Figura 2, visada nordeste do ponto de medição 1



Figura 3, visada oeste do ponto de medição 1

O ponto de medição 2 está posicionado na face oeste da gleba. Esta distante também das principais fontes de ruído da região motivo pelo qual possui um baixo nível de ruído, 42 dB(A) em  $L_{eq}$  e 43 dB(A) em  $L_{máx}$ . A pequena diferença entre os níveis de pressão sonora máximo e médio mostram que não existem fontes significativas de ruído na região.



Figura 4, visada sul, Serra do Japi, no ponto de medição 2



Figura 5, visada norte, industrias da região, no ponto de medição 2

O ponto de medição 3 está posicionado na face leste da gleba próximo a algumas indústrias já instaladas na região, conforme mostra a figura 6, visada leste. O  $L_{eq}$  obtido foi de 51 dB(A) e o  $L_{máx}$  55 dB(A). A pequena diferença entre os valores máximos e médios mostra que as fontes de ruído desta região na gleba são estacionárias não havendo alternância na pressão sonora emitida já que o ruído gerado pelo tráfego da Rodovia SP 300 é constante, o mesmo acontecendo com o ruído gerado pelos equipamentos das indústrias já em funcionamento e próximas a este ponto de medição. A figura 7 mostra uma visada noroeste o que possibilita a visualização do interior da gleba.



Figura 6, visada leste, indústrias já instaladas na região



Figura 7, visada noroeste, mostra o interior da gleba onde será implantado o empreendimento

O ponto de medida 4 está localizado na região central da gleba onde será implantado o empreendimento. Sua localização permite obter o nível de pressão sonora da região em seu estado básico já que está distante de todas as fontes de ruído próximas a ADA. O nível de pressão sonora médio  $L_{eq}$  obtido foi de 47 dB(A) e o  $L_{máx}$  49dB(A). A figura 8 mostra a visada sul do local com a Serra do Japi ao fundo.



Figura 8, visada sul do ponto de medição 4 com a Serra de Japi ao fundo.

O ponto de medição 5 está posicionado na face nordeste do empreendimento na divida com a primeira fase já licenciada, conforme mostra a figura 9. O  $L_{eq}$  obtido no local foi de 54 dB(A) e o  $L_{máx}$  foi de 57 dB(A). O ruído neste local é gerado primordialmente pela Rodovia SP 300 o que garante sua estacionaridade devido ao tráfego constante nesta rodovia. Na figura 10 pode-se ver algumas indústrias da região e novos empreendimentos em fase de instalação.



Figura 9, limite entre o Loteamento Multivias I (já instalado) e o Multivias II, visada norte



Figura 10, visada nordeste, indústrias presentes na região e empreendimento em fase de implantação.

O ponto de medição 6 também está localizado na face norte do empreendimento, no limite com a primeira fase mas voltado a oeste próximo à CBC. O nível de pressão sonora obtida nas medições foi semelhante aos obtidos no ponto de medição 5 devido à sua proximidade,  $L_{eq}$  de 53 dB(A) e  $L_{máx}$  de 58 dB(A).. A figura 11, visada nordeste, apresenta uma visão geral do Loteamento Multivias I com algumas indústrias ao fundo e a figura 12, visada sul mostra a Serra do Japi.



Figura 11, visada nordeste, mostrando o Loteamento Multivias I e algumas indústrias ao fundo



Figura 12, visada sul, interior do empreendimento com a Serra do Japi ao fundo

Na tabela 1 estão os níveis de pressão sonora equivalente médio,  $L_{eq}$  durante as medições e na tabela 2 os níveis de pressão sonora máximos,  $L_{máx}$ .

Tabela 1. níveis de pressão sonora equivalente médio em dB(A)						
Ponto	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	Medida 5	Média
1	41	40	41	41	41	41
2	41	42	42	42	40	42
3	51	51	51	51	51	51
4	47	46	46	47	47	47
5	53	54	54	55	52	54
6	53	54	53	52	53	53
Tabela 2. níveis de pressão sonora equivalente máximos em dB(A)						
Ponto	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	Medida 5	Média
1	65	71	69	69	68	69
2	43	44	42	42	43	43
3	56	55	55	55	55	55
4	47	48	49	49	51	49
5	57	57	57	57	56	57
6	58	58	59	58	57	58

### **6.1.9.2 Área de Influência Direta – AID**

Esta pode ser considerada, em termos do parâmetro ambiental ruído, uma região que dista cerca de 500 metros da divisa da gleba onde será instalado o empreendimento. O nível de pressão sonora na AID é predominantemente influenciado pelas rodovias e avenidas que cortam esta região. Próximo às rodovias o nível de pressão sonora chega com facilidade a níveis de 75 a 80 dB(A) de  $L_{eq}$  medidos a 10 metros do seu leito. Em valores de pico,  $L_{máx}$ , pode-se obter medidas da ordem de 85 a 90 dB(A). As indústrias instaladas na região não são grandes geradoras de ruído pois costumam manter este parâmetro razoavelmente controlado devido a questões trabalhistas. Sua contribuição com o nível de pressão sonora total dá-se pelo incremento no volume de tráfego e por conseguinte no nível de pressão sonora total.

Uma parte da AID está localizada na região da Serra do Japi. Esta possui baixos níveis de pressão sonora pois está distante das principais fontes geradoras de ruído. Em geral o nível de pressão sonora encontrado nesta região é abaixo dos 40 dB(A), o que é alterado apenas pelo canto de pássaros e uivos de animais nativos.

Deve-se destacar que a primeira fase do empreendimento já licenciada ainda não está em operação nem possui indústrias instaladas. No momento em que isto ocorrer haverá um acréscimo nos níveis de pressão sonora da AID e que certamente influenciará também os níveis de pressão sonora da ADA.

### **6.1.9.3 Área Diretamente Afetada**

O município de Jundiaí possui uma industrialização avançada e uma malha viária, rodoviária e ferroviária bastante desenvolvida. Estes são ingredientes que desenvolvem um nível de pressão sonora elevado e condizente com o porte da cidade. Em sua região central o nível de pressão sonora é da ordem de 60 a 65 dB(A). Nas regiões lindeiras à rodovias e indústrias estes valores chegam a 70 a 75 dB(A) com uma certa facilidade.

## Capítulo 6.2 – Índice

6.2. Diagnóstico do Meio Biótico .....	2
6.2.1. Vegetação.....	2
6.2.1.1. Introdução.....	2
6.2.1.2. Resultados comentados .....	3
6.2.1.2.1. Área de Influência Indireta - All .....	3
6.2.1.2.2. Área Diretamente Afetada - ADA.....	5
6.2.1.2.3. Área de Influência Direta – AID .....	11
6.2.2. Avifauna.....	26
6.2.2.1. Caracterização da Avifauna Local .....	26
6.2.2.2. Descrição das áreas amostradas .....	26
6.2.2.3. Resultados.....	28
6.2.2.3.1. Sensibilidade a perturbações antrópicas .....	29
6.2.2.3.2. Abundância relativa .....	29
6.2.2.3.3. Tipos de ambientes.....	30
6.2.2.3.4. Análise da avifauna registrada.....	31
6.2.3. Mastofauna .....	35
6.2.3.1. Material e métodos .....	35
6.2.3.2. Resultados e discussão .....	37
6.2.4. Herpetofauna .....	40
6.2.4.1. Introdução.....	40
6.2.4.2. Metodologia .....	42
6.2.4.3. Resultados.....	42
Anfíbios.....	42
Répteis.....	44

## 6.2. Diagnóstico do Meio Biótico

### 6.2.1. Vegetação

#### 6.2.1.1. Introdução

A Serra do Japi, localizada no município de Jundiaí, SP, compreende uma das principais áreas do Estado de São Paulo em que ainda existem grandes remanescentes florestais de Mata Atlântica. Se considerarmos que, em geral, verifica-se um elevado grau de devastação nas florestas paulistas e, portanto boa parte das grandes áreas florestadas do Estado correspondem a florestas secundárias, pode-se considerar que as florestas da Serra do Japi são áreas verdes muito importantes, do ponto de vista da preservação e conservação ambiental, mesmo que submetidas a diferentes níveis de impactos antrópicos.

As florestas do Japi podem ser interpretadas como formações intermediárias entre a Floresta Ombrófila e a Estacional Semidecidual, visto que ocorrem em uma região de transição climática, florística e fisionômica, presente em São Paulo. Dessa forma, é usual classificar-se a vegetação nativa ali existente como Mata Mesófila, na qual verifica-se o estabelecimento, em macro-escala, de uma “zona de tensão ecológica” pois, tanto elementos da floresta ombrófila (p.e., *Alchornea triplinervia*, *Bathysa* spp., *Casearia sylvestris*, *Cupania oblongifolia*, *Endlicheria paniculata*, *Manilkara subsericea*, *Maytenus robusta*, *Piptadenia gonoacantha*, *Schizolobium parahyba*, etc.) quanto da estacional semidecidual e dos cerrados podem ser observados (p.e., *Anadenathera falcata*, *Cedrela fissilis*, *Copaifera langsdorfii*, *Cordia ecalyculata*, *Dalbergia frutescens*, *Dimorphanthera mollis*, *Machaerium villosum*, *Virola sebifera*, etc.).

Devido à pressão antrópica incidente sobre a região circundante ao Japi – decorrente da especulação e expansão imobiliária, da instalação de vias públicas que ligam bairros periféricos de Jundiaí e da extração de recursos vegetais em épocas passadas – torna-se fundamental conhecer a fundo os aspectos florísticos e ecológicos da região, mesmo que de uma pequena parte da grande floresta existente, para se possa elaborar medidas mitigadoras convincentes, que venham minimizar impactos causados por todo e qualquer tipo de intervenção humana na área.

O Loteamento Industrial Multivias II está previsto para ser estabelecido nas proximidades do quilômetro 68 da Rodovia SP-300, em seu trecho em que liga os municípios de Jundiaí e Itu (SP), nos arredores da Serra do Japi. Na área de entorno do loteamento e em uma pequena parte em seu interior, a Floresta Mesófila está representada por pequenos fragmentos de mata, imersos em uma

paisagem antropizada, onde predominam eucaliptais, loteamentos residenciais, industriais e áreas urbanizadas.

Neste contexto, o presente estudo visa caracterizar as fito-fisionomias predominantes na área de influência da implantação do Multivias II (florestas nativas e vegetação associada), considerando-se a área de entorno como um todo, fornecendo, assim, o diagnóstico ambiental referente à vegetação. Ademais, pretende-se indicar os eventuais impactos secundários pontuais decorrentes do empreendimento (prognóstico ambiental), bem como apresentar a proposição de medidas que venham a amenizar e/ou compensar tais impactos (medidas mitigadoras).

#### 6.2.1.2. Resultados comentados

Após o levantamento dos dados, contemplando-se todas as partes visitadas da Área de Influência, foram encontradas 156 espécies de angiospermas, distribuídas em 60 famílias, considerando-se árvores, arbustos e arvoretas, ervas, epífitas e lianas (segundo sistema de classificação APG-II; Souza & Lorenzi 2005).

Além destas, outras 16 espécies de pteridófitas (samambaias) e três gimnospermas também foram verificadas, totalizando-se 175 espécies no geral. Apenas *Araucaria angustifolia* encontra-se submetida a algum grau de ameaça local, regional, ou no âmbito federal. Estas informações estão sintetizadas na Tabela 1, incluindo-se os locais de ocorrência na Área de Influência da implantação do Loteamento Multivias II.

##### 6.2.1.2.1. Área de Influência Indireta - All

Compreende o conjunto da paisagem constituída pelos municípios de Jundiá, Cabreúva, Pirapora do Bom Jesus e Cajamar, incluindo-se, especialmente, as áreas remanescentes de floresta presentes na Serra do Japi como representantes da vegetação nativa – “matas mesófilas”, sendo estas consideradas Reserva da Biosfera (Morellato 1992).

As matas mesófilas são, em geral, formações que incorporam elementos da floresta estacional semidecidual, da floresta ombrófila densa e dos cerrados. Assim, tem-se que os principais tipos fito-fisionômicos nativos na All sejam a floresta estacional e a floresta ombrófila densa, com influência de elementos florísticos da vegetação de cerrado, constituindo-se as matas mesófilas.

Para a caracterização florística da All utilizou-se o grupo das árvores como indicador. Entre as principais espécies desse grupo verificadas na All estão

árvores exóticas e nativas, classificadas nos diversos termos ecológico-sucessionais – pioneiras, secundárias iniciais e climáticas. Destacam-se pelo porte avantajado, pela elevada abundância ou pela raridade natural de seus indivíduos, as espécies: *Alchornea sidaeifolia* (tapiá – Euphorbiaceae), *Alchornea triplinervia* (tapiá – Euphorbiaceae), *Allophylus edulis* (chal-chal – Sapindaceae), *Amaioua guianensis* (cinzeiro – Rubiaceae), *Anadenanthera colubrina* (angico-branco – Leguminosae Mimosoideae), *Aspidosperma polyneuron* (peroba rosa – Apocynaceae), *Bauhinia longifolia* (pata-de-vaca – Leguminosae Cercideae), *Cariniana estrellensis* (jequitibá-branco – Lecythidaceae), *Casearia* spp. (guaçatongas – Salicaceae), *Cecropia hololeuca* (embaúba-prateada – Urticaceae), *Cecropia pachystachya* (embaúba-branca – Urticaceae), *Cedrela fissillis* e *C. odorata* (cedros – Meliaceae), *Ceiba speciosa* (paineira – Malvaceae), *Cordia sellowiana* (juruti – Boraginaceae), *Cordia trichotoma* (canela-parda – Boraginaceae), *Croton piptocalyx* (capixingui – Euphorbiaceae), *Croton urucurana* (sangra-d'água – Euphorbiaceae), *Cupania oblongifolia* e *C. vernallis* (gragoatãs – Sapindaceae), *Cytharexylum myrianthum* (pau-viola – Verbenaceae), *Didymopanax morototonii* (mandioqueira – Araliaceae), *Esenbeckia grandiflora* (guaxupita – Rutaceae), *Gochnatia polymorpha* (cambará – Asteraceae), *Guarea guidonea* e *G. macrophylla* (marinheiro – Meliaceae), *Hymenaea courbaril* (jatobá – Leguminosae Caesalpinioideae), *Lonchocarpus subglaucescens* e *L. guilleminianus* (embiras-de-sapo – Leguminosae Faboideae), *Machaerium aculeatum* (jacarandá-bico-de-pato – Leguminosae Faboideae), *Machaerium villosum* (jacarandá-paulista – Leguminosae Faboideae), *Machaerium nyctitans* (jacarandá-branco – Leguminosae Faboideae), *Metrodorea nigra* (chupa-ferro – Rutaceae), *Inga uruguensis* (ingazeiro – Leguminosae Mimosoideae), *Lithraea molleoides* (aroeira-brava – Anacardiaceae), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo – Malvaceae), *Maytenus* sp. (Celastaceae), *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré – Leguminosae Mimosoideae), *Platypodium elegans* (amendoim-do-campo – Leguminosae Faboideae), *Protium* cf. *spruceanum* (almecegueira – Burseraceae), *Rapanea guianensis* (capororoca – Myrsinaceae), *Rollinia sericea* (araticum – Annonaceae), *Schinus molle* (aroeira-salsa – Anacardiaceae), *Schinus terebinthifolius* (aroeira-mansa – Anacardiaceae), *Schizolobium parahyba* (guapuruvu – Leguminosae Caesalpinioideae), *Sclerolobium paniculatum* (passuaré – Leguminosae Caesalpinioideae), *Senna multijuga* (canafistula – Leguminosae Caesalpinioideae), *Sterculia chicha* (xixá – Malvaceae), *Tabebuia serratifolia* (ipezinho – Bignoniaceae), *Tapirira guianensis* (pau-pomba – Anacardiaceae), *Tibouchina pulchra* (quaresmeira – Melastomataceae), *Trema micrantha* (seriúva – Cannabaceae), *Xylopia aromatica* (pindaíba – Annonaceae), *Xylopia sericea* (pindaíba-vermelha – Annonaceae), *Zanthoxylum* spp. (mamicas-de-porca – Rutaceae), etc.

Tais espécies podem ser encontradas nas encostas dos morros da Serra, às margens de estradas, trilhas, e dentro de propriedades particulares que, aliás, constituem cerca de 90% de toda a área do Japi (Morellato 1992). A maioria das espécies de plantas ali encontradas é também verificadas em outras localidades

da Mata Atlântica do Estado de São Paulo, como nas escarpas da Serra do Mar, Serra da Mantiqueira, Maciço da Cantareira e outras (Rodrigues 1986).

A área sob influência indireta do empreendimento tem, supostamente, a maioria de seus remanescentes florestais constituídos por matas estacionais em estádios iniciais de regeneração. Com exceção a uma parte da Serra do Japi, em que se verificam áreas pouco ou nada antropizadas, onde uma parcela supostamente significativa da vegetação original (Mata Atlântica) é encontrada, não são verificados fragmentos florestais em estádios mais avançados do processo de regeneração florestal na All.

Também são verificadas na All áreas não cobertas por vegetação florestal. Nestas, há o predomínio de pastagens e campos antrópicos, alguns afloramentos rochosos que comportam vegetações típicas, especialmente em localidades mais elevadas (de até 1.250m.s.m.) e domínios urbanos com escassa vegetação. Também há diversos trechos na All em que se observam reflorestamentos com espécies dos gêneros *Pinus* (pinheiro – Pinaceae) e *Eucalyptus* (eucalipto – Myrtaceae); estes, quase que em sua totalidade, são destinados à produção de celulose e madeira e, invariavelmente, ocorrem em médias e ou grandes extensões de terra.

#### 6.2.1.2.2. Área Diretamente Afetada - ADA

Entende-se como ADA a área destinada à implantação do Loteamento Multivias II, onde deverão ser percebidas as principais alterações sobre o meio natural, decorrentes da implantação de elementos de infra-estrutura, como vias de acesso pavimentadas, iluminação, calçamento, saneamento etc.

As maiores áreas que deverão sofrer supressão da vegetação atualmente existente não apresentam formação florestal. Os tipos arbóreos presentes são restritos a 151 indivíduos (mapeados e representados por **AI** Planta de Caracterização da Vegetação - ver Caderno de Anexos do EIA), em meio à vegetação herbácea dominada por capins diversos, arbustos característicos da vegetação de cerrado e indivíduos jovens de árvores da floresta estacional, tratando-se de *Vegetação Secundária em Estádio Pioneiro - área de 813.324,56 m<sup>2</sup>* (Ver Planta de Caracterização da Vegetação – Caderno de Anexos do EIA), sendo que a vegetação em APP não será suprimida.

A vegetação herbáceo-arbustiva é aberta, incipiente ou pioneira, e encontra-se estabelecida sobre terreno pouco íngreme. Algumas das espécies observadas nas localidades com essas características são os capins *Brachyaria* sp. (capim-braquiária) e *Panicum* sp. (capim-mourão), além de espécies ruderais comumente encontradas nas áreas de pastagens do estado de São Paulo, como as guanxumas (*Sida glaziouii* e *S. acutifolia* – Malvaceae), os mal-me-queres (*Wedelia paludosa* – Asteraceae), as ervas-de-rato (*Hyptis crinita* – Lamiaceae) e

as samambaias ruderais *Gleichenella* (Gleicheniaceae) e *Pteridium aquilinum* (Dennstaedtiaceae). Também predominam os arbustos *Baccharis dracunculifolia* (vassourinha – Asteraceae), *Banisteria* sp. (prateadinha - Malpighiaceae), *Crotalaria depauperata* (chique-chique – Leguminosae Faboideae), *Mimosa bimucronata* (maricá – Leguminosae Mimosoideae), *Ouratea spectabilis* (folha-da-serra – Ochnaceae), *Solanum* spp. (joás-bravos – Solanaceae) e *Xylosma glaberrima* (Salicaceae).

Entre as árvores mais comumente encontradas e espaçadas entre si, destaque para indivíduos de pequeno porte das espécies *Aegiphila sellowiana* (tamanqueiro – Lamiaceae), *Didymopanax morototonii* (mandioqueira – Araliaceae), *Cordia ecalyculata* (louro-pardo – Boraginaceae), *Gochnatia polymorpha* (cambará – Asteraceae), *Machaerium villosum* (jacarandá-paulista – Leguminosae Faboideae), *Schinus terebinthifolius* (aroeira-mansa – Anacardiaceae) e *Vitex polygama* (tarumã – Lamiaceae) (Figura 2 a seguir); também são observados arbustos ou árvores de espécies exóticas, como *Eucalyptus* spp. (eucaliptos – Myrtaceae), *Pinus* sp. (pinheiro – Pinaceae) e *Ricinus communis* (mamona – Euphorbiaceae).





Figura 2 - Espécies arbóreas e arbustivas encontradas na ADA. *Didymopanax morototonii* (mandioqueira – Araliaceae), *Gochnatia polymorpha* (cambará – Asteraceae) + *Vitex polygama* (tarumã – Lamiaceae), *Aegiphila sellowiana* (tamanqueiro – Lamiaceae), *Cordyline* cf. *spectabilis* (guaraíva – Ruscaceae) e *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré – Leguminosae Mimosoideae).

Também se destacam em meio à área aberta alguns indivíduos de *Cordyline* cf. *spectabilis* (guaraíva – Ruscaceae), uma espécie nativa típica do interior de florestas estacionais, e sete indivíduos de *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná – Araucariaceae) na porção centro-noroeste do terreno a sofrer intervenção, sendo estes de médio e grande porte.

Atenta-se para o fato de que, além das áreas abertas predominantes na ADA, uma porção do fragmento localizado a noroeste do terreno, nas proximidades da Área Verde I – adjacente às empresas Gordinho Braune e CBC –, também deverá sofrer supressão (coordenadas aproximadas UTM X: 297.322 e Y: 7.433.035).

Nesta porção do fragmento a ser suprimida para adequação dos lotes (e portanto, considera-se aqui o referido fragmento como integrante da ADA), assim como na maioria de sua área, verifica-se uma vegetação florestal de pequeno a médio porte; não se observa nítida estratificação vertical da mata, sendo que, dependendo do ponto amostrado, verifica-se dois ou três estratos vegetais, que se alternam entre estrato arbóreo/arbustivo, arbóreo/herbáceo, ou ainda, arbóreo-rebaixado/arbustos, ora distinguíveis ou então contínuos entre si (Figura 3).



Figura 3 - Porção do fragmento florestal que deverá ser suprimido (e portanto entende-se esta parte como pertencente à ADA).

O dossel da mata é relativamente baixo, emergindo a cerca de 7-8m de altura e constituído por espécies que crescem tanto nas áreas abertas da vegetação savânica (cerrados), quanto espécies pioneiras das matas estacionais ou ombrófilas (Figura 4).



Figura 4 – Vista geral da ADA do empreendimento, mostrando o predomínio de vegetação incipiente, pioneira, cercada por eucaliptais que serão suprimidos.

Entre as mais representativas estão *Acrocomia aculeata* (macaubeira – Arecaceae), *Annona cacans* (araticum – Annonaceae), *Casearia decandra* (guaçatonga – Salicaceae), *Cupania vernalis* (gragoatã – Sapindaceae), *Gochnatia polymorpha* (cambará – Asteraceae), *Lithraea molleoides* (aroeira-branca – Anacardiaceae), *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré – Leguminosae Mimosoideae), *Rapanea guianensis* (capororoca – Myrsinaceae), *Schinus terenbinthifolius* (aroeira-mansa – Anacardiaceae), etc. Estas apresentam indivíduos com DAP's variantes de (7-11)cm até 20(22)cm, raramente ultrapassando 30cm, o que foi notado para alguns poucos indivíduos de *Gochnatia polymorpha* e *Piptadenia gonoacantha*, com árvores que atingiram 36 a 42cm e 30 a 50cm, respectivamente. As árvores emergentes são, invariavelmente, representadas por espécies exóticas, como *Eucalyptus* spp.; estas chegam a atingir 15-18m de altura.

Árvores de portes mais modestos, com cerca de 4-5m de altura, são *Aloysia virgata* (lixeira – Verbenaceae) e *Baccaris dracunculifolia* (vassourinha – Asteraceae), crescendo nas bordas do fragmento, em meio ao capim alto.

O sub-bosque é composto por plântulas das espécies formadoras do dossel, por arbustos como *Gomidesia* sp. (araçá – Myrtaceae) e *Ouratea* sp. (Ochnaceae), e por pteridófitas ruderais (*Blechnum occidentale* – Blechnaceae; *Thelypteris hispidula* – Thelypteridaceae). Em geral, este estrato situa-se entre 0,5 a 1m de altura em relação ao solo. Nas bordas, nota-se, em elevada abundância, espécies invasoras típicas de ambientes alterados, tais como *Leucaena* sp. (leucena – Leguminosae Mimosoideae), *Lycopersicon pseudocapsicum* (tomateiro-bravo – Solanaceae), e *Solanum* spp. (joás-bravos – Solanaceae).

Epífitas são praticamente ausentes nesse trecho do fragmento, enquanto lianas são representadas por *Cyperus* sp. (tiririca – Cyperaceae), que forma emaranhados por entre as árvores, e *Cissus* sp. (Vitaceae).

Em linhas gerais, o referido fragmento de mata, no trecho passível de supressão, pode ser interpretado como uma **“formação de vegetação secundária em estágio inicial da regeneração florestal”**, com forte influência antrópica. Isto pode ser atestado pelo pequeno porte das árvores, tanto em relação à altura quanto ao DAP médio dos indivíduos, além do caráter de pioneirismo da maioria das espécies nativas inventariadas e da presença de espécies exóticas muito importantes estruturalmente, como é o caso dos eucaliptos.

Por fim, também é parte integrante da ADA a Av. Antonio Pincinato, em seu trecho que vai desde o Residencial Japi Eco Village até o limite do terreno do Multivias II com a empresa Gordinho Braune (Figura 5).



Figura 5 - Avenida Antonio Pincinato.

Outras duas porções de fragmento sofrerão intervenção. Uma no extremo oeste do empreendimento (nas proximidades da Área Verde II) e outra no limite sul do mesmo. A descrição dos mesmos é muito semelhante à citada acima, tratando-se de “**formações de vegetação secundária em estágio inicial da regeneração florestal**”, sendo também incluídas na ADA do empreendimento.

Somando-se toda a área de intervenção em fragmentos de vegetação nativa do empreendimento (a localizada a noroeste, a segunda localizada a leste e a terceira ao sul do empreendimento) tem-se uma supressão de 49.975,00 m<sup>2</sup>.

No limite sul do empreendimento (divisa com a Av. Antônio Pincinato) a vegetação exótica (eucaliptos) com sub-bosque pioneiro de nativas será suprimida (área de 24.318,00 m<sup>2</sup>).

Os eucaliptais dessa parte do terreno constituem um ambiente florestal, em que o dossel emerge a até 15-18m de altura; no sub-bosque nota-se que o processo de regeneração natural está acontecendo, uma vez que diversos elementos da floresta nativa podem ser observados, como é o caso das espécies *Aegiphila sellowiana* (tamanqueira – Lamiaceae), *Didymopanax morototonii* (mandioqueira – Araliaceae), *Vitex polygama* (tarumã – Lamiaceae) e *Qualea multiflora* (pau-terra-do-campo – Vochysiaceae); esta última, inclusive, conta com alguns indivíduos adultos e de porte considerável (cerca de 8m de altura e DAP de 36cm), que provavelmente são remanescentes da floresta original, dado que esta espécie ocorre preferencialmente sob a mata primária (segundo Lorenzi 1992), levando muitos anos para atingir o estágio adulto e um porte mais elevado.

#### 6.2.1.2.3. Área de Influência Direta – AID

A AID compreende a área em que deverão se pronunciar os efeitos secundários decorrentes das modificações na cobertura do solo para a implantação do loteamento em si. Dessa forma, fazem parte da AID os fragmentos florestais, APP's e áreas de reflorestamento com espécies nativas existentes dentro do terreno do loteamento e ao redor imediato de seu perímetro, e nos quais não está prevista supressão da biomassa por parte do empreendedor.

A seguir serão apresentadas as diferentes fito-fisionomias constituintes da AID:

#### Fragmentos Florestais:

Os fragmentos florestais presentes na AID são, em geral, áreas de vegetação secundária da floresta estacional semidecidual com influências de elementos da floresta ombrófila densa e de cerrado. São porções de mata profundamente antropizadas, nas quais, freqüentemente nota-se que a estrutura da floresta

incorpora espécies exóticas em sua constituição, sendo a principal delas as árvores de *Eucalyptus saligna* e *E. urophylla* (Myrtaceae) (Figura 6).

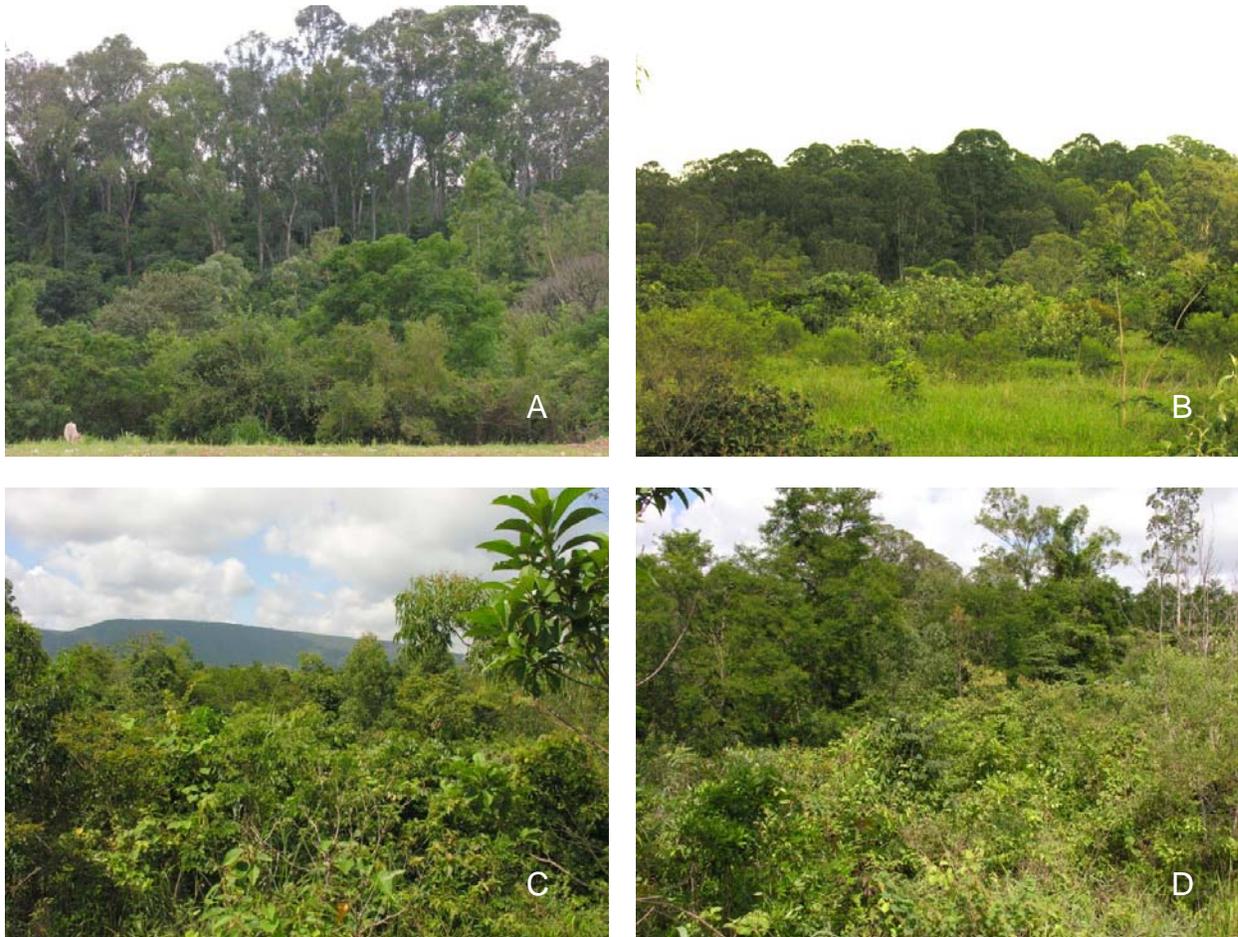


Figura 6 - Fragmento de **mata mesófila** (estacional semidecidual com influência da floresta ombrófila densa) com eucaliptos constituindo as maiores árvores (A e B) e borda do mesmo fragmento que deverá ser suprimida (C e D).

Entre as matas visitadas durante a pesquisa de campo, estão aquelas sob coordenadas UTM aproximadas: X:298.554 / Y:7.432.834; X:297.589 / Y:7.432.701; X:297.501 / Y:7.433.294, X:296.779 / Y:7.433.378 e X:296.832 / Y:7.433.655).

Os fragmentos de floresta estacional (matas mesófilas) são observados ao longo de toda a AID e apresentam estrutura e composição florística similares entre si. As matas apresentam dois a três estratos verticais, nem sempre distinguíveis, uma vez que os dois principais estratos vegetais presenciados (dossel/sub-bosque) freqüentemente mostram-se contínuos entre si, devido à presença de lianas herbáceas. O dossel varia de 4-5m a até 18-20m, dependendo do ponto e fragmento amostrado. As maiores árvores são quase sempre representadas por indivíduos de *Eucalyptus saligna*; contudo, espécies nativas de médio e/ou grande porte também são observadas, como é o caso de *Hyeronima alchorneoides* (tapiá – Euphorbiaceae), *Cedrella fissilis* (cedro-rosa – Meliaceae), *Ocotea velutina* – canela-amarela – Lauraceae) e *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré – Leguminosae Mimosoideae).

Em todas as matas visitadas o dossel apresenta-se irregular; em algumas delas, em que a espécie “dominante” é *E. saligna*, o dossel mostra-se algo contínuo. Em trechos em que as matas são detentoras de um porte mais modesto, nota-se que as copas das árvores são estreitas e totalmente expostas à luz na parte superior, com caules pouco espessos e, muitas vezes, estioladas, sendo estas características tipicamente observadas em formações florestais iniciais. As copas estreitas ocasionam uma cobertura aberta, que permite a incidência de uma considerável intensidade de luz sobre o sub-bosque (elevada irradiância), onde verifica-se a existência de diversas árvores e arbustos heliófilos, distribuídos entre indivíduos jovens, juvenis e alguns poucos adultos.

Outras espécies arbóreas também verificadas nas matas existentes na AID são: *Alchornea sidaefolia* (tapiá – Euphorbiaceae), *Bauhinia* cf. *forficata* (pata-de-vaca – Leguminosae Cercidade), *Casearia* spp. (guaçatongas – Salicaceae), *Cletra scabra* (guaperê – Clethraceae), *Cecropia hololeuca* e *C. pachystachya* (embaúbas – Urticaceae), *Cordia* sp. (Boraginaceae), *Cupania vernalis* (gragoatã – Sapindaceae), *Eugenia pyriformis* (uvaia – Myrtaceae), *Eupatorium* sp. (vassoura – Asteraceae), *Genipa americana* (jenipapo – Rubiaceae), *Gochnatia polymorpha* (cambará – Asteraceae), *Guapira opposita* (joão-mole – Nyctaginaceae), *Guateria nigrescens* (pindaíba-preta – Annonaceae), *Guarea macrophylla* (marinheiro – Meliaceae), *Lithraea molleoides* (aroeira-brava – Anacardiaceae), *Luehea grandiflora* (açoita-cavalo – Malvaceae), *Machaerium aculeatum* (jacarandá-bico-de-pato – Leguminosae Faboideae), *Maprounea guianensis* (bonifácio – Euphorbiaceae), *Miconia* sp. (jacatirão – Melastomataceae), *Pera glabrata* (tabocuva – Euphorbiaceae), *Piptocarpha angustifolia* (vassoura – Asteraceae), *Protium spruceanum* (almecegueira – Burseraceae), *Rapanea guianensis* (capororoca – Myrsinaceae), *Schinus terebinthifolius* (aroeira-mansa – Anacardiaceae), *Xylopiia aromatica* (pindaíba – Annonaceae) e *Zanthoxylon rhoifolium* (mamica-de-porca – Rutaceae).

No sub-bosque, são observadas espécies arbustivas (lenhosas) e herbáceas, entremeando-se e compondo a estrutura desse estrato. Os arbustos variam de 0,5 a 2,0m de altura, dentre os quais pode-se destacar *Baccaris dracunculifolia*

(vassourinha – Asteraceae), *Asclepias curassavica* (oficial-de-sala – Apocynaceae), *Rubus rosaefolius* (amoreira-do-campo – Rosaceae), *Solanum granuloso-leprosum* e *S. lycocarpum* (joás-bravos – Solanaceae). Também se verifica uma elevada abundância de *Didymopanax morototonii* (mandioqueira – Araliaceae) e *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré – Leguminosae Mimosoideae) no estrato, evidenciando que a dinâmica local ainda tende a favorecer o estabelecimento de espécies pioneiras, de maneira muito intensa.

Devido às características estruturais e florísticas das matas existentes na AID, pode-se atestar que as mesmas apresentam vegetações secundárias, em *estádio inicial da regeneração florestal*, com presença de espécies exóticas. Em alguns fragmentos, nas áreas mais próximas às bordas, nota-se o estabelecimento de uma vegetação incipiente, sendo que uma classificação mais adequada a essas áreas seria a de “vegetação secundária, em *estádio pioneiro de regeneração*”.

#### Matas Ciliares:

A principal mata ciliar verificada na área do empreendimento refere-se àquela existente a leste do terreno do Loteamento, junto à divisa com a Fazenda Ermida. Trata-se de uma vegetação secundária, que varia em complexidade estrutural de acordo com o trecho considerado.

Na porção próxima à Avenida Antonio Pincinato (sob coordenadas aproximadas X:298.422 / Y:7.433.467) verifica-se que a mata ciliar encontra-se em *estádio inicial da regeneração florestal*. Há a formação de um dossel, profundamente descontínuo e aberto, emergindo a cerca de 6-7m de altura e composto por árvores de eucalipto e por espécies nativas comumente encontradas em outras formações florestais na região. Destacam-se árvores como *Cecropia pachystachya* (embaúba – Urticaceae), *Luehea candicans* (açoita-cavalo – Malvaceae), *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré – Leguminosae Mimosoideae), *Qualea multiflora* (pau-terra-do-campo – Vochysiaceae), e *Cupania vernalis* (camboatã – Sapindaceae).

Devido ao fato de o dossel ser rareado, o sub-bosque é composto por muitas ervas ruderais e arbustos típicos de áreas abertas, como capins diversos, mirtáceas, malpigiáceas e solanáceas.

Já na porção da mata ciliar localizada a jusante do córrego, sob coordenadas UTM aproximadas X: 298.207 a 298.378 e Y: 7.433.113 a 7.433.355, vegetação arbórea de grande porte é constituída basicamente por indivíduos de *Eucalyptus saligna* (Myrtaceae), com até 15m de altura (ora pouco maiores que isso). No que tange a vegetação nativa, pode-se considerar que a mesma é secundária, incipiente, caracterizando-se por um *estádio pioneiro da regeneração florestal*. Tais espécies nativas ocorrem sob o eucaliptal ou estendem-se por uma largura maior do que a faixa dos eucaliptos, de modo que, por diversas vezes, constituam uma “faixa-

verde” de mata ciliar com mais de 30m de largura. Não obstante, nota-se a presença de espécies exóticas por entre as árvores nativas de pequeno porte, como *Ricinus communis* (mamona – Euphorbiaceae). Nas áreas localizadas no fundo do vale, próximo ao corpo d’água, verificam-se adensamentos de espécies herbáceas associadas à ambientes úmidos, dentre as quais destaca-se a presença de *Hedychium coronarium* (lírio-do-brejo – Zingiberaceae).

Áreas antrópicas:

Além das formações vegetais naturais observadas na AID, verifica-se também a presença de ambientes antrópicos cobrindo solo. O primeiro desses são as áreas de reflorestamento com espécies arbóreas nativas da Mata Atlântica (Figura 7).



Figura 7 – Áreas de reflorestamento com espécies nativas (A e B) e área de enriquecimento vegetal (C), do Loteamento Multivias I, na AID do empreendimento.

Tais reflorestamentos foram implementados como parte de um conjunto de medidas mitigadoras e ou compensatórias adotadas durante o processo de licenciamento do Loteamento Multivias I. Estão espalhados por vários pontos periféricos do terreno, principalmente às margens do córrego e bordas de fragmentos.

São constituídos por espécies como *Bauhinia forficata* (pata-de-vaca – Leguminosae Caesalpinioideae), *Cecropia hololeuca* (embaúba-prateada – Urticaceae), *Cedrella odorata* (cedro – Meliaceae), *Schinus molle* (aroeira-salsa – Anacardiaceae), *Schinus terebinthifolius* (aroeira-mansa – Anacardiaceae), *Schizolobium parahyba* (guapuruvu – Leguminosae Caesalpinioideae), *Sterculia chicha* (xixá – Malvaceae), *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão – Leguminosae Faboideae), *Tabebuia serratifolia* (ipê – Bignoniaceae), *Triplaris*

*brasiliana* (pau-formiga – Polygonaceae), *Zanthoxylum chiloperone* (mamica-de-porca – Rutaceae), etc.

Adicionalmente, também inclui-se na AID a área atualmente ocupada pelo Loteamento Multivias I, entendendo-se que a mesma também será afetada pela ocupação do Multivias II. No loteamento atual foram construídas vias de acesso pavimentadas, com calçamento permeável e projeto paisagístico adequado, no qual foram utilizadas árvores de *Roystonea borinquena* (palmeira imperial - Arecaceae), para delinear os contornos das vias. Também fazem parte do referido loteamento, áreas de reflorestamento implantadas em seu terreno, com as mesmas características das anteriormente citadas.

**Tabela 1. Espécies inventariadas na Área de Influência do Loteamento Multivias II, município de Jundiá, SP.** Área: AID = área de influência direta, AII = área de influência indireta, ADA = área diretamente afetada; CS = Classificação ecológico-sucessional: P = pioneira, SI = secundária inicial, ST = secundária tardia, CL = climática; Hábito: Arv = arbóreo, Arb = arbustivo, Erv = herbáceo, Esc = escandente; Status de ameaça: NA = não ameaçada, VU = vulnerável, EN = em perigo.

Família	Espécie	Nome popular	Área	CS	Hábito	Status
<b>Angiospermas</b>						
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	aroeira branca	AII, AID, ADA	P	Arv	NA
	<i>Schinus molle</i>	aroeira-salsa	AID, ADA	P	Arv	NA
	<i>Schinus terenbinthifolius</i>	aroeira-mansa	AII, AID, ADA	SI	Arv	NA
	<i>Tapirira guianensis</i>	peito de pombo	AII, AID	P	Arv	NA
Annonaceae	<i>Annona cacans</i>	araticum	ADA	P	Arv	NA
	<i>Annona coriacea</i>	marolo-do-cerrado	AID	P	Arv	NA
	<i>Guateria nigrescens</i>	pindaíba-preta	AID	SI	Arv	NA
	<i>Rollinia sericea</i>	araticum	AID, AII	P	Arv	NA
	<i>Xylopia aromatica</i>	pindaíba	AII, AID	P	Arv	NA
	<i>Xylopia sericea</i>	pindaíba-vermelha	AII	P, CL	Arv	NA
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	oficial-de-sala	AID, ADA	P	Arb	NA
	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	peroba-rosa	AII	P, CL	Arv	NA
Araliaceae	<i>Didymopanax morototonii</i>	mandioqueira	AII, ADA, AID	P	Arv	NA
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	macaúba	AID, ADA	P	Arv	NA
	<i>Roystonea borinquena</i>	palmeira imperial	AID	EX	Arv	---
	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jerivá	AII	SI	Arv	NA
	<i>Baccaris dracunculifolia</i>	vassourinha	AID	P	Arv	NA
	<i>Calea hispida</i>	margaridinha	AID	P	Arb	NA
Asteraceae	<i>Eupatorium sp.</i>	vassoura	AID	P	Arv	NA
	<i>Gochnathia polymorpha</i>	cambará	AII, ADA, AID	P	Arv	NA
	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	vassourão	AID	P	Arv	NA

	<i>Wedelia paludosa</i>	mal-me-quer	ADA	P	Her	NA
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea sp.</i>	arrabídea	AID	P	Esc	NA
	<i>Tabebuia serratifolia</i>	ipezinho	AII, ADA	ST	Arv	NA
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i>	louro-pardo	ADA	ST	Arv	NA
	<i>Cordia sellowiana</i>	juruti	AID, AII	SI	Arv	NA
	<i>Cordia sp.</i>		AID	---	Arv	---
	<i>Cordia trichotoma</i>	canela-parda	AII	SI	Arv	NA
Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i>	bromélia	AID	SI	Ep	NA
Burseraceae	<i>Protium cf. spruceanum</i>	almecegueira	AID	P, ST	Arv	NA
Cactaceae	<i>Rhipsalis sp.</i>		AID	---	Ep	---
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	seriúva	AII, AID	P	Arv	NA
Celastaceae	<i>Maytenus sp.</i>		AII	SI	Arv	---
Chrysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i>	fruta de ema	AID	P	Arv	NA
	<i>Licania sp.</i>		AID	---	Arv	---
Clethraceae	<i>Cletra scabra</i>	guaperê	AID	P	Arv	NA
Clusiaceae	<i>Rheedia gardneriana</i>	bacupari	AID	SI	Arv	NA
Commelinaceae	<i>Commelina sp.</i>	marianinha	AID	ST	Her	---
Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>	tiririca	AID	P	Esc	NA
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	mercúrio-do-campo	AID	P	Arb	NA
Euphorbiaceae	<i>Alchornea sidaefoia</i>	tapiá	AII, AID	P	Arv	NA
	<i>Alchornea triplinervia</i>	tapiá	AII	P	Arv	NA
	<i>Croton piptocalyx</i>	caixeta	AII, AID	P	Arv	NA
	<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	AID, AII	P	Arv	NA
	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	licurana	AID	SI	Arv	NA
	<i>Maprounea guianensis</i>	bonifácio	AID	P	Arv	NA
	<i>Micrandra elata</i>	leiteiro branco	AID	SI, ST	Arv	NA

	<i>Pera glabrata</i>	tabocúva	AID	SI	Arv	NA
	<i>Ricinus communis</i>	mamona	ADA, AID	EX	Arb	---
	<i>Sebastiania serrata</i>	branquilha	AID	P	Arv	NA
Lamiaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i>	tamanqueiro	AID, ADA	P	Arv	NA
	<i>Hyptis crinita</i>	erva-de-rato	ADA	P	Her	NA
	<i>Salvia guaranitica</i>	sálvia	AID, ADA	P	Her	NA
	<i>Vitex cf. montevidensis</i>	tarumã	AID	P	Arb	NA
	<i>Vitex polygama</i>	tarumã	ADA, AID	SI	Arv	NA
Lauraceae	<i>Ocotea velutina</i>	canela-amarela	AID	ST	Arv	NA
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i>	jequitibá-branco	AII	CL	Arv	NA
Leguminosae Caesalpinioideae	<i>Hymenaea courbaril</i>	jatobá	AII	P, CL	Arv	NA
	<i>Schizolobium parahyba</i>	guapuruvu	AID, AII	SI	Arv	NA
	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	passuaré	AII	ST	Arv	NA
Leguminosae Cercidade	<i>Bauhinia cf. forficata</i>	pata-de-vaca	AID	P	Arv	NA
	<i>Bauhinia longifolia</i>	pata-de-vaca	AII, AID	SI	Arv	NA
	<i>Bauhinia nitida</i>	pata-de-vaca	AII, AID	P	Arv	NA
Leguminosae Faboideae	<i>Clitoria guianensis</i>	clitória	AID	P	Her	NA
	<i>Crotalaria depauperata</i>	crotalaria	AID	P	Arb	NA
	<i>Dimorphandra mollis</i>	barbatimão-folha-miúda	AID	P	Arv	NA
	<i>Lonchocarpus guilleminianus</i>	embira-de-sapo	AID, AII	CL	Arv	NA
	<i>Lonchocarpus subglaucescens</i>	embira-de-sapo	AII	ST	Arv	NA
	<i>Machaerium villosum</i>	jacarandá-paulista	AID, AII, ADA	P	Arv	NA
	<i>Machaerium aculeatum</i>	jacarandá-bico-de-pato	AID, AII	P, ST	Arv	NA
	<i>Machaerium nyctitans</i>	jacarandá-branco	AII	P, CL	Arv	NA
	<i>Platypodium elegans</i>	amendoim-do-	AID, ADA	SI	Arv	NA

		campo				
	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	barbatimão	ADA, AID	ST	Arv	NA
Leguminosae Mimosoideae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	angico-branco	AII, AID	P	Arv	NA
	<i>Inga edulis</i>	ingazeiro	AID	P	Arv	NA
	<i>Inga uruguensis</i>	ingá	AID, AII	SI	Arv	NA
	<i>Leucaena sp.</i>	leucena	ADA	EX	Arv	NA
	<i>Mimosa bimucronata</i>	maricá	ADA	P	Her	NA
	<i>Pipatadenia gonoacantha</i>	pau-jacaré	AII, AID, ADA	SI	Arv	NA
Loganiaceae	<i>Strichnos pseudoquina</i>	quina-do-campo	AID	P	Arb	NA
Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	murici	AID	SI	Arv/Arb	EN
	<i>Camarea affinis</i>	camaréia	AID, ADA	P	Her	NA
	<i>Tetrapteris sp.</i>		AID	P	Esc	---
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i>	paineira	AII, AID	SI	Arv	NA
	<i>Luehea candicans</i>	açoita-cavalo	AID	SI	Arv	NA
	<i>Luehea divaricata</i>	açoita-cavalo	AII, AID	P	Arv	NA
	<i>Luehea grandiflora</i>	açoita-cavalo	AID	P	Arv	NA
	<i>Sida acutifolia</i>	guaxuma	ADA, AID	P	Esc	NA
	<i>Sida glaziouii</i>	guanxuma	ADA, AID	P	Her	NA
	<i>Sterculia chicha</i>	xixá	ADA, AII	CL	Arv	NA
Melastomataceae	<i>Leandra sp.</i>	leandra	AID	P	Arb	NA
	<i>Miconia sp.</i>	jacatirão	AID	P	Arv	NA
	<i>Tibouchina chamissoana</i>		AID	P	Arb	NA
	<i>Tibouchina pulchra</i>	quaresmeira	AII	P	Arv	NA
Meliaceae	<i>Cedrella fissilis</i>	cedro	AID, ADA	CL	Arv	NA
	<i>Cedrella odorata</i>	cedro	AII	P, CL	Arv	NA
	<i>Guarea guidonea</i>	marinheiro	AID	P	Arv	NA

	<i>Guarea macrophylla</i>	marinheiro	AII, AID	P	Arv	NA
	<i>Trichilia pallida</i>	catiguá	AID	ST	Arv	NA
Miristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	ucuúba	AID	SI	Arv	NA
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i>	canela-sebo	AID	SI	Arv	NA
Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	falsa-seringueira	ADA	EX	Arv	---
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea</i>	capororoca	AII, AID, ADA	P	Arv	NA
	<i>Rapanea guianensis</i>	capororoca	AII	P	Arv	NA
	<i>Rapanea umbellata</i>	capororoca	AII	P	Arv	NA
Myrtaceae	<i>Eucalyptus saligna</i>	eucalipto	ADA, AID, AII	EX	Arv	---
	<i>Eucalyptus urophylla</i>	eucalipto	ADA, AID, AII	EX	Arv	---
	<i>Eugenia pyriformis</i>	uvaia	AID	P	Arv	NA
	<i>Gomidesia sp.</i>	araçá	ADA	P	Arb	---
	<i>Myrcia rostrata</i>	guamirim miúda	folha AID	SI	Arv	NA
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	joão mole	AID	ST	Arv	NA
Ochnaceae	<i>Ouratea</i>		ADA	P	Arv	---
	<i>Ouratea spectabilis</i>	folha-de-serra	ADA	P	Arv	NA
Passifloraceae	<i>Passiflora sp.</i>	maracujá-do-mato	AID	P	Esc	---
Piperaceae	<i>Piper amalago</i>	pimenteira	AID	P	Arb	NA
Poaceae/Cyperaceae	<i>Brachyaria sp.</i>	capim-braquiária	AID, ADA	EX	Her	---
	<i>Cenchrus sp.</i>	carrapicho	ADA	P	Her	NA
	<i>Chusquea sp.</i>	bambuzinho	AID	P	Her	NA
	<i>Digitaria sp.</i>	capim-colchão	ADA, AII	P	Her	NA
	<i>Melinis minutiflora</i>	capim-gordura	AID	P	Her	NA
	<i>Paspalum sp.</i>	capim-guaçu	ADA	P	Her	---
Polygonaceae	<i>Triplaris brasiliana</i>	pau-formiga	AID, ADA	SI	Arv	NA

Rosaceae	<i>Rubus rosaefolius</i>	amoreira-do-campo	AID	P	Arb	NA
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>	cinzeiro	AII	SI	Arv	NA
	<i>Genipa americana</i>	jenipapo	AID	P	Arv	NA
	<i>Guettarda viburnoides</i>	veludo	AID	SI	Arv	NA
	<i>Psychotrya sp.</i>		AID	---	Her	---
Ruscaceae	<i>Cordyline cf. spectabilis</i>	guaraíva	ADA, AID	ST	Arb	NA
Rutaceae	<i>Esenbeckia grandiflora</i>	guaxupita	AID	CL	Arv	NA
	<i>Metrodorea nigra</i>	chupa-ferro	AII	SI	Arv	NA
	<i>Zanthoxylum chiloperone</i>	mamica-de-porca	ADA, AID	P	Arv	NA
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica-de-porca	AII, AID	P	Arv	NA
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i>	guaçatonga	AII, AID	P	Arv	NA
	<i>Casearia comersonianna</i>	guaçatonga	AII	P	Arv	NA
	<i>Casearia decandra</i>	guaçatonga	AID	P	Arv	NA
	<i>Casearia sylvestris</i>	guaçatonga	AID	P	Arv	NA
	<i>Xylosma glaberrima</i>	espinheira	ADA	P	Arv	NA
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	chal-chal	AID	SI	Arv	NA
	<i>Cupania oblongifolia</i>	gragoatã	AII	SI	Arv	NA
	<i>Cupania vernalis</i>	gragoatã	AID, AII	SI	Arv	NA
	<i>Matayba elaeagnoides</i>	camboatã	AII	SI, ST	Arv	NA
	<i>Serjania sp.</i>		AID	P	Esc	---
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	abiua	AID	SI	Arv	NA
Smilacaceae	<i>Smilax brasiliensis</i>		AID	P	Esc	NA
Solanaceae	<i>Lycopersicum pseudocapsicum</i>	tomateiro-bravo	ADA	P	Arb	NA
	<i>Solanum granuloso-leprosum</i>	lobeira	ADA, AID	P	Arb	NA
	<i>Solanum lycocarpum</i>	joá-bravo	ADA, AID	P	Arb	NA
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	laranjinha do	AID	P	Arv	NA

		cerrado				
Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i>	taboa	AID	P	Her	NA
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i>	embaúba-prateada	AII, AID	P	Arv	NA
	<i>Cecropia pachystachia</i>	embaúba branca	AID, AII, ADA	P	Arv	NA
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i>	lixeira	AID, ADA, AII	P	Arv	NA
	<i>Cytharexylum myrianthum</i>	pau-viola	AID, AII	SI, ST	Arv	NA
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i>	anil-trepador	AID	P	Esc	NA
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i>	pau-terra-do-campo	AID	ST	Arv	NA
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i>	lírio-do-brejo	AID	P	Erva	NA
<b>Gimnospermas</b>						
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	pinheiro-do-paraná	AII, ADA	P, CL	Arv	VU
Pinaceae	<i>Pinus sp.</i>	pinheiro	AID	EX	Arv	---
Taxodiaceae	<i>Taxus sp.</i>	pinheiro-japonês	AID, ADA	EX	Arv	---
<b>Pteridófitas</b>						
Anemiaceae	<i>Anemia phyllitidis</i>		AID	P	Her	NA
Blechnaceae	<i>Blechnum occidentale</i>		AID	P	Her	NA
	<i>Blechnum brasiliense</i>		ADA, AII	P	Her	NA
Cyatheaceae	<i>Cyathea atrovirens</i>	samambaiçu	AID	SI	Arv	NA
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	feto-macho	ADA, AID, AII	P	Arb	NA
Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris flexuosa</i>		AID	P	Her	NA
	<i>Gleichenella</i>		AID	P	Her	NA
Lycopodiaceae	<i>Lycopodiella cernua</i>	licopódio	ADA, AID, AII	P	Her	NA
Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i>		AID	EX	Ep	---
	<i>Serpocaulon catharinae</i>	polipódio	AID	SI	Ep	NA
Pteridaceae	<i>Adiantum tetraphyllum</i>	avenca	AID	SI	Her	NA

Thelypteridaceae	<i>Pityrogramma trifoliolata</i>		ADA	P	Her	NA
	<i>Adiantopsis radiata</i>	avenca	AID	SI	Her	NA
	<i>Thelypteris dentata</i>		AID, AII	P	Her	NA
	<i>Thelypteris longifolia</i>		AID	P	Her	NA
	<i>Thelypteris hispidula</i>		ADA	P	Her	NA

---

## 6.2.2. Avifauna

### 6.2.2.1. Caracterização da Avifauna Local

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

Os contatos visuais respondem pela maioria dos registros e deram-se através de caminhadas no interior da gleba e no seu entorno. Como entorno foi considerado um fragmento localizado fora da gleba e as áreas abertas que se estendem em direção à Serra do Japi. Essa área é formada por algumas árvores esparsas e por eucaliptos. Desse modo, a avifauna do entorno foi caracterizada percorrendo essas áreas antropizadas e um fragmento contínuo ao fragmento localizado dentro da gleba, mas que não sofrerá intervenção. A principal referência bibliográfica consultada é o trabalho “Aves da Serra do Japi” (Silva, 1992).

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

A análise de bioindicação foi baseada nos dados de abundância relativa e sensibilidade à perturbações antrópicas de Stotz *et al.* (1996) e na lista da “Fauna Ameaçada no Estado de São Paulo” (Decreto 1998).

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

### 6.2.2.2. Descrição das áreas amostradas

O presente trabalho foi desenvolvido no município de Jundiaí, nas proximidades da Serra do Japi, que será abordada para caracterizar a avifauna regional.

A área onde está localizada a gleba em questão encontra-se sob forte influência antrópica; observam-se inúmeras indústrias, incluindo o Parque Industrial da CBC e áreas abertas pela ação antrópica, além de estar localizada entre a Av. Antônio Pincinato e a Rodovia SP 300.

A vegetação da área onde vai haver intervenção (ADA) encontra-se altamente degradada, com o predomínio de gramíneas, arbustos de pequeno porte e algumas árvores esparsas, sendo classificada como em estágio pioneiro de regeneração, foto 1 a seguir (ADA melhor descrita no item Vegetação).



Foto 1. Vista da parte central da gleba recoberta com gramíneas e pequenos arbustos.

Dentro da gleba observam-se pequenos fragmentos florestais degradados e isolados. Estes fragmentos e as suas bordas foram preferencialmente amostrados, cabendo ressaltar que esses fragmentos não sofrerão intervenção (AID).

A ADA como já foi mencionado está recoberta por gramíneas, desse modo, praticamente não foram registradas aves nesse ambiente. As aves foram registradas nos fragmentos contíguos (Áreas Verdes I e II) à área de intervenção e são colocadas como Frag. na tabela de espécies do no Anexo I. O entorno considerado refere-se aos fragmentos fora da gleba, localizados mais próximos à Serra do Japi (após a Av. Antônio Pincinato). Esse entorno também inclui as áreas abertas percorridas até esses fragmentos e algumas áreas com vários indivíduos de eucalipto.

### 6.2.2.3. Resultados

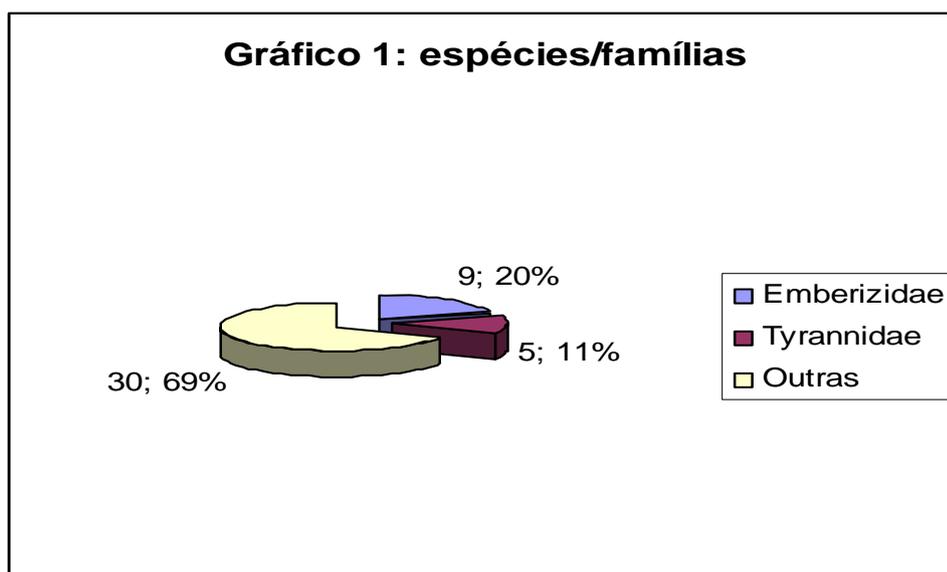
Foram registradas 44 espécies de aves, distribuídas em 23 famílias (ver tabela 1).

As famílias Emberizidae (sanhaços, tico-tico) e Tyrannidae (bentevi, suiriri) foram as mais representadas, com nove (20%) e cinco (11%) espécies cada uma. Essas duas famílias totalizam 14 espécies e representam 31% dos registros da área. As outras 21 famílias, com 30 espécies, representam 69% dos registros.

A família Tyrannidae é a que apresenta maior riqueza de espécies na região Neotropical. Por sua vez, o número de espécies da família Emberizidae pode estar superestimado, visto que a classificação adotada no presente trabalho (Sick, 1997) junta algumas famílias que geralmente são consideradas famílias distintas. Neste trabalho, as espécies *Coereba flaveola*, que muitas vezes é alocada na família Coerebidae, e *Molothrus bonariensis*, comumente alocado na família Icteridae, são alocadas na família Emberizidae e poderiam ter sido colocadas em famílias diferentes. Entretanto, isso não influencia a diagnose ambiental da área.

Essas duas famílias, Emberizidae e Tyrannidae, respondem por 31 % dos registros, evidenciando sua importância para a caracterização da avifauna local.

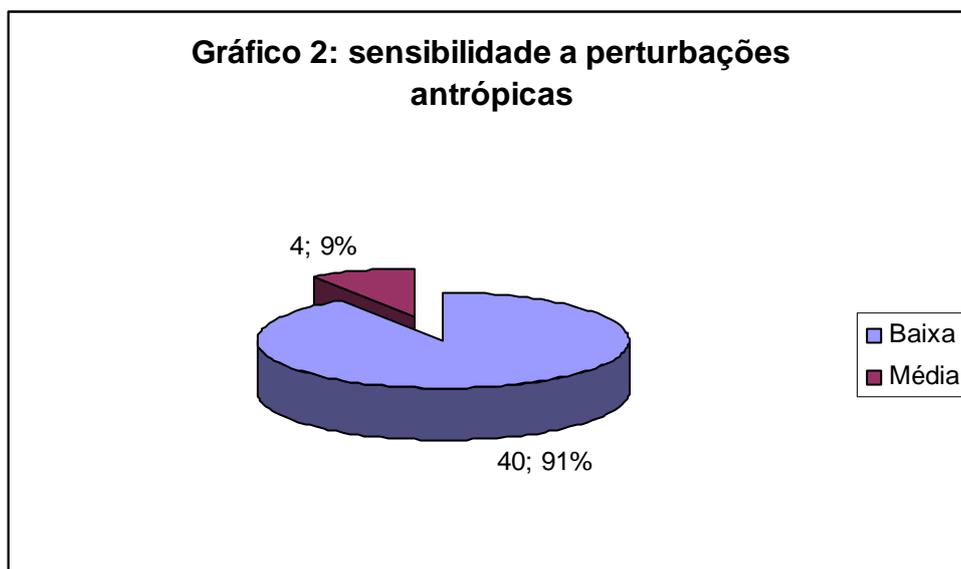
As porcentagens para o **número de espécies por família** encontram-se no gráfico 1 a seguir:



#### 6.2.2.3.1. Sensibilidade a perturbações antrópicas

Não foram registradas espécies com **sensibilidade alta** a perturbações antrópicas. Dentre as espécies registradas na área, 40 (91%) apresentam **sensibilidade baixa** a perturbações antrópicas e 4 (9%) apresentam **sensibilidade média** a perturbações antrópicas.

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



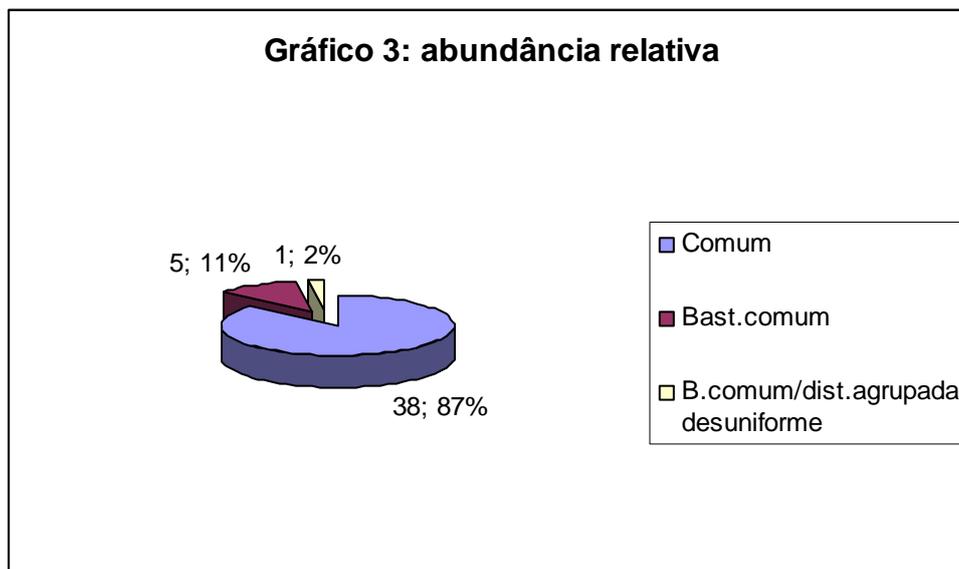
#### 6.2.2.3.2. Abundância relativa

A totalidade das espécies é considerada **comum** ou **Bastante comum**.

Foram registradas 38 espécies consideradas **comuns**, respondendo por 87% dos registros, cinco consideradas **bastante comuns**, respondendo por 11% dos registros e uma considerada **bastante comum/distribuição agrupada desuniforme**, respondendo por 2% dos registros.

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

**Gráfico 3: abundância relativa**



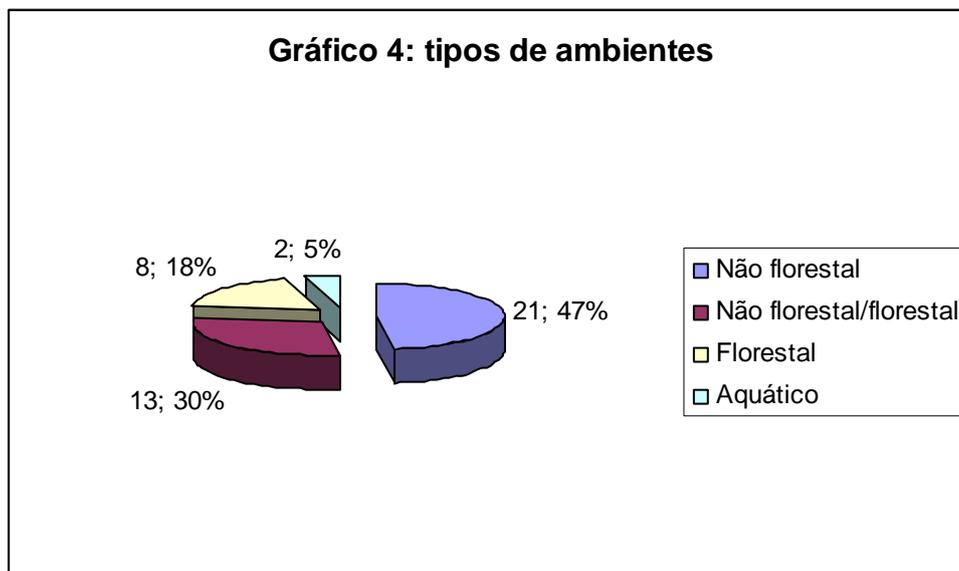
#### 6.2.2.3.3. Tipos de ambientes

Foram registradas duas espécies associadas a ambientes **aquáticos**, correspondendo a 5% dos registros. Nesta classificação inclui-se a o Martimpescador (*Chloroceryle amazona*), que segundo Stotz *et al.* (1996) é associada a ambientes aquáticos, florestados.

Foram registradas 13 espécies associadas a ambientes **não florestados/florestados**, correspondendo a 30% dos registros, e 21 espécies associadas a ambientes **não florestados**, correspondendo a 47% dos registros. Essas duas classificações agrupam aves que, via de regra, se associam a ambientes abertos, totalizando 77% dos registros.

Apenas oito aves associadas a ambientes **florestais** foram registradas, correspondendo a 18% dos registros.

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



#### 6.2.2.3.4. Análise da avifauna registrada

### Comentários gerais sobre a avifauna registrada

O número de espécies registradas, 44, é baixo quando comparado com outros levantamentos levados à cabo em matas do interior de São Paulo, como o de Aleixo e Vielliard (1995) realizado na mata de Santa Genebra, remanescente florestal de 250 hectares, localizado ao norte do município de Campinas, que apresentou 134 espécies de aves.

O trabalho de Silva (1992) realizado na Serra do Japi, registrou 206 espécies de aves. Assim, infere-se que o número de espécies encontrados no presente levantamento é realmente baixo. Entretanto, se levarmos em consideração o alto grau de antropização da área e o tamanho da gleba em questão, acredita-se que esse número reflita a avifauna que habita a área em questão e, assim, o diagnóstico baseado na avifauna é válido.

Vielliard e Silva (1990) afirmam que as matas de planalto do interior de São Paulo deveriam apresentar cerca de 280 espécies de aves e que alterações nesse número podem ser creditas à alterações ambientais. Sem dúvida, mais horas de trabalho em campo acrescentariam novas espécies à lista da avifauna local, porém, o contexto ambiental da área do empreendimento, altamente antropizado, e pertencente ao pólo industrial de Jundiaí/Cabreúva, indica que o número de espécies registrado é reflexo da degradação ambiental local.

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

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

### **Comparação da avifauna local com a registrada para Serra do Japi**

Silva (1992) realizou um completo levantamento avifaunístico na Serra do Japi e imediações, com 233 horas de observação. Nesse trabalho, 206 espécies de aves foram registradas. Silva (*op. cit.*) dividiu as aves em associadas à floresta e à áreas abertas.

No presente trabalho foram registradas 44 espécies de aves, com predomínio de aves associadas a áreas abertas (77%). O trabalho de Silva (1992) abrangeu inúmeros tipos de ambientes, diferentemente do presente levantamento, que se restringiu a percorrer a área de intervenção e o entorno imediato. Desse modo, o número de espécies não é comparável.

Silva (1992) dividiu a avifauna da Serra do Japi em **florestais**, com 116 espécies (56%) e **não florestais**, com 90 espécies (44%), mostrando um certo equilíbrio, que segundo Silva (*op.cit.*) poderia ser revertido facilmente a favor das **não florestais** se fossem adicionadas a essa categoria aves de ambientes perturbados, como capoeiras e bordas de mata. Desse modo, os dados coletados no presente trabalho refletem o diagnóstico obtido por Silva (1992), que é um trabalho muito mais detalhado para a região da Serra do Japi.

## Anexo 1

Tabela 1: espécies registradas (Jundiá - SP)

A tabela 1 mostra as espécies registradas nos fragmentos remanescentes da área (Frag) e no entorno do empreendimento (Ent). São fornecidos o nome científico e o popular, o tipo e o local do registro, a sensibilidade a perturbações antrópicas, a abundância relativa e o hábitat preferencial. As espécies marcadas com \*\*\* são aquelas que foram registradas sobrevoando a área. Uma descrição das áreas é fornecida no item Descrição das áreas amostradas.

Família; nome científico	Nome popular	Registro	Frag	Ent	S	Ab	Amb
<b>TINAMIDAE</b>							
<i>Crypturellus parvirostris</i>	Inhambu-chororó	Auditivo	X		B	C	N
<b>ARDEIDAE</b>							
<i>Casmerodius albus</i> ***	Garça-branca-grande	Observação			B	C	A
<b>CATHARTIDAE</b>							
<i>Coragyps atratus</i> ***	Urubu-comum	Observação	X	X	B	C	N;F
<b>ACCIPITRIDAE</b>							
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	Observação	X		B	C	N;F
<b>FALCONIDAE</b>							
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	Observação	X		B	C	N
<i>Polyborus plancus</i>	Caracará	Observação	X	X	B	C	N
<b>CARIAMIDAE</b>							
<i>Cariama cristata</i>	Seriema	Auditivo		X	M	RC	N
<b>CHARADRIIDAE</b>							
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	Auditivo		X	B	C	N
<b>COLUMBIDAE</b>							
<i>Columba picazuro</i> ***	Asa-branca	Observação	X		M	C	N;F
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-caldo-de-feijão	Observação		X	B	C	N
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti	Observação	X	X	B	C	F
<b>PSITTACIDAE</b>							
<i>Aratinga leucophthalmus</i> ***	Periquitão-maracanã	Observação			B	C	F
<b>CUCULIDAE</b>							
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	Observação	X	X	B	C	N
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	Observação		X	B	C	N
<i>Tapera naevia</i>	Saci	Auditivo		X	B	C	N
<b>STRIGIDAE</b>							
<i>Speotyto cunicularia</i>	Buraqueira	Observação		X	M	RC/ P	N
<b>TROCHILIDAE</b>							
<i>Eupetomena macroura</i>	Tesourão	Observação	X		B	RC	N;F
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	Besourinho-de-bico-vermelho	Observação		X	B	C	N;F
<b>ALCEDINIDAE</b>							
<i>Chloroceryle amazona</i> ***	Martim-pescador-verde	Observação			B	C	A
<b>PICIDAE</b>							

<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	Auditivo	X		B	C	N
<i>Melanerpes candidus</i> ***	Birro	Observação			B	RC	N;F
FORMICARIIDAE							
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	Choca-de-chapéu-vermelho	Auditivo	X		B	RC	N;F
FURNARIIDAE							
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	Auditivo	X		B	C	N
<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném	Auditivo	X		B	C	N
TYRANNIDAE							
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	Auditivo		X	B	RC	N;F
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela	Observação		X	B	C	N
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bentevi	Observação	X	X	B	C	N;F
<i>Myiozetetes similis</i>	Bentevizinho	Auditivo	X	X	B	C	F
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	Observação	X		B	C	N;F
HIRUNDINIDAE							
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i> ***	Andorinha-pequena-de-casa	Observação			B	C	N
TROGLODYTIDAE							
<i>Troglodytes aedon</i>	Corruíra	Observação	X	X	B	C	N
MUSCICAPIDAE							
TURDINAE							
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	Observação		X	B	C	F
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	Auditivo	X	X	B	C	F
MIMIDAE							
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	Observação	X	X	B	C	N
VIREONIDAE							
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	Auditivo	X	X	B	C	F
Família; nome científico	Nome popular	Registro	Frag	Ent	S	Ab	Amb
EMBERIZIDAE							
PARULINAE							
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra	Observação		X	B	C	N
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula	Auditivo		X	M	C	F
COEREBINAE							
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	Observação	X		B	C	N;F
THRAUPINAE							
<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço-cinzento	Observação	X	X	B	C	N;F
<i>Thraupis palmarum</i>	Sanhaço-do-coqueiro	Observação	X	X	B	C	F
EMBERIZINAE							
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	Observação	X		B	C	N
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	Observação	X		B	C	N
<i>Sporophila caerulea</i>	Coleirinho	Observação	X		B	C	N
ICTERINAE							
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chopim	Observação	X		B	C	N;F

### 6.2.3. Mastofauna

#### 6.2.3.1. Material e métodos

Após um reconhecimento preliminar da área de estudo a partir de imagens de satélite, seguiu-se a primeira visita ao local do empreendimento, para busca de informações sobre os mamíferos. Esta visita deu-se no dia 5 de novembro de 2006. Entre os dias 17 e 21 de março de 2007 foi realizada uma segunda visita para continuação de coleta de dados.

As técnicas utilizadas foram as tradicionais em levantamentos mastofaunísticos: busca ativa por vestígios diretos e indiretos, armadilhas fotográficas e entrevistas com conhecedores da região (Voss & Emmons, 1996; Wilson *et al.*, 1996).

Duas *cameras-trap* (armadilhas-fotográficas) foram instaladas próximas às áreas melhor conservadas da gleba (Áreas Verdes I e II), onde permaneceram por 72 horas consecutivas. Para ampliar as chances de registro foram deixados frutas e toucinho como ceva próximo às mesmas (figura 1).





Figura 1 – (A) Ao fundo vista da vegetação secundária em estágio inicial (Área Verde) (B) Disposição de uma das armadilhas fotográficas usadas nos estudos ambientais do Loteamento Industrial “Multivias II - Pólo Industrial e Logístico”.

As buscas por vestígios: pegadas (Becker & Dalponte, 1991; Oliveira & Cassaro, 1999), restos alimentares, fezes (Chame, 2003), abrigos e fortuitas visualizações foram efetuadas durante a primeira visita durante 6h, em todos os pontos do Loteamento, e na segunda visita durante 12h.

Essas buscas foram efetivadas a pé, em caminhada lenta pelas trilhas pré-existentes, dentro e próximas aos fragmentos, dando-se ênfase às margens dos corpos d'água, tanto durante o dia quanto à noite. Esta atividade foi complementada através de deslocamentos de automóvel, o que permite aumentar eficientemente a amostragem em área.

A lista de espécies, instrumento primário para as análises subseqüentes, segue o ordenamento taxonômico de Wilson & Reeder (1993), modificado. A lista foi composta considerando-se àquelas espécies identificadas em campo e as espécies de provável ocorrência na área sob influência, direta e indireta, do empreendimento. Nesse caso levou-se em consideração a tipologia vegetal e dados museológicos (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo), registrados no município de Jundiáí.

O status de conservação das espécies segue a Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (IBAMA, 2003), a Lista de Fauna Ameaçada do Estado de São Paulo (SEMA/SP, 1998) sob os parâmetros conservacionistas da IUCN (2005) e a Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagem em Perigo de Extinção (CITES, 2005).

### 6.2.3.2. Resultados e discussão

Foram identificadas apenas 6 espécies na Área de Influência do empreendimento (ADA e AID – tabela 1). Apesar de ter um potencial alto para a presença de mamíferos, o resultado ficou aquém do esperado, muito provavelmente devido ao estado de conservação da vegetação local, bastante alterada pela ação antrópica, constituindo-se basicamente de gramíneas e pequenos arbustos na maior parte da gleba (ADA) e fragmentos em estágio inicial de regeneração na AID.

A localização da gleba também pode ser considerado um fator importante nesse resultado, pois a mesma está localizada entre uma rodovia (SP 300) e a Av. Antônio Pincinato, além de situar-se nas proximidades de indústrias e bairros residenciais, isolada de fragmentos melhor conservados.

Amostragens de longo prazo poderiam incrementar o número de espécies para a Área de Influência do empreendimento (ADA e AID), mas devido às condições de conservação do local dificilmente a listagem alcançaria todo o potencial esperado para sua área de Área de Influência Indireta (AII) – Serra do Japi e imediações.

Tabela 1. Mamíferos registrados na área de influência do Loteamento Industrial “Multivias II” em Jundiaí, Estado de São Paulo; relacionados com suas características biológicas.

#### Legendas

OCORRÊNCIA(OC) ent = entrevista vest = vestígios	CLASSES DE PESO (CP): I. ... >= 100g II. 101 >= 500g III. 501 >= 1000g IV. 1001 >= 5000g V. 5001 > ...	HÁBITO ALIMENTAR (HA): her = herbívoro ON = ONÍVORO	LOCOMOÇÃO(LO): arb = arborícola ter = terrestre saq = semi-aquático
--	--	--	--

Táxon - (nome comum)	OC	CP	HA	LO
Classe mammalia				
Ordem artiodactyla				
Família cervidae				
<i>Mazama americana</i> (veado-mateiro)	vest	v	her	ter
Ordem rodentia				
Família sciuridae				
<i>Sciurus ingrami</i> (serelepe, esquilo)	ent	ii	her	arb
Família myocastoridae				
<i>Myocastor coypus</i> (ratão-do-banhado, nutria)	ent	v	her	saq
Ordem Xenarthra				
Família Dasypodidae				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	ent		on	ter
Ordem Lagomorpha				
Família leporidae				
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (tapiti, lebre)	ent		her	ter
Ordem Carnivora				
Família canidae				
<i>Cerdocyon thous</i> (cachorro-do-mato)	vest, foto		on	ter

#### *Lista comentada das espécies e registro*

*Cerdocyon thous* (cachorro do mato) – Esta espécie é noturna, solitária (exceto em época reprodutiva) e alimenta-se de pequenos mamíferos, invertebrados, frutos e carniça. É o canídeo mais facilmente observado, ocorrendo em vários tipos de habitats, inclusive em áreas de lavouras e pastagens.





*Cerdocyon thous* fotografado por uma armadilha fotográfica nas imediações da Área Verde II e pegada.

*Mazama americana* (veado) –. Espécie predominantemente noturna e solitária. Indivíduos alimentam-se de brotos, flores, frutos e sementes. Pode ser encontrada em áreas florestadas, cerrado e áreas rurais, desde que haja algumas áreas de mata onde possam abrigar-se e se alimentar.



Pegada de *Mazama americana*

*Dasyus novemcinctus* (tatu galinha) - Espécie muito comum. Apresenta hábito predominantemente noturno, terrícola e solitário. Sua dieta é baseada em artrópodes e pequenos vertebrados. Pode ser encontrada em uma variedade de habitats florestais primários e secundários.

*Sphiggurus villosus* (ouriço cacheiro) – Esta espécie é arborícola, noturna e solitária. Caracteriza-se por apresentar o corpo coberto de pêlos modificados em espinhos, utilizados como elementos de defesa passiva. Alimenta-se de frutos, sementes e folhas e pode ser encontrado em áreas de floresta primária, secundária e próximo a plantações.

*Myocastor coypus* (rato-do-banhado) - vivem às margens de rios e lagos na zona temperada da América do Sul. No Brasil habitam os Estados do Sul. Eles cavam tocas ao longo das margens, as quais são simples túneis que conduzem a um "apartamento interno". Alimentam-se de capim, raízes e plantas aquáticas.

*Sylvilagus brasiliensis* (tapiti, lebre) – O tapiti é noturno, solitário e terrícola. Alimenta-se de plantas tenras e brotos. É comumente visto no início da noite nos ambientes que ocupa, incluindo florestas, matas de galeria e cerrado.

## 6.2.4. Herpetofauna

### 6.2.4.1. Introdução

Dentro da zoologia estudo de anfíbios e répteis é chamado de herpetologia, do grego **herpes**, que significa coisa rastejante, que dá medo. A herpetofauna representa uma forma diferente de exploração do ambiente terrestre da adotada pelas aves e mamíferos (Pough *et al.*, 1998). A história biológica destes animais é determinada pelo controle e manutenção da temperatura interna do corpo. Enquanto aves e mamíferos dependem da energia obtida dos alimentos ingeridos para manter a temperatura corpórea constante, os anfíbios e répteis dependem diretamente da temperatura do meio ambiente para manter a sua temperatura corpórea na medida ideal.

A herpetofauna forma um grupo proeminente em quase todas as comunidades terrestres sendo que atualmente são conhecidas cerca de 5.000 espécies de anfíbios (Frost, 2004) e mais de 8.000 espécies de répteis (Uetz *et al.* 1995). 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. As consequências imediatas da destruição das paisagens naturais são a remoção das populações e o seu isolamento nos fragmentos remanescentes.

Atualmente a classe Amphibia está dividida em três ordens Anura (sapos, rãs e pererecas), Gymnophiona (cobra cega) e a ordem Caudata (salamandras). Somente a ordem Caudata não ocorre no Estado de São Paulo.

Atualmente, são conhecidas cerca de 180 espécies de sapos no Estado de São Paulo, correspondendo a aproximadamente 35% das espécies conhecidas para o Brasil, e cerca de 5% da diversidade mundial de anfíbios. As florestas ombrófilas densas e mistas, como a Mata Atlântica, concentram o maior número de espécies, não só em função da maior pluviosidade, mas também em função do terreno acidentado da Serra do Mar e da Mantiqueira, que ocasiona o isolamento geográfico entre populações e endemismo. As florestas estacionais semidecíduais, como as matas do interior do Estado de São Paulo, apresentam menor biodiversidade que as ombrófilas densas e mistas, e maior que a dos cerrados. Nas florestas estacionais semidecíduais poucos levantamentos de espécies foram feitos, o que impossibilita qualquer generalização acerca da riqueza de espécies de anfíbios desse ambiente (Haddad, 1998).

Algumas espécies, provavelmente endêmicas do Estado de São Paulo, estão desaparecidas e talvez extintas. Diversas espécies parecem estar sofrendo declínios populacionais no Estado, bem como em outras regiões da Mata Atlântica. Como consequência do desmatamento, as espécies de sapos de áreas abertas, como aquelas originalmente cobertas por cerrados, têm expandido geograficamente seus limites, em detrimento das espécies de mata. Com os desmatamentos promovidos pelo homem, espécies ecologicamente mais generalistas de áreas abertas como *Leptodactylus fuscus* e *Physalaemus cuvieri* foram beneficiadas, passando a ocorrer também nas áreas cobertas por matas anteriormente. Ao mesmo tempo, algumas espécies de mata, que ocorrem em clareiras naturais adaptaram-se às novas condições dos ambientes abertos, como no caso de *Hyla faber* e *Eleutherodactylus juipoca*.

Certamente diversas espécies de sapos do estado de São Paulo foram extintas antes que especialistas pudessem ter acesso a alguns exemplares (Haddad, 1998).

Os répteis sem incluir as aves formam um agrupamento informal composto pelas ordens Chelonia (tartarugas, cágados e jabutis), Crocodylia (jacarés e crocodilos) Rhyncocephalia (tuatara) e Squamata (lagartos, cobras e anfisbenídeos). Todos estes grupos estão representados na fauna nativa do Estado de São Paulo, com exceção da ordem Rhyncocephalia que é endêmica da Nova Zelândia (Pough *et al.*, 1998)

Dados da literatura e de acervos de museus indicam a ocorrência de 186 espécies de répteis no Estado de São Paulo: 2 jacarés, 11 quelônios, 10 anfisbenídeos, 38 lagartos e 125 serpentes, correspondendo a 40% das espécies registradas para o Brasil e aproximadamente 3% da diversidade mundial de répteis (Marques *et al.*, 1998).

#### 6.2.4.2. Metodologia

Os dados foram levantados através de pesquisas à bibliografia pertinente e durante as visitas a campo através do método de busca ativa de espécimes através de censos diurnos, crepusculares e noturnos, além de entrevistas com funcionários do Loteamento Multivias I.

#### 6.2.4.3. Resultados

##### *Anfíbios*

Anfíbios são animais ectotérmicos com pele úmida e permeável que permite a absorção de água e a respiração cutânea, por isso mesmo susceptíveis às substâncias tóxicas contidas no meio ambiente. Tanto a água quanto os gases atravessam facilmente a pele destes animais, tornando-os relativamente mais sensíveis à poluição ambiental.

No Brasil, a ordem Anura é a mais diversificada. Reconhecidas popularmente como sapos, rãs e pererecas, as espécies dessa ordem não possuem cauda, mas apresentam membros posteriores adaptados ao salto. Os machos emitem vocalizações características durante o período reprodutivo para atrair as fêmeas e/ou defender seu território de machos rivais. A maioria das espécies possui fases larvais (girinos) aquáticas, com alimentação ativa. De maneira geral, os anfíbios não possuem nomes populares difundidos. Somente as espécies mais conspícuas recebem nomes que apresentam grande variação regional. Os três nomes mais utilizados para o grupo - sapos, rãs e pererecas - referem-se a três tipos morfológicos básicos associados, respectivamente, mas nem sempre corretamente, às famílias Bufonidae, Leptodactylidae e Hylidae.

São considerados sapos aquelas espécies cujos exemplares possuem pele seca e rugosa, hábito terrestre e locomoção por pequenos saltos. As rãs são exemplares com pele lisa, pernas desenvolvidas e adaptadas a grandes saltos e hábito geralmente aquático. Pererecas são as espécies arborícolas, com discos digitais nas extremidades dos dedos, olhos grandes e membros delgados e longos.

A listagem a seguir apresenta as possíveis ocorrências para a Área de Influência do empreendimento (segundo Morellato, 1992) e os registros feitos (\*).

Ordem Anura

Família Brachycephalidae

*Brachycephalus ephippium* pingo-de-ouro

Família Bufonidae

*Bufo crucifer* sapo (\*)

*Bufo ictericus* sapo, cururu (\*)

Família Centrolenidae

*Centronella cf. eurygnatha* rã-de-vidro

Família Hylidae

*Hyla arildae* perereca-verde

*Hyla bischoffi* perereca

*Hyla sp* perereca (\*)

*Hyla faber* sapo-ferreiro (\*)

*Hyla fuscovaria* perereca-de-banheiro

*Hyla hayii* perereca

*Hyla hiemalis* perereca-do-inverno

*Hyla leucopygia* perereca-verde

*Hyla prasina* perereca

*Phasmahyla cochranae* perereca-da-folhagem

*Phyllomedusa burmeisteri* perereca-da-folhagem

### Família Leptodactylidae

<i>Crossodactylus sp</i>	rãzinha-do-riacho
<i>Eleutherodactylus binotatus</i>	rã-da-mata
<i>Eleutherodactylus guentheri</i>	rãzinha
<i>Eleutherodactylus juipoca</i>	rãzinha-do-capim
<i>Eleutherodactylus parvus</i>	rãzinha
<i>Hylodes cf. ornatus</i>	rã-das-cachoeiras
<i>Leptodactylus cf. ocellatus</i>	rã-manteiga
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro
<i>Proceratophrys boiei</i>	sapo-de-chifre

### Répteis

São chamados de répteis os vertebrados ectotérmicos que possuem o corpo coberto por plastrões, placas ósseas ou escamas; e são dotados de ovos amnióticos, ou seja, capazes de se desenvolverem em ambiente terrestre. Trata-se de um grupo com uma longa história evolutiva e uma grande diversidade de formas fósseis extintas.

Os representantes atuais deste grupo constituem quatro ordens distintas: os rincocefálios (tuataras) restritos a duas espécies endêmicas da Nova Zelândia; os testudíneos (tartarugas, cágados e jabutis), de distribuição cosmopolita; os crocodilianos (jacarés e crocodilos), na verdade mais aparentados às aves que aos demais répteis; e a ordem Squamata, cujos representantes são as serpentes, os lagartos e as anfisbenas ou cobras-de-duas-cabeças.

A listagem a seguir apresenta as possíveis ocorrências para a Área de Influência do empreendimento (segundo Morellato, 1992) e os registros feitos (\*).

## Serpentes

### Família Colubridae

<i>Chironius bicarinatus</i>	cobra-cipó
<i>Chironius exoletus</i>	cobra-cipó
<i>Dipsas bucephala</i>	dormideira, jararaca
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	coral, cobra-coral
<i>Liophis miliaris</i>	cobra-d'água
<i>Oxyrhopus guibei</i>	coral
<i>Philodryas offersii</i>	cobra-verde
<i>Philodryas patagoniensis</i>	parelheira
<i>Rhadinaea affinis</i>	
<i>Spilotes pullatus</i>	caninana
<i>Xenodon neuwiedii</i>	jararaca

### Família Viperidae

<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca (*)
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel

## Lagartos

### Família Gymnophthalmidae

*Pantodactylus schreibersii*

### Família Polychridae

<i>Enyalius iheringii</i>	camaleão
<i>Urostrophus vautieri</i>	

### Família Scincidae

<i>Mabuya frenata</i>	lagartixa (*)
-----------------------	---------------

Família Teiidae

*Tupinambis teguixin*                      teiú (\*)

**Anfisbena**

Família Amphisbaenidae

*Amphisbaena alba*                      cobra-cega

## Índice 6.3 Meio Antrópico

<u>6.3. Diagnóstico do Meio Antrópico</u> .....	2
<u>6.3.1. Aspectos do Ambiente Regional (All)</u> .....	3
<u>6.3.1.1. UGRHI 05 e Comitê de Bacia</u> .....	3
<u>6.3.1.2. Região Administrativa de Campinas</u> .....	5
<u>6.3.1.3. Região de Governo de Jundiaí</u> .....	5
<u>6.3.1.4. APAs Jundiaí, Cabreúva e Cajamar</u> .....	8
<u>6.3.1.5. As Serras Tombadas</u> .....	9
<u>6.3.1.6. A Reserva da Biosfera</u> .....	11
<u>6.3.1.7. Saúde e Saneamento Ambiental</u> .....	12
<u>6.3.1.8. Saúde Ambiental – Mortalidade Infantil</u> .....	13
<u>6.3.1.9. Saneamento Básico</u> .....	14
<u>6.3.2. Aspectos do Ambiente Local</u> .....	17
<u>6.3.2.1. Sistema de Abastecimento de Água – Município de Jundiaí</u> .....	17
<u>6.3.2.2. Sistema de esgotamento sanitário – Município de Jundiaí</u> .....	17
<u>6.3.2.3. Resíduos Sólidos – Coleta domiciliar</u> .....	18
<u>6.3.2.4. Resíduos Sólidos – Coleta Seletiva</u> .....	18
<u>6.3.2.5. Instrumentos do Ordenamento Físico-Territorial do Município de Jundiaí</u> .....	20
<u>6.3.2.6. A circunvizinhança do Multivias II – Pólo Industrial e Logístico</u> ....	23
<u>6.3.2.7. Vizinhos na abrangência do empreendimento</u> .....	26
<u>6.3.2.8. Equipamentos urbanos e serviços públicos</u> .....	34
<u>6.3.2.9. Aspectos legais</u> .....	37

### 6.3. Diagnóstico do Meio Antrópico

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

No caso de implementação de empreendimento imobiliário os parâmetros do meio físico são aqueles que poderão ser alterados nas etapas de instalação e operação. Entretanto, alterações desses parâmetros poderão trazer reflexos positivos para a qualidade de vida da área de influência onde o mesmo será instalado. Assim, fatores intrínsecos à sua implantação são significativos para se apreender os múltiplos aspectos relacionados ao meio antrópico.

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

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

Para sua elaboração foram apreciados e sistematizados dados e informações disponíveis nas *Secretarias de Planejamento e Meio Ambiente, Serviços Públicos – Gerencia de Resíduos Sólidos / Armazém da Natureza*, da *Prefeitura Municipal de Jundiaí*; *Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – Seade*; *Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental – Cetesb* e *Instituto Florestal*, órgãos vinculados da *Secretaria de Estado do Meio Ambiente*; *Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo – Condephaat*; *Desenvolvimento Rodoviário – Dersa*; e *Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia – IBGE*. Os dados em questão foram cotejados com levantamentos de campo, entrevistas e registros obtidos nas áreas na abrangência do empreendimento proposto.

O objeto do presente estudo refere-se ao empreendimento *Loteamento Multivias II – Pólo Industrial e Logístico*, de propriedade da *CBC Indústrias Pesadas S.A.*, localizado no bairro Medeiros, município de Jundiaí.

### 6.3.1. Aspectos do Ambiente Regional (All)

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

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

A gleba onde será implantado o *Multivias II – Pólo Industrial e Logístico*, localiza-se no bairro Medeiros, Região de Planejamento *Vetor Oeste*. O município de Jundiaí insere-se em distintas instâncias das Divisões Político – Administrativas vigentes para o Estado de São Paulo, dentre elas destacam-se: *Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI* e respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica – CBH, e Regiões Administrativa de Campinas e de Governo de Jundiaí.

O território do município de Jundiaí, assim como os de Cabreúva e Cajamar com os quais faz limite, são *Áreas de Proteção Ambiental – APAs*. Partes dos territórios municipais de Jundiaí, Cajamar, Cabreúva e Pirapora do Bom Jesus estão contidos no *Perímetro da área de Tombamento das Serras do Japi, Guaxinduva e Jaguacoara*. Há que ser considerado, também, a inserção desses Municípios no *Perímetro da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo*.

#### 6.3.1.1. UGRHI 05 e Comitê de Bacia

O município de Jundiaí é parte integrante da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 05<sup>1</sup>, formada pelas bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capiravi e Jundiaí. Esta UGRHI localiza-se na região leste do Estado de São Paulo, desde a divisa com o Estado de Minas Gerais até o Reservatório da Barra Bonita, no Rio Tietê.

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

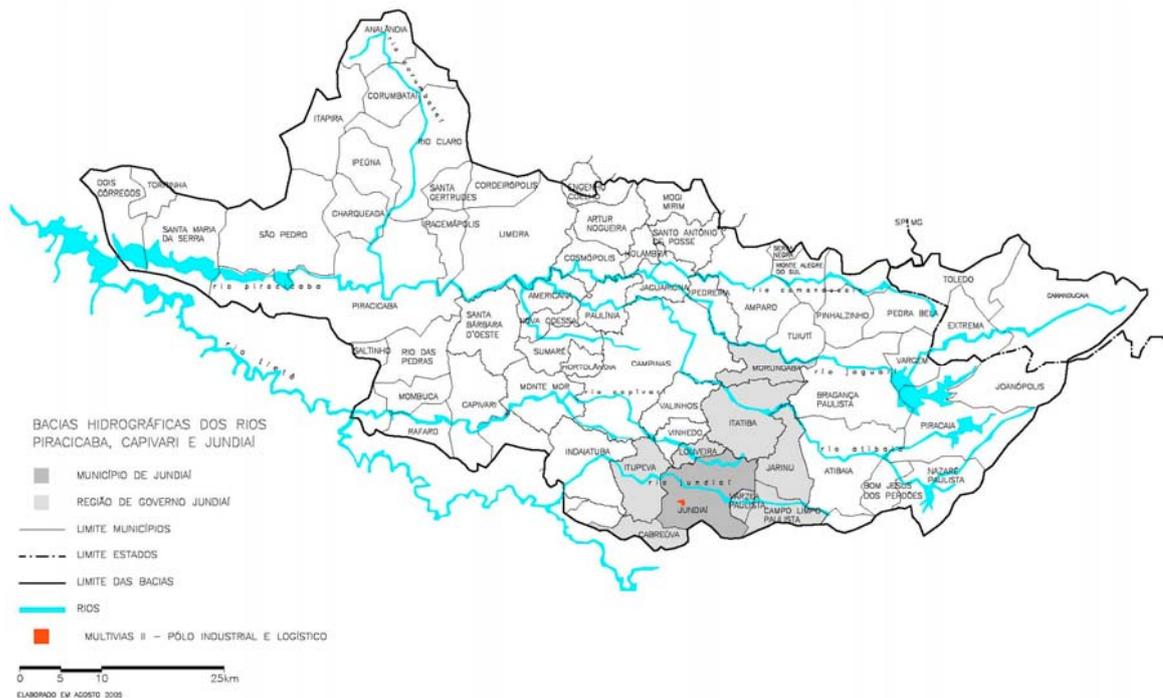
---

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

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

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

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



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

### 6.3.1.2. Região Administrativa de Campinas

O município de Jundiaí pertence à *Região Administrativa*<sup>3</sup> de Campinas, contida no território compreendido na UGRHI 05 e respectivo CBH PCJ, composta pelas *Regiões de Governo* de Bragança Paulista, Campinas, Jundiaí, Limeira, Piracicaba, São João da Boa Vista e Rio Claro.

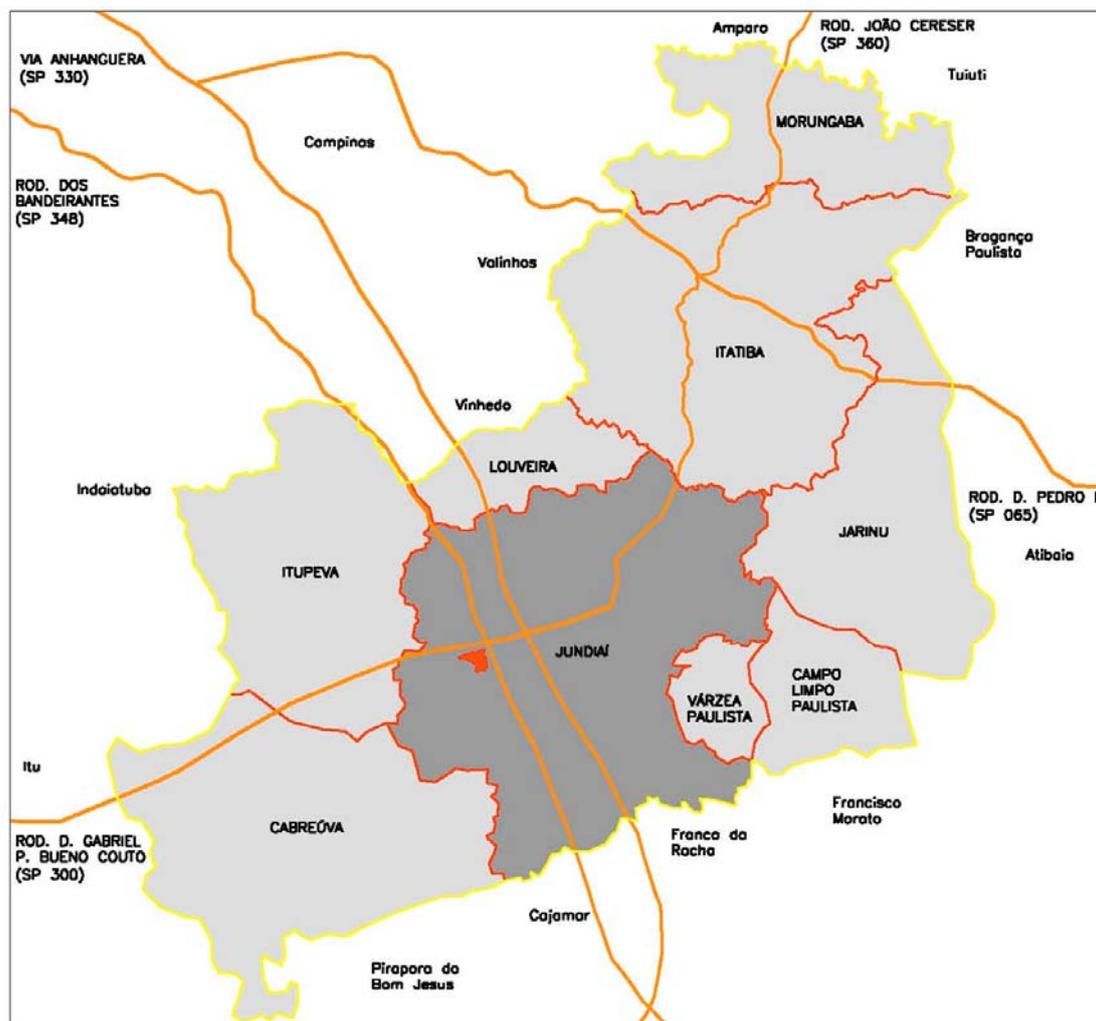
### 6.3.1.3. Região de Governo de Jundiaí

Jundiaí é sede da Região de Governo, integrada pelos municípios de Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Itupeva, Jarinu, Louveira, Morungaba e Várzea Paulista.

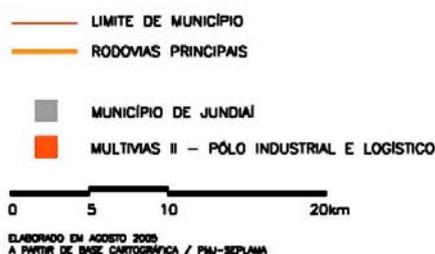
As atividades urbano-industriais que se estruturaram ao longo dos eixos formados pelo Sistema Anhanguera (SP 330) / Bandeirantes (SP 348), Rodovias D. Pedro I (SP 65), Eng. Ermênio de Oliveira Penteado (SP 075), a Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP 300) e a vicinal Vice-Pref. Hermenegildo Tonoli. Esse complexo sistema rodoviário é expressão da consolidação dos fatores de atratividade que caracterizam a dinâmica socioeconômica que gravitam em torno do município-sede, a cidade de Jundiaí.

---

<sup>3</sup> O Decreto nº 26.581, de 05/01/87, que compatibiliza as Regiões Administrativas com as Regiões de Governo, criadas pelo Decreto nº 22.970, de 29/11/84. O Decreto nº 32.141, de 14/08/90 e as Leis nº 7664, de 30/12/91; nº 8.550, de 30/12/93 e nº 9.330, de 27/12/95 dispõem, respectivamente, sobre alterações no quadro territorial-administrativo do Estado. In sítio da *Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo*. < [www.al.sp.gov.br](http://www.al.sp.gov.br) > março 2005.



REGIÃO DE GOVERNO DE JUNDIAÍ



A população da RG de Jundiaí registrada no último Censo Demográfico (IBGE-2000) foi de 669.781 habitantes, dos quais 90,41% residentes em áreas urbanas. Em 2004, de acordo com projeções do Seade, a RG registra uma população de 729.576 habitantes.

A participação da população de Jundiaí é de 46,8% sobre o total de habitantes da RG, em 2004, mesmo que decrescente nas últimas décadas, decorrente da atratividade exercida por municípios circunvizinhos, tende a manter-se

relevante, como indicam a evolução dos índices demográficos registrados nos Censos Demográficos realizados pelo IBGE e em projeções realizadas pela Fundação Seade. Cabe salientar que, no decorrer da última década verifica-se acréscimo na participação populacional dos demais Municípios da RG, o que indica que Jundiaí, como as demais cidades do Estado, que polarizam as dinâmicas socioeconômicas regionais, apresentem tendências decrescentes de crescimento demográfico.

O município de Jundiaí participa com 341.420 hab, ou 46,8% do total da Região. Os demais Municípios da RG participam, portanto, com 53,2% como indicado na tabela e Figura a seguir.

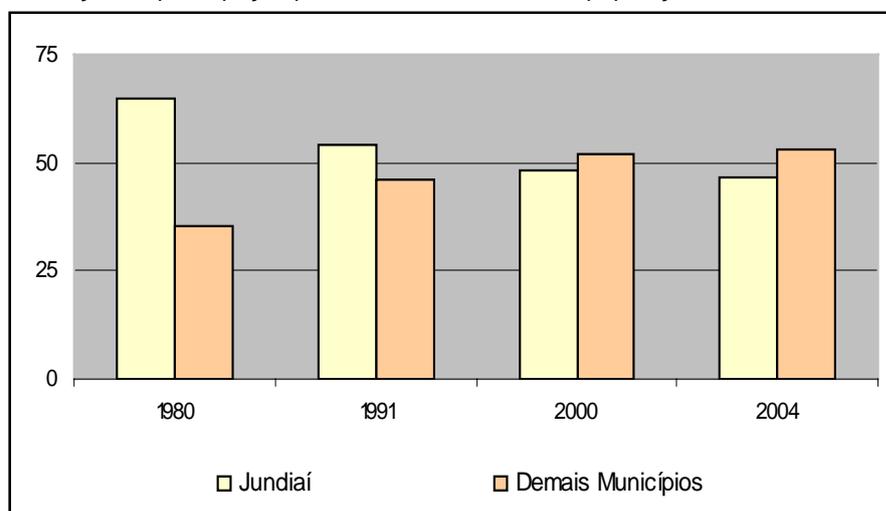
Evolução da população residente por Municípios da RG de Jundiaí

	1980	1991	2000	2004
Jundiaí	258.328	288.228	323.056	341.420
Demais Municípios	141.119	245.901	346.725	388.156
RG Jundiaí	399.447	534.129	669.781	729.576

Fonte: IBGE – Censos demográficos / sitio Seade – 2005

Elaboração MM Consultoria Ambiental junho 2005.

Evolução da participação percentual sobre o total da população na RG de Jundiaí



Fonte: IBGE – Censos demográficos / sitio Seade – 2005

Elaboração junho 2005

#### 6.3.1.4. APAs Jundiaí, Cabreúva e Cajamar<sup>4</sup>

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

Na Região aqui considerada os territórios dos municípios de Jundiaí, Cabreúva e Cajamar constituem Áreas de Proteção Ambiental. As APAs foram criadas por Lei Estadual, tendo como atributos naturais a ser protegidos o que segue:

- *APA Cabreúva (Lei nº 4.023, de 22/5/1984) – os recursos hídricos e o maciço montanhoso que abrange as Serras do Japi, Guaxatuba, Guaxinduva e Cristais. Este maciço abriga o maior remanescente de Mata Atlântica do interior do Estado, com ocorrência de várias espécies da flora e fauna, muitas delas endêmicas.*
- *APA Cajamar (Lei nº 4.055, de 04/6/1984) – o patrimônio ambiental, representado pelo maciço montanhoso formado pela Serra do Japi e da Serra dos Cristais, que se estendem pela região norte e noroeste do Município. Nesta região se concentram os remanescentes da Mata Atlântica, com um número significativo de espécies da flora e fauna da região, além dos mananciais de abastecimento público.*
- *APA Jundiaí (Lei nº 4.095, de 12/6/1984) – o maciço montanhoso formado pelas serras: do Japi, Guaxinduva, Guaxatuba e Cristais e os recursos hídricos, especialmente a bacia do Ribeirão Piraí e do Jundiaí Mirim.*

O Decreto Estadual nº 43.284, de 03 de julho de 1998, regulamenta as Leis nº 4.023/84, e nº 4.095/84, que declaram Áreas de Proteção Ambiental as regiões urbanas e rurais dos Municípios de Cabreúva e Jundiaí, respectivamente, e dá providências correlatas.

O perímetro da APA Cajamar faz parte do *continuum* formado pelo maciço montanhoso que engloba as APAs Jundiaí e Cabreúva. Por esse motivo, as três APAs serão geridas por um único Conselho Gestor e Plano de Manejo conjunto. A Resolução SMA nº 45, de 12/11/2003, *dispõe sobre a constituição do Conselho Gestor das APAs Estaduais Jundiaí, Cabreúva e Cajamar.*

---

<sup>4</sup> Cf. APAs – *Áreas de Proteção Ambiental no Estado de São Paulo*. SMA / CPLEA, versão CD-Rom – maio de 2004.

### 6.3.1.5. As Serras Tombadas

O conjunto formado pelas Serras do Japi, Guaxinduva e Jaguacoara, abrangendo territórios dos municípios de Cabreúva, Cajamar, Jundiá e Pirapora do Bom Jesus, é tombado pelo Condephaat – *Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo*<sup>5</sup>.



*A Serra do Japi é um dos componentes topográficos das serranias de São Roque e Jundiá que, juntamente com as Serras de Guaxinduva e Jaguacoara, faz parte de uma série de pequenas serras mantidas por rochas extremamente resistentes (quartzitos), que ocorrem no entremeio do maciço xistoso existente entre a Bacia de São Paulo e a Depressão Periférica Paulista. Correspondem a acidente que possui características de uma natureza integrada, quase intacta por mais de 90% de seu espaço total: condições geológicas relacionadas a solos pobres e frágeis, vegetação natural adaptada a solos de baixa fertilidade natural, aguadas límpidas em forma de “castelo d’água”, formadas por baixo volume d’água.*

*As florestas das encostas e dos topos, fragilmente implantadas, funcionam, de um lado, como banco genético espacial de natureza tropical e, de outro, como importante refúgio para a fauna remanescente dos planaltos cristalinos interiores do Estado.*<sup>6</sup>

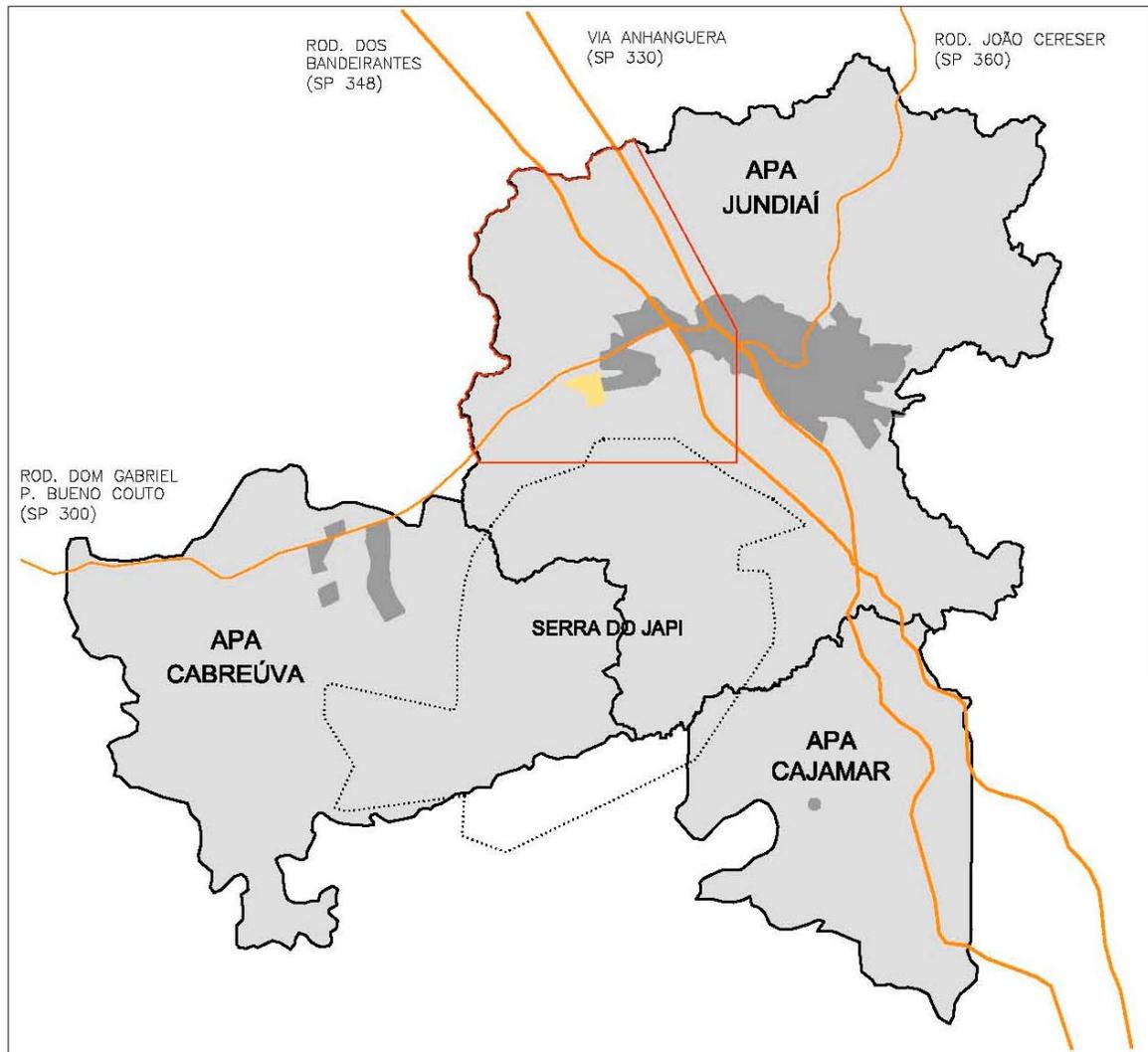
O tombamento das Serras do Japi, Guaxinduva e Jaguacoara, abrange uma área de 191, 70 km<sup>2</sup> distribuída nos territórios de quatro Municípios, a saber:

Município	Área – km <sup>2</sup>	%
Jundiá	91,4	47,67
Cabreúva	78,90	41,16
Bom Jesus de Pirapora	20,10	10,49
Cajamar	1,30	0,68

A gleba contemplada no presente estudo, como ilustrado na Figura abaixo, encontra-se fora dos limites das áreas de entorno do bem tombado, conforme estabelecidos na *Resolução Condephaat* supra citada.

<sup>5</sup> Processo nº 20814 / 1979 – Tombamento: Resolução Condephaat nº 11, de 08.03.1983 e publicado no DOE de 12.03.1983,

<sup>6</sup> Texto extraído de *Patrimônio Cultural Paulista: Condephaat, bens tombados 1968 – 1998*. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, 1998.



**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

- ..... LIMITE DA ÁREA TOMBADA
- VETOR OESTE
- PRINCIPAIS RODOVIAS
- ÁREA URBANA
- MULTIVIAS II - PÓLO INDUSTRIAL E LOGÍSTICO

0 2.5 5 10km

ELABORADO EM AGOSTO 2005  
A PARTIR DE BASE CARTOGRÁFICA DE "APAs no Estado de São Paulo"  
SMA/Cepias - 2004.

#### 6.3.1.6. A Reserva da Biosfera<sup>7</sup>

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

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

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

- **Zonas Núcleo:** *Representam áreas significativas de ecossistemas específicos. No caso estas áreas são em sua maioria compostas por Unidades de Conservação Estaduais, em sua maioria remanescentes da Mata Atlântica e algumas de Cerrado, e estão sob a administração direta do Instituto Florestal, órgão da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. As áreas foram assim estabelecidas: Parques Estaduais Albert Löfgren, da Cantareira, do Jaraguá, do Jurupará, da Serra do Mar, Reserva Florestal do Morro Grande e Estação Ecológica de Itapeti.*
- **Zonas Tampão:** *São áreas subjacentes às Zonas Núcleo. Nestas áreas, todas as atividades desenvolvidas, sejam econômicas ou de qualquer outra natureza, devem se adequar às características de cada Zona Núcleo de forma a garantir uma total preservação dos ecossistemas envolvidos. As Zonas Tampão abrigam outros espaços possuídos ou não pelo Estado, como Áreas de Proteção de Mananciais, Parque Nascente do Rio Tietê, Área Tombada da Serra do Japi, e inúmeras outras APAs – Áreas de Proteção Ambiental.*
- **Zonas de Transição:** *São constituídas pelas áreas externas às Zonas Tampão e permitem um uso mais intensivo, porém não destrutivo, do solo e seus recursos ambientais. São nestas áreas que os preceitos do Programa MAB estimulam práticas voltadas para o Desenvolvimento Sustentável.*

Como observado acima, o território do município de Jundiaí é considerado como APA e o *Perímetro da área tombada da Serra do Japi* parte da *Zona Tampão*, nos termos da *Reserva da Biosfera*. A gleba do empreendimento aqui apreciado encontra-se fora das áreas protegidas mencionadas.

---

<sup>7</sup> Definições e informações disponíveis no sítio [www.iflorestsp.br](http://www.iflorestsp.br) – abril 2005.



● Gleba do Multivias II – Pólo Industrial e Logístico  
Fonte: Instituto Florestal / Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo

### 6.3.1.7. Saúde e Saneamento Ambiental

A questão da qualidade de vida está associada aos aspectos socioambientais relacionados ao saneamento básico, e aos serviços e os equipamentos de saúde. O acesso a esses serviços e equipamentos, com ênfase para aqueles que prestam atendimento aos usuários da rede pública, é essencial para a satisfação das necessidades humanas e são indicadores da qualidade de vida da população residente na região considerada no presente estudo. Além dos serviços prestados pela rede pública de saúde, o município de Jundiaí dispõe de ampla e diversificada infra-estrutura médico – hospitalar, serviços de diagnósticos e laboratoriais.

O Sistema de Saúde do Município de Jundiaí consiste em um conjunto de responsabilidades com a Saúde, resultando em uma complexa rede de Serviços, instâncias de Gestão e Controle Social. O Município é gestor pleno do Sistema Único de Saúde – SUS – modalidade de gestão em que todas as decisões quanto ao gerenciamento de recursos e serviços, próprios, conveniados e contratados se dão no âmbito da Administração Local.

Os Serviços de Saúde são regidos por diretrizes constantes do Capítulo IV do Plano Diretor que dispõe sobre a Política Econômica e Social para o município de Jundiaí. No artigo 117, da Subseção V – Da Saúde, é definida a estrutura do sistema abrangendo os Programas da Saúde da Família – PSF e a regionalização das Policlínicas – UBS, a saber:

- *Regional I: UBS Alvorada, UBS Corrupira, UBS Eloy Chaves, UBS Guanabara, UBS Hortolândia, UBS Medeiros, UBS Morada das Vinhas, UBS Novo Horizonte, UBS Tulipas, UBS Traviú, PSF Vila Marlene, PSF Shangai e PSF Parque Centenário;*
- *Regional II: UBS Agapeama, UBS Comercial, UBS Esplanada, UBS Jardim do Lago, UBS Pitangueiras, UBS Santa Gertrudes, UBS Centro, UBS Liberdade, UBS Vila Maringá, UBS Rami, PSF Vila Esperança, PSF Santa Gertrudes e PSF Vila Ana;*
- *Regional III: UBS Aparecida, UBS Caxambu, UBS Colônia, UBS Ioturucaia, UBS Jundiaí Mirim, UBS Rio Acima, UBS São Camilo, UBS Tarumã, UBS Tamoio, UBS Rui Barbosa;*

Além da rede do Sistema SUS, integrada por 30 UBS e 06 PSF, a população conta com os Hospitais Universitário e São Vicente de Paulo. O Hospital Universitário é vinculado à Faculdade de Medicina de Jundiaí, autarquia municipal criada em 1968, conforme Lei nº 1506, de 12 de março de 1968. Dispõe de 130 leitos e está integrado ao Sistema Municipal de Saúde. Da mesma forma, o Hospital São Vicente de Paulo que realiza atendimento voltado a clínica médica.

O *Programa de Residência Médica* – PRM de Medicina Geral e Comunitária (Saúde da Família) é mantido pela Faculdade em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde. O Internato de Saúde Coletiva, realizado em consonância com as Diretrizes curriculares do MEC, teve início em 2001 na UBS do Bairro Novo Horizonte e no ano seguinte ampliado para mais 14 UBSs e outros serviços da oferecidos pela Secretaria Municipal de Saúde.

#### 6.3.1.8. Saúde Ambiental – Mortalidade Infantil

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

Neste sentido, as taxas assinaladas no período 1991 a 2003 para o município de Jundiaí denotam índices inferiores àquelas atribuídas para o Estado de São

Paulo. O município de Jundiaí assinala, em 2003, taxa de 14,07, por mil nascidos vivos.

A tabela abaixo mostra a evolução das taxas verificadas para o Estado de São Paulo, para a Região de Governo e para o município de Jundiaí, para os anos 1991, 1996, 2000 e 2003. Os dados relativos à RG, ano base 2003, não estavam disponíveis quando da elaboração do presente estudo.

Taxas de mortalidade infantil no Estado, RG e Município de Jundiaí

	Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos)			
	1991	1996	2000	2003
Jundiaí	18,27	16,84	15,96	14,07
RG Jundiaí	21,08	19,57	15,64	-
Estado de São Paulo	27,05	22,74	16,97	14,85

Fonte: Fundação Seade – Memória das Estatísticas Demográficas. / Emplasa 2002  
Elaborado. junho 2005.

Diante do reconhecimento evidenciado pela infra-estrutura de serviços e equipamentos de saúde instalada é plausível afirmar que o Município de Jundiaí desempenha relevante contribuição à melhoria das condições sanitárias e ambientais dos Municípios da região.

#### 6.3.1.9. Saneamento Básico

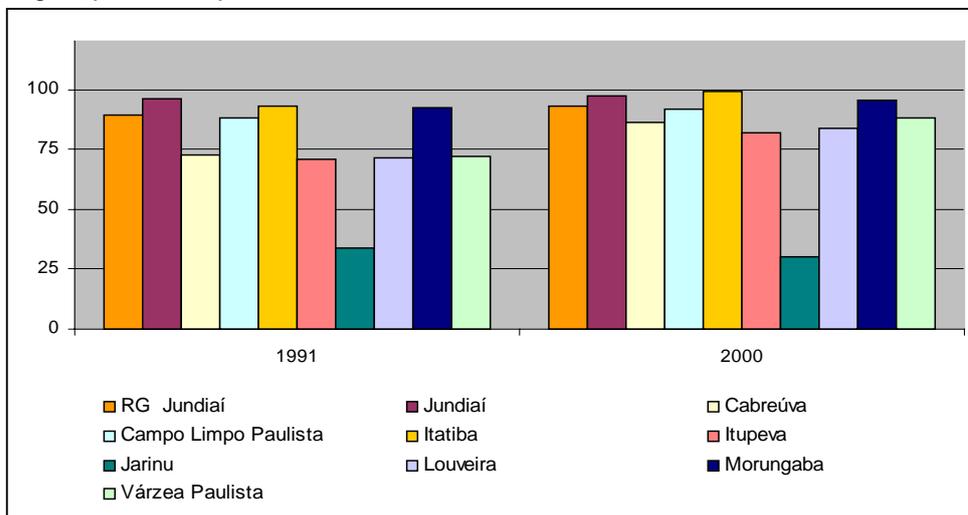
Um indicador que está associado à qualidade socioambiental dos habitantes dos Municípios da região contempla os serviços de saneamento básico oferecidos à população de Jundiaí. O indicador inequívoco da qualidade dos serviços prestados, em especial nas áreas urbanizadas, refere-se aos percentuais de domicílios permanentes ligados aos sistemas de abastecimento de água tratada, de rede coletora dos esgotos domésticos e por serviço regular de coleta de lixo.

É relevante assinalar que os serviços de distribuição de água tratada no conjunto dos Municípios da RG Jundiaí, de acordo com os dados censitários referentes ao ano 2000, registraram índices médio de atendimento de 92,97% da população residente nas áreas urbanizadas. Os índices superiores à média da RG Jundiaí são registrados nos municípios de Jundiaí (97,27%), Itatiba (98,94%), Morungaba (95,38%) e Campo Limpo Paulista (91,65%). O município de Jarinu destaca-se com o menor índice de atendimento, com 30,21% da população atendida.

Do conjunto dos municípios integrantes da RG apenas Jundiaí e Louveira têm seus sistemas de abastecimento público operados por serviços autônomos. Os demais são operados pela Sabesp. A Figura a seguir ilustra evolução

percentual dos serviços de abastecimento de água tratada no intervalo 1991 – 2000.

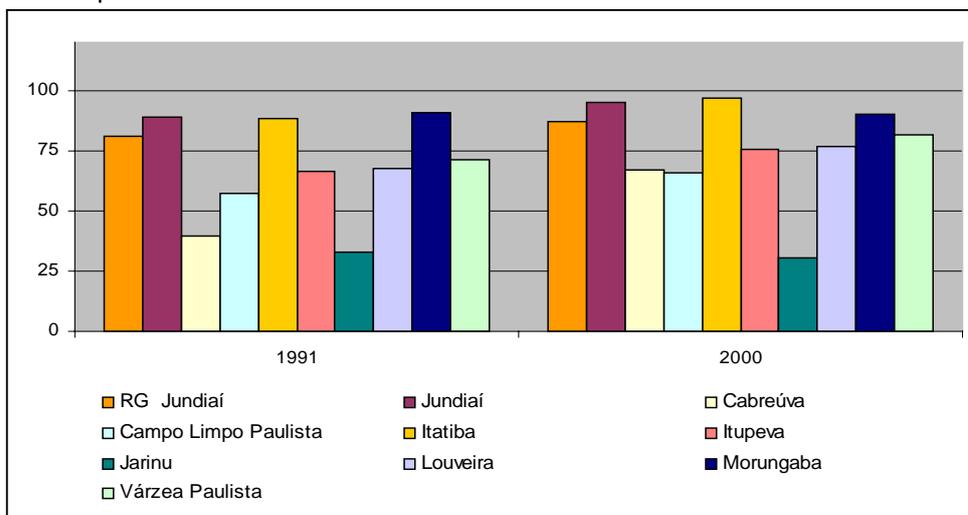
Percentual de domicílios atendidos pelos serviços de abastecimento público de água, por Municípios da RG Jundiáí. 1991 – 2000



Fonte: *Informações sobre Municípios Paulistas* / sitio da Fundação Seade – junho 2005  
Elaboração – junho 2005.

Os níveis de atendimento relativos aos serviços de coleta de esgoto domiciliar, em 2000, revelam-se distintos daqueles verificados para distribuição de água: três dos Municípios da RG Jundiáí registram percentuais superiores a 90% de atendimento. Os demais apresentam índices inferiores à RG (86,86%) como indicados na Figura abaixo.

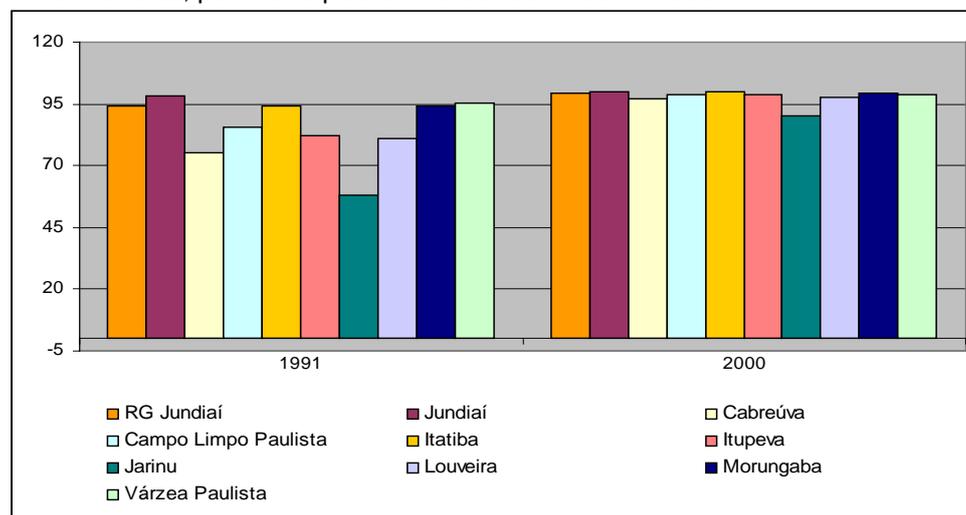
Percentual de domicílios atendidos pelos serviços de esgotamento sanitário, por Municípios da RG Jundiáí. 1991 – 2000



Fonte: *Informações sobre Municípios Paulistas* / sitio da Fundação Seade – junho 2005  
Elaboração – junho 2005.

Os serviços de coleta de resíduos domiciliares apresentavam, em 2000, índices de atendimento superiores a 90% das unidades habitacionais nas áreas urbanizadas dos Municípios da Região de Governo Jundiáí.

Percentual de domicílios atendidos pelos serviços de coleta de resíduos domiciliares, por Municípios da RG Jundiáí. 1991 – 2000



Fonte: *Informações sobre Municípios Paulistas* / sitio da Fundação Seade – junho 2005  
Elaboração – junho 2005.

A tabela a seguir assinala o cotejo dos níveis de atendimento dos serviços oferecidos, no intervalo censitário 1991 e 2000, nas áreas urbanizadas dos municípios compreendidos na Região de Governo Jundiáí.

Percentual de domicílios atendidos pelos serviços de abastecimento de água, de coleta de esgoto e coleta de lixo doméstico, por Municípios da RG de Jundiáí. 1991 – 2000

	Água		Esgoto		Lixo	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Cabreúva	72,87	85,99	39,66	67,18	75,04	96,86
Campo Limpo Paulista	88,09	91,65	57,22	65,75	85,82	98,91
Itatiba	92,68	98,94	88,28	96,79	94,33	99,67
Itupeva	70,99	81,98	66,68	75,34	82,05	98,71
Jarinu	34,15	30,21	32,82	30,37	58,24	90,11
Louveira	71,10	83,96	67,49	76,88	80,90	97,42
Morungaba	92,09	95,38	90,67	90,10	94,04	99,47
Várzea Paulista	71,81	88,03	70,97	81,42	95,07	98,91
<b>Jundiáí</b>	<b>96,12</b>	<b>97,27</b>	<b>89,05</b>	<b>95,08</b>	<b>98,23</b>	<b>99,72</b>
<b>RG Jundiáí</b>	<b>89,14</b>	<b>92,97</b>	<b>80,73</b>	<b>86,86</b>	<b>94,30</b>	<b>99,12</b>

Fonte: *Informações sobre Municípios Paulistas* / sitio da Fundação Seade – junho 2005  
Elaboração – junho 2005.

### 6.3.2. Aspectos do Ambiente Local

#### 6.3.2.1. Sistema de Abastecimento de Água – Município de Jundiaí<sup>8</sup>

O Sistema de abastecimento público de água, realizado pelo Departamento de Águas e Esgotos S.A. O DAE responde pelo atendimento de 95,41% da população residente de Jundiaí, estimada em 309.966 habitantes.

A Estação de Tratamento de Água – ETA localizada no bairro do Anhangabaú trata um volume médio de 3,3 bilhões de litros por mês. O tratamento é convencional e consiste de: desinfecção (cloração), floculação ou coagulação, decantação e filtração. Além da ETA o sistema de distribuição conta com o suporte de 28 unidades de reservação para água tratada.

Mais de 90% da água para o abastecimento público é captada no Rio Jundiaí-Mirim. Nos períodos de menor vazão, no inverno, o DAE, reforça o fornecimento de água bruta captando no Rio Atibaia. A água é transportada para o leito do Jundiaí-Mirim por meio de duas adutoras com 11 km de extensão.

De acordo dados do DAE, ano base 2003, 84.552 ligações, correspondendo a 115.481 economias ativas, estão interligadas à rede de distribuição de água tratada, com uma extensão de 1.291 km.

No bairro Eloy Chaves, nas imediações da gleba do empreendimento, há uma ETA recebe a água captada no Córrego Simplício, que foi represada na Serra do Japi. A água tratada é distribuída para os moradores desse bairro e parte do bairro Ermida. Este sistema não está interligado ao restante da rede distribuidora da cidade.

#### 6.3.2.2. Sistema de esgotamento sanitário – Município de Jundiaí<sup>9</sup>

O sistema de coleta de esgotos operado pelo DAE atende 300.561 habitantes, correspondendo a 91,31 % dos moradores das áreas urbanas do Município. Os dados do DAE, ano base 2003, registram 78.036 ligações, correspondendo a 108.311 economias, interligadas à rede coletora com 680,20 km de extensão.

O tratamento do esgoto coletado é realizado pela Cia Saneamento de Jundiaí – CSJ, consórcio constituído em 1996 e formado pelas empresas Augusto Velloso, Coveg e Tejofran.

---

<sup>8</sup> Dados e informações extraídos do *sítio* [www.daejundiai.com.br](http://www.daejundiai.com.br) – junho 2005.

<sup>9</sup> Idem ref. cit.

A Estação de Tratamento de Esgotos de Jundiaí – ETEJ, localizada no bairro Novo Horizonte, construída pela CSJ e inaugurada em 1998, possui duas lagoas de aeração e quatro de decantação. Foi a primeira no Brasil a utilizar ar difuso em lagoas com difusores flutuantes de membrana. É um sistema moderno e robusto que não emite aerossóis, respeitando a população vizinha.

O esgoto coletado chega à ETE por meio de um emissário constituído por tubulações de concreto com diâmetros variados, atingindo dois metros de diâmetro na chegada da ETE. Estes interceptores margeiam o Rio Jundiaí, em toda sua extensão desde as divisas dos dois Municípios limítrofes, Várzea Paulista e Itupeva.

#### 6.3.2.3. Resíduos Sólidos – Coleta domiciliar



A Secretaria Municipal de Serviços Públicos responde pela coleta do lixo domiciliar, de serviços de saúde e da coleta seletiva e atende a totalidade (99,72%) das áreas urbanizadas do Município.

A coleta e varrição são terceirizadas e realizadas pela a empresa *Tejofran*. Diariamente são coletadas 340 ton./dia de resíduos domiciliares. Os resíduos coletados têm como destinação final aterro sanitário, situado no município vizinho de Várzea Paulista.

O aterro operado pelo *Consórcio Intermunicipal para Aterro Sanitário – CIAS* foi constituído em 1987. que, de acordo com o *Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares*<sup>10</sup>, elaborado pela Cetesb, é operado em condições adequadas. O aterro recebe resíduos de Várzea Paulista, Cajamar, Jundiaí, Louveira e Vinhedo, municipalidades integrantes do Consórcio.

Os resíduos de serviços de saúde são coletados pela Prefeitura e são incinerados na unidade da *Silcon Ambiental* instalada no município de Paulínia.

#### 6.3.2.4. Resíduos Sólidos – Coleta Seletiva<sup>11</sup>

Em 1994, foi criado o *Cata Treco* – serviço de coleta diferenciada que se destina a recolher resíduos domésticos volumosos, como móveis velhos, pneus, madeiras, etc. O objetivo do *Cata Treco* era desenvolver ações mais efetivas em relação ao controle ambiental, direcionadas à saúde pública. No ano seguinte, tem início, em caráter experimental, à coleta de lixo reciclável. A comunidade foi estimulada a separar papéis, plásticos, vidros e metais.

<sup>10</sup> *Relatório de 2004 –/ CETESB*; redação André L. Ferreira, Antônio V. Novaes Jr., Aruntho S. Neto, Manuel C. de Souza; [et al.]. São Paulo: [www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br) – 2005.

<sup>11</sup> Dados e textos extraídos do sítio [www.jundiaí.sp.gov.br](http://www.jundiaí.sp.gov.br)

Em 1997, a Prefeitura cria um programa exclusivo para a coleta de lixo reciclável seco denominado *Armazém da Natureza*. O planejamento do novo serviço coube a Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente e a execução à Secretaria de Serviços Públicos, que coordenava a coleta convencional, limpeza pública e o Cata Treco.

No início a coleta era semanal. Atualmente, duas vezes por semana toda área urbana é atendida, havendo, ainda, mais um dia de coleta para o *Cata Treco*. Na coleta são utilizados caminhões do tipo baú. Além da coleta domiciliar o Programa conta com cinquenta pontos de entrega voluntária – chamados de “Borboletões”, alusão à marca do *Armazém da Natureza*.

O *Centro de Triagem*, localizado na Av. Yamashita Yukio, 1268, no Distrito Industrial, na Região de Planejamento Vetor Oeste do Município, recebe cerca de 600 ton./mês. Desse total, 10% correspondem a embalagens longa vida; 7% são garrafas PET; 17% correspondem a papelão; 0,5% são latinhas de alumínio e 1% papéis mistos.

Na área onde o Centro está instalado foi arborizada e implantadas melhorias que personalizem o *Armazém* como um espaço voltado para o bem-estar. O Centro está equipado conta com balança, esteira mecânica, prensas enfardadoras e máquina de briquetagem.

Os resíduos provenientes das podas realizadas nos logradouros públicos são destinados à compostagem, no Viveiro Municipal localizado no bairro Horto Florestal, na Região Norte do Município.

Os serviços de coleta seletiva e as operações realizadas no *Armazém Verde / Centro de Triagem* são realizados pela 14 de Dezembro, empresa concessionária. Os serviços realizados envolvem um total de 58 pessoas, das quais 5 na parte administrativa. Cabe à Prefeitura, por meio do *Gerenciamento de Resíduos Sólidos* – GERESOL, órgão vinculado à Secretaria Municipal de Serviços Públicos, as atividades de fiscalização, de divulgação e, juntamente com a Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, a coordenação das ações de Educação Ambiental. Anexo modelo das peças gráficas utilizadas na divulgação do Programa.



#### 6.3.2.5. Instrumentos do Ordenamento Físico-Territorial do Município de Jundiaí<sup>12</sup>

O *Plano Diretor do Município de Jundiaí*, instituído por meio da Lei Complementar nº 415, de 29 de dezembro de 2.004. O *Capítulo II* do referido Plano trata *Da Política de Desenvolvimento Urbano e Inserção Regional*.

Na *Seção III* desse Capítulo são definidos os instrumentos da Política Urbana, compatibilizados com aqueles estabelecidos no Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257, de 10.7.2001. Dentre estes *Subseção I* que dispõe sobre as Unidades de Conservação destaca-se o § 3º do *artigo 15*:

*Ficam declaradas, prioritariamente, unidades de conservação as áreas ocupadas pela Serra do Japi que integram a Zona de Preservação, Restauração e Recuperação Ambiental; as Zonas de Conservação Ambiental e a Reserva Biológica, com critérios de uso e ocupação do solo definidos em lei municipal específica, observadas as disposições da Lei federal n.º 9.985, de 18.07.2000, que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC.*

O *Capítulo III* do Plano trata *Da Política Urbanística E Ambiental*. Os artigos 39 a 50 dispõem sobre o Zoneamento, objeto da *Lei Complementar nº 416, de 29.12.2.004* que estabelece diretrizes para ocupação do solo do Município. Dentre os dispositivos mencionados destacam-se:

<sup>12</sup> Texto relativo a este item baseou-se em documentos legais, especialmente consultados e disponíveis no *sítio* oficial da Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente – SEPLAMA da Prefeitura Municipal de Jundiaí. (RF – maio 2005).

*Subseção I*

*Do Zoneamento*

*Art. 43. São ações previstas para o zoneamento de Jundiáí:*

*III – estender para toda a Zona de Preservação, Restauração e Recuperação Ambiental da Serra do Japi os critérios de proteção definidos na Resolução de Tombamento Estadual nº 11, de 08.03.1983, permitindo a ocorrência de usos residencial unifamiliar, agropecuário, recreacional e turístico.*

*(...)*

*Art. 45. São diretrizes para o parcelamento, uso e ocupação do solo de Jundiáí:*

*I – restringir a urbanização a sudoeste do Município, onde se localizam áreas de interesse de preservação ambiental; e ao sul, nas áreas de proteção das serras do Japi e dos Cristais;*

*(...)*

*Subseção II*

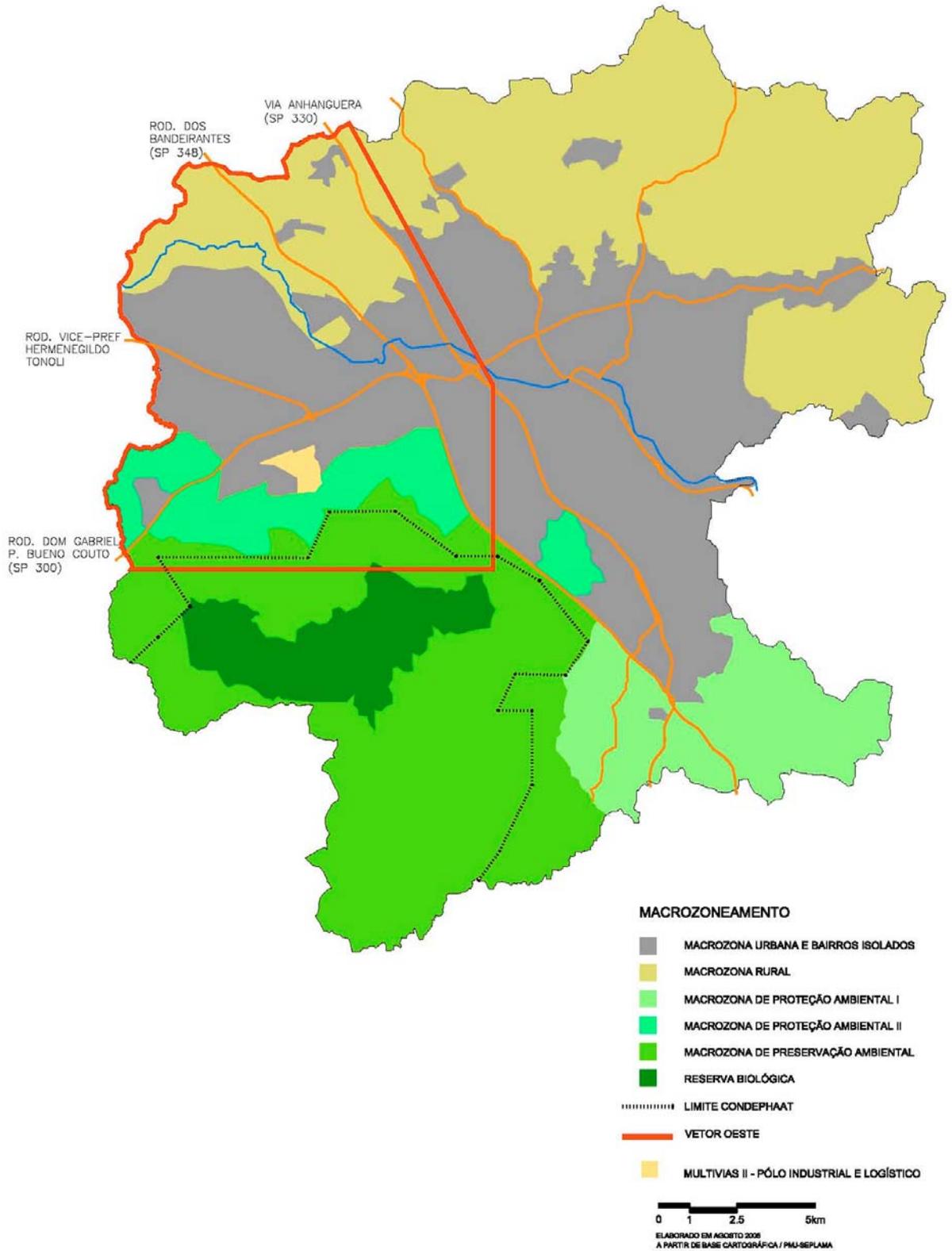
*Da Serra do Japi*

*Art. 57. São diretrizes para a proteção da Serra do Japi:*

*I - buscar ações regionais de preservação ambiental da Serra do Japi, através do Conselho Gestor da Área de Proteção Ambiental – APAs Jundiáí e Cabreúva, e Cajamar;*

*(...)*

A Figura a seguir ilustra a divisão por *Macrozonas*, conforme definida no *Plano Diretor do Município de Jundiáí*, com destaque para a localização da gleba do empreendimento aqui apreciado, evidenciando a conformidade com o dispositivo legal em vigor.



#### 6.3.2.6. A circunvizinhança do Multivias II – Pólo Industrial e Logístico

A área do empreendimento localiza-se na *Macrozona Urbana* e, segundo a divisão estabelecida no Plano Diretor, na *Região de Planejamento Vetor Oeste* do município de Jundiáí. Essa região compreende áreas desde a Rodovia Anhanguera, partes da *Região de Planejamento Oeste* e do *Vetor Noroeste*, aos limites, à Oeste, com os vizinhos municípios de Vinhedo, Itupeva e Cabreúva; ao sul, os contrafortes da Serra do Japi.

As Rodovias Anhanguera, dos Bandeirantes, Dom Gabriel Paulino Couto (SP 300) e Vice-Prefeito Hermenegildo Tonolli (SP 065) são os principais eixos rodoviários que cortam a região e articulam o sistema viário local e intermunicipal.

Nas imediações da rotatória da Avenida Antonio Pincinato, junto à Rodovia dos Bandeirantes, encontra-se o complexo do Aeroporto de Jundiáí, vinculado ao Departamento Aeroviário da Secretaria de Transportes do Estado de São Paulo. O Aeroporto é homologado para vôos domésticos regulares pelo Departamento de Aviação Civil – DAC, órgão da Aeronáutica / Ministério da Defesa, e tem pista com 1.400 m de extensão. No complexo do Aeroporto funcionam serviços de táxi-aereos e os Aeroclubes de Jundiáí e o Politécnico de Planadores.

A região até os anos 70 abrigava um bairro urbano isolado, o do Medeiros, no qual se insere a gleba em questão, apresentava uso predominantemente rural. A partir de então se verificou um acentuado processo de expansão das atividades urbanas nessa direção. Inicialmente, com a ocupação das áreas compreendidas entre a SP 300 e a Serra do Japi, onde teve origem o Bairro Parque Residencial Eloy Chaves.

Entre o bairro Eloy Chaves e as Rodovias dos Bandeirantes e SP 300, encontra-se o Bairro Aeroporto. Além do complexo do Aeroporto de Jundiáí há o loteamento conhecido como DEA, antiga divisão de Engenharia Agrícola, hoje Centro de Mecanização e Automação Agrícola – CMAA, vinculado ao Instituto Agrônomo de Campinas. A Escola Técnica Agrícola Estadual “Benedito Storani” está implantada em terreno lindeiro à Avenida Antonio Pincinato, assim como a Estação Hidrometeorológica – CTH da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Nas décadas seguintes outros empreendimentos imobiliários residenciais foram implantados: Morada da Serra e Morada do Japi.

As áreas contíguas ao antigo bairro isolado do Medeiros, entre a SP 300 e a SP 065 deram origem ao Bairro Medeiros. As glebas situadas entre essas Rodovias e dos Bandeirantes e a margem esquerda do Rio Jundiáí abrigam o Bairro Setor Industrial, onde foi implantado o loteamento Antonieta Chaves Cintra Gordinho e mais recentemente, em glebas contíguas ao limite com o município Itupeva, o empreendimento Fazenda Grande, que compreende os loteamentos: Parque Almerinda Pereira Chaves, Parque Residencial Jundiáí e

o Parque Industrial Jundiáí. Há também, no mesmo período, a expansão do Distrito Industrial e bairro Casa Branca – Setor Industrial, entre áreas compreendidas pelas Rodovias Anhanguera e dos Bandeirantes – esta recém inaugurada.

Na porção Noroeste surgiam o Jardim das Tulipas, loteamento residencial, e no antigo leito da extinta Estrada de Ferro Sorocabana, uma estreita faixa com cerca de 7 km, a formação de um núcleo de favela. A ocupação dessa área, às margens esquerda do Rio Jundiáí, daria origem ao bairro do Varjão. Em glebas contíguas a este se encontram a ETE operada pela Cia. de Saneamento de Jundiáí – CSJ e a Subestação Bom Jardim da CESP

De acordo com dados do IBGE, processados pela Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente da Prefeitura de Jundiáí, a população residente nos bairros da Região de Planejamento Vetor Oeste, onde se encontra a gleba do empreendimento proposto, somavam 26.431 habitantes. Os bairros mais adensados são Parque Eloy Chaves com 33,64% do total apurado, seguido de Fazenda Grande e Jardim das Tulipas com 26,50% e 21,74% respectivamente, conforme distribuição na tabela a seguir:

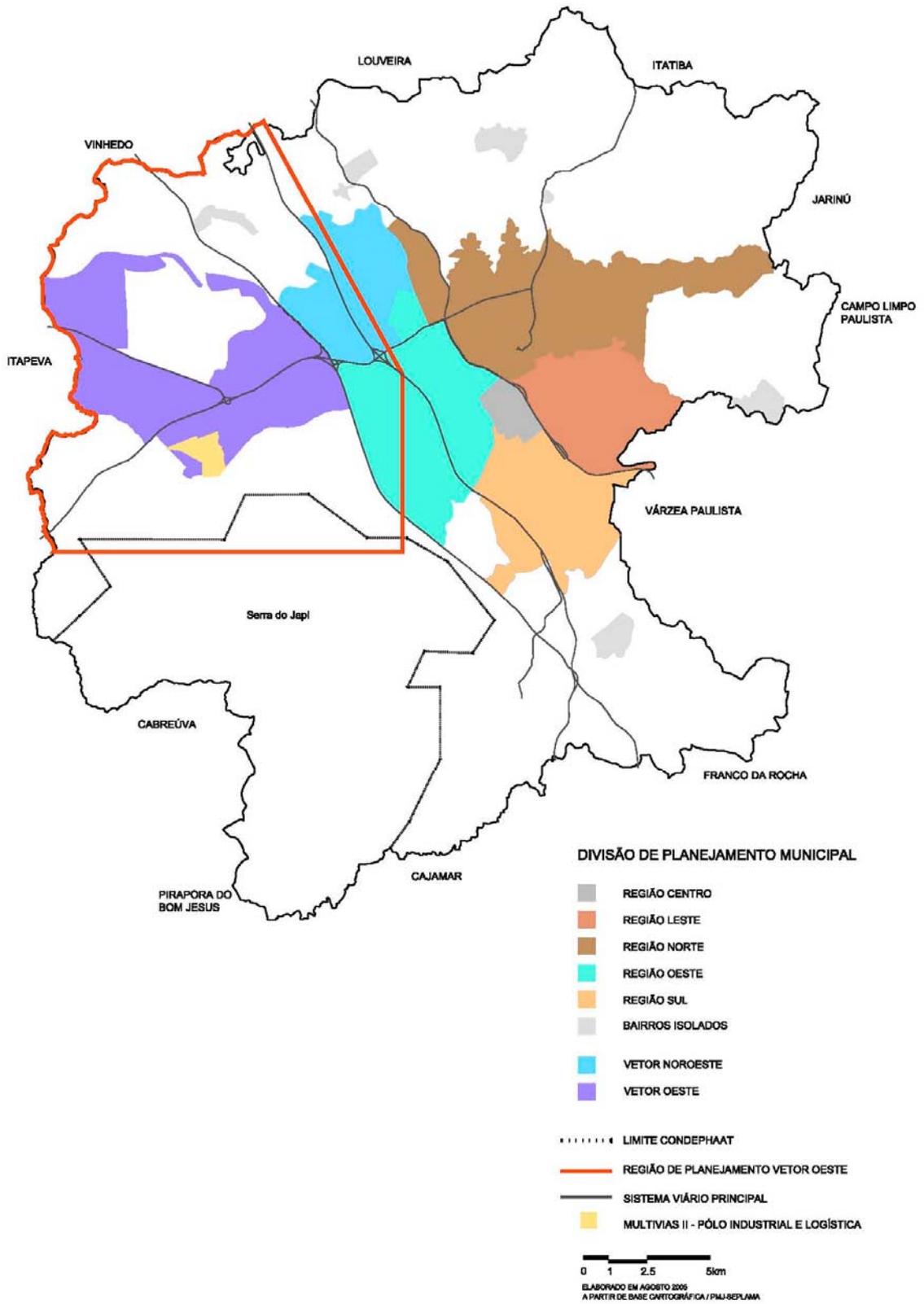
Distribuição da população por bairros da Região de Planejamento Vetor Oeste – 2000

Bairro	População	%
Parque Eloy Chaves	8.892	33,64
Fazenda Grande	7.004	26,50
Tulipas	5.747	21,74
Medeiros	3.348	12,67
Distrito Industrial*	614	2,32
Aeroporto	516	1,95
Setor Industrial	205	0,78
Ermida	105	0,40
Total	26.431	100,00

Fonte: *Jundiáí Perfil do Município*. Séc. de Planejamento e Meio Ambiente / Prefeitura de Jundiáí, in *Cadernos de Planejamento* – vol. V, 2003.

\* pertence à Região de Planejamento Vetor Noroeste

O processo de ocupação dessa região passou a representar a alternativa natural de expansão urbana da cidade. Nela se verifica a predominância dos usos residencial e industrial e o início de um processo de instalação de grandes estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços. A Figura a seguir apresenta a circunvizinhança do empreendimento ora apreciado, evidenciando que o mesmo encontra-se em conformidade com os usos e ocupações predominantes na região.



### 6.3.2.7. Vizinhos na abrangência do empreendimento

A população residente nas áreas de entorno concentra-se num raio igual ou superior a 2.000m da gleba do empreendimento. O mais próximo é no Bairro Parque Residencial Eloy Chaves, formado pelos Jardins Ermida I e Ermida II, Jardim Tannus e pelo loteamento homônimo ao bairro, hoje quase que totalmente ocupados. que também concentra as atividades, serviços e equipamentos de uso público encontrados na região.

A área compreendida entre as SP 300 e SP 065 encontra-se o bairro Medeiros e abrange os seguintes loteamentos: Arraial dos Souzas; Chácaras Saudáveis, Encantadoras, Planalto, Recreio Sta. Terezinha, N. Sra.Vila Nova Medeiros, Três Corações e S. Felipe; Jardins Carolina, São Paulo e Tereza Cristina; Vilas Nova Medeiros e Pires.

Não há ocorrência de assentamentos considerados subnormais, ou indícios de ocupações com tais características, nas áreas vizinhas da gleba do empreendimento considerado. A seqüência de fotos mostra a vizinhança afetada pela gleba que abrigará o *Multivias II – Pólo Industrial e Logístico*.



F.1 – Av.A. Pincinato, Rod. dos Bandeirantes (fundo)



F.2 – Acesso à Serra do Japi



F.3 – Av. Antonio Pincinato e Luis José Sereno acesso à Serra do Japi



F.4 – Conj. Res. Chácaras Primavera e Av. Antonio Pincinato, Aeroporto



F.5 – Aeroporto de Jundiaí próximo à Av. Antônio Pincinato



F.6 – Avs. Antonio Pincinato e Luis José Sereno



F.7 – Comercio ao longo da Avs. Luis José Sereno, Parque Eloy Chaves



F.8 – Conjunto residencial Portal da Serra, na Av. Luis José Sereno



F.10 – Sistema de áreas verdes – próx. Terminal Rodoviário – Parque Eloy Chaves



F.11 – Sistema de áreas verdes – Av. Benedito Castilho de Andrade, Parque Eloy Chaves



F.12 – Sistema de áreas verdes – Av. Luis J. Sereno próximo ao Terminal Ely Chaves



F.13 – Sistema de áreas verdes – Parque Eloy Chaves próx. à Rod. D. Gabriel P. B. Couto



F.14 – Sistema de áreas verdes – Parque Eloy Chaves próximo Coopercica



F.15 e 16 – Acesso ao Bairro – A vs. Reynaldo Porcari e Fco. Nobre e próx. à Rod. D. Gabriel P. B. Couto



F.17 – Anúncios de empreendimentos – Medeiros



F.18 – Indústrias entre à Av. Juvenal Arantes e a Rod. V. Hermenegildo Tonoli



F.19 – Chácara / clube



F.20 – Habitações permanentes e casas de fins de semana



F.9 – Terminal Rodoviário do Parque Eloy Chaves, entre as Avs. Luis José Sereno e Carlos Veiga

Na vizinhança diretamente afetada pela gleba do futuro empreendimento é aqui considerada com aquela compreendida no perímetro formado por toda a extensão da Avenida Antonio Pincinato, desde a rotatória de acesso a SP 300 e a Bandeirantes. Esta via urbana caracteriza o limite a área de entorno do tombamento da Serra do Japi.

A gleba ora apreciada é contígua ao Loteamento denominado “Multivias – Pólo Industrial e Logístico”, da empresa *PLANEGRAM Construções e Planejamento Ltda.* Em terreno também lindeiro à SP 300, sentido Itupeva, encontra-se a planta da CBC Indústrias Pesadas S/A. Na seqüência, ainda no mesmo sentido, verifica-se um conjunto de edificações residenciais e, próximo a confluência dessa rodovia com a Avenida Antonio Pincinato, estabelecimento de comércio e propriedades rurais.

A Avenida Antonio Pincinato na altura do empreendimento é uma via sem pavimento ladeada por propriedades rurais pela qual se atinge a Industria Gordinho de Papel Braune Ltda., áreas da Fazenda Ermida de propriedade da Fundação Antonio Antonieta Cintra Gordinho. Essa abrange a quase totalidade das áreas ao longo da Avenida Antonio Pincinato, limite da faixa de entorno do bem tombado, a Serra do Japi, até o início do trecho asfaltado da referida avenida, com cerca de 2.000m de extensão, onde se encontram condomínios residências.

Nas imediações das dependências da Industria de Papel Gordinho Braune Ltda., em terrenos lindeiros á Avenida Antonio Pincinato encontram-se edificações remanescentes da vila de trabalhadores, da Escola desativada (EEPG Rafael de Oliveira, transferida para o bairro Medeiros), da ETA – Estação de Tratamento de Água, operada pela industria. Algumas das casas ainda são ocupadas por funcionários da industria. O casarão onde funcionava a escola está abandonado assim como outros imóveis que pertenciam à fazenda

Gordinho. Um pouco afastado, entre a avenida e a Serra do Japi, encontra-se a pequena igreja de N. Sra. Aparecida, a sede e demais dependências da fazenda.

As margens do leito carroçável da avenida, principalmente do lado que faz limite com a faixa de entorno do tombamento da Serra do Japi, são ocupadas por densa plantação de eucaliptos, que pelo porte mostram que lá estão há muito tempo. E entre o cercamento da propriedade e a faixa de eucaliptos corre, como indicam os marcos instalados, o gasoduto da Comgas.

Ao longo do trecho da Avenida Antonio Pincinato, compreendido entre a SP 300 e o início do pavimento asfáltico, Não há ocorrência assentamentos considerados subnormais, ou indícios de ocupações com assentamentos do tipo “sem terras”, nas áreas vizinhas da gleba do empreendimento considerado.

A expressão urbanística e demográfica do processo de expansão verificado na região é evidenciada e circunscrita aos bairros situados fora da abrangência direta do empreendimento proposto. Para além das áreas urbanizadas o que se observa são parcelamentos de antigas fazendas, ocupadas por chácaras de recreio e pequenas propriedades rurais.

A seqüência de fotos mostra a vizinhança afetada pela gleba que abrigará o Loteamento *Multivias II – Pólo Industrial e Logístico*.



F.21 – Acesso à SP 300 prox. Terminal Rodoviário



F.22 – Multivias I Pólo Industrial e Logístico junto à Rod. D. Gabriel P. B. Couto



F.23 – Gleba do Multivias proposto e Bairro Parque Eloy Chaves-ao fundo à direita



F.24 – Entrada da CBC junto à SP 300



F.25 – Ocupação residencial lindeira à SP 300



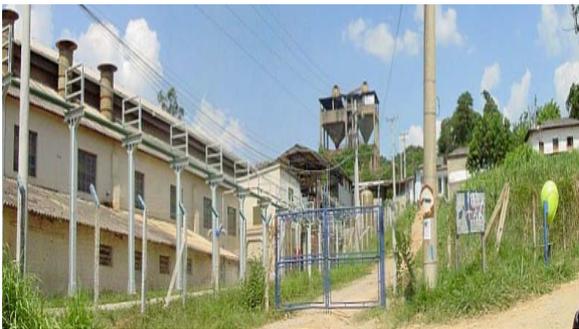
F.26 – Estabelecimento comercial junto à SP 300 e acesso à Av. Antonio Pincinato



F.27 e F.28 – Acesso à Av. Antonio Pincinato junto a SP 300



F.29 e 30 – Av. Antonio Pincinato, ao fundo Industria Gordinho – Braune



F.31 – Planta da Industria Gordinho – Braune

F.32 – Casas de funcionários da Industria Braune



F.33 – Casas de funcionários da Ind. Braune

F.34 – Acesso às instalações da ETA da Industria



F.35 – Instalações da ETA da Industria

F.36 – Esc. Rafael Oliveira, transferida p/ Medeiros



F.37 e 38 – Casas abandonadas de propriedade da Fundação A. A. Cintra Gordinho



F.39 e 40 – Sede e dependências da Fazenda da Fundação A. A. Cintra Gordinho



F.41 – Igreja N. Sra. Aparecida de propriedade da Fundação A. A. Cintra Gordinho



F.42 e 43 – Placas alusivas à Fundação A. A. Cintra Gordinho



F.44 – Eucaliptos em propriedade da Fundação Indeiros à Av. Antonio Pincinato



F.45 – Limite de áreas de entorno do tombamento da Serra do Japi, na Av. Antonio Pincinato



F.46 e 47 – Marcos identificando faixa de domínio do gasoduto



F.48 – Linha de Alta Tensão no limite do trecho sem asfalto da Av. Antonio Pincinato



F.49 – Condomínio no início trecho asfaltado da Av. Antonio Pincinato, sentido Parque Eloy Chaves

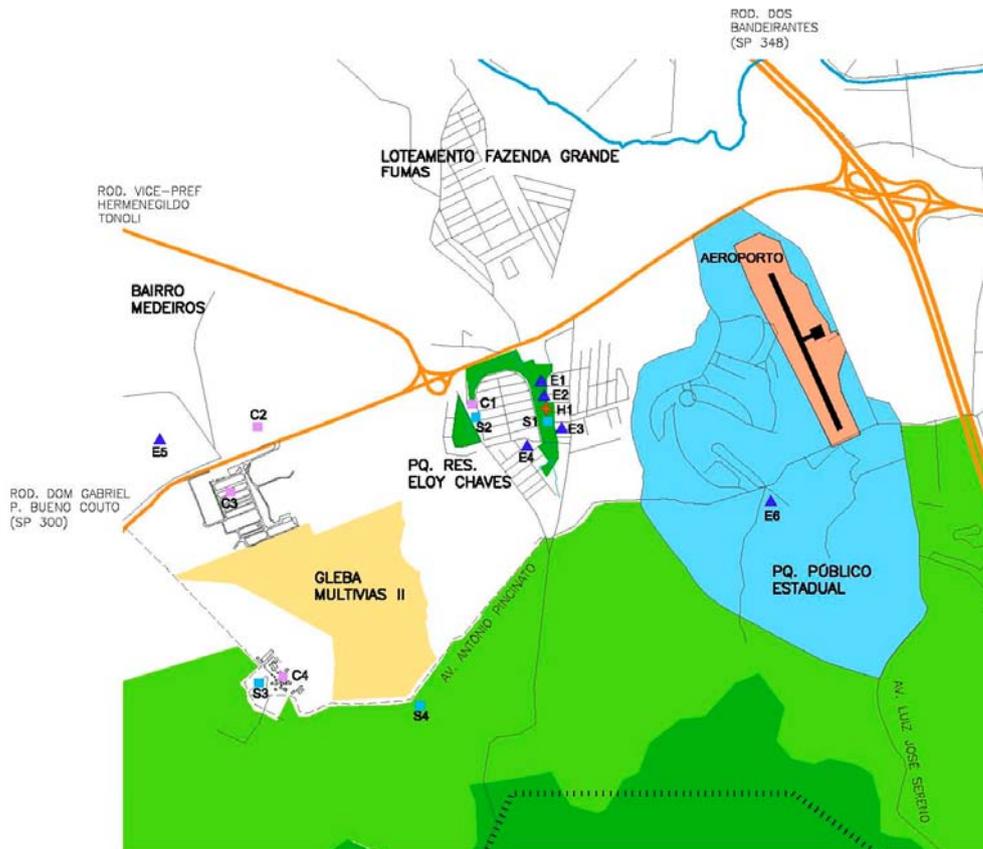
### 6.3.2.8. Equipamentos urbanos e serviços públicos

Os equipamentos de uso público instalados em áreas na abrangência do empreendimento, especialmente as unidades de educacionais e de Saúde, encontram-se, em sua maioria, no bairro Parque Eloy Chaves. Na área central do bairro estão instalados o Terminal Rodoviário, os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços. Nos bairros Medeiros e Aeroporto encontram-se outras unidades educacionais.

A Escola Estadual e a Escola Municipal de Ensino Básico – EE – EMEB “Rafael de Oliveira”, que desativa quando instalada em edifício pertencente à Fazenda Gordinho, foi transferida para edifício no Bairro Medeiros. Ainda nesse bairro empreendedor que fez o Loteamento Jardim Sarapiranga doou ao Município o edifício onde está funcionando a Unidade Básica de Saúde; outra

área foi destinada à construção de um galpão para o Centro Comunitário Leo Pereira Lemos Nogueira. E em área contígua está sendo implantado um centro esportivo, com campo de futebol com medidas oficiais.

A Figura e as fotos a seguir ilustram os equipamentos de educação, saúde e comunitários existentes na abrangência da gleba do empreendimento analisado:



- EDUCAÇÃO**
- E1 UMEI JÂNIO QUADROS
  - E2 CRECHE MUNICIPAL
  - E3 ESCOLA MADRE MARIA BRANDO
  - E4 EE PROFª ALBERTINA
  - E5 EE/EMEB RAFAEL DE OLIVEIRA
  - E6 ETAS/ES ESCOLA TÉCNICA AGÍCOLA ESTADUAL
- SAÚDE**
- H1 UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE
- SERVIÇOS, COMÉRCIO E INDÚSTRIAS**
- C1 C.B.C. IND. PESADAS S.A.
  - C2 PREST-SERV
  - C3 INDÚSTRIA DE PAPEL GORDINHO GRAUNE LTDA.
  - C4 COOPERCICA
- SERVIÇOS PÚBLICOS**
- S1 SOCIEDADE AMIGOS DO PARQUE ELOY CHAVES
  - S2 TERMINAL DE ÔNIBUS ELOY CHAVES
  - S3 IGREJA N. SRA. APARECIDA
  - S4 FUNDAÇÃO GORDINHO

- EQUIPAMENTOS**
- ▲ EDUCAÇÃO
  - + SAÚDE
  - EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS PÚBLICOS
  - SERVIÇOS, COMÉRCIO E INDÚSTRIA
- RIOS E CÓRREGOS
- ESTRADAS ESTADUAIS E MUNICIPAIS
- LIMITE CONDEPHAAT
- ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL
- 0 250 500 1000mts
- ELABORADO EM ABRIL 2005  
A PARTIR DE BASE CARTOGRÁFICA / PMA-SPLAMA



F.50 e 51 – Escola Técnica Agrícola Benedito Storani



F.52 – Estação Hidrometeorológica



F.53 – Creche e Pré-Escola Parque Eloy Chaves – av. Carlos Veiga



F.54 – Escola Estadual – Parque Eloy Chaves



F.55 – Escola Madre Cristina Brando – particular – Parque Eloy Chaves



F.56 – Escola Estadual no Bairro Medeiros – transferida da Faz. Gordinho



F.57 e 58 – UBS Parque Eloy Chaves



F.59 – UBS doado por empreendedor



F.60 – UBS Bairro Medeiros –Jardim Sarapiranga



F.61 e 62 – Sede da Sociedade Amigos do Parque Eloy Chaves



F.63 e 64 – Centro Comunitário Leo P. L. Nogueira - bairro Medeiros-/ J. Sarapiranga

### 6.3.2.9. Aspectos legais

A gleba destinada à implantação do Loteamento *Multivias II – Pólo Industrial e Logístico*, está em perfeita conformidade com o estabelecido nos dispositivos legais vigentes para o Município.

No item *Instrumentos do Ordenamento Físico-Territorial do Município de Jundiá* deste Diagnóstico, são apreciados os dispositivos legais vigentes e aplicáveis para o presente estudo e que evidenciam que o empreendimento pretendido é compatível e enquadra-se no zoneamento adotado.

A apreciação do empreendimento vis-à-vis aos dispositivos legais que dispõem sobre as Unidades de Conservação, a Reserva da Biosfera e Tombamento da Serra do Japi, da mesma forma, evidencia que o mesmo é viável e está em conformidade com as normas que disciplinam o uso do solo na região considerada.

## Capítulo 7 – Índice

<u>7</u>	<u>Identificação de Impactos Ambientais e Proposição de Medidas Mitigadoras</u>	7-3
<u>7.1</u>	<u>Considerações gerais</u>	7-3
<u>7.2</u>	<u>Aspectos Metodológicos</u>	7-4
<u>7.3</u>	<u>Matriz de Impactos Ambientais</u>	7-7
<u>7.4</u>	<u>Descrição dos Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras</u>	7-15
<u>7.4.1</u>	<u>Impacto 01 - Alteração da paisagem</u>	7-15
<u>7.4.2</u>	<u>Impacto 02 - Geração de solo excedente</u>	7-15
<u>7.4.3</u>	<u>Impacto 03 - Desencadeamento de processos erosivos</u>	7-18
<u>7.4.4</u>	<u>Impacto 04 - Assoreamento dos corpos d'água</u>	7-22
<u>7.4.5</u>	<u>Impacto 05 – Alteração da qualidade do ar</u>	7-23
<u>7.4.6</u>	<u>Impacto 06 – Alteração na qualidade dos solos e dos rec. Hídricos</u>	7-27
<u>7.4.7</u>	<u>Impacto 07 – Incremento de ruído</u>	7-31
<u>7.4.8</u>	<u>Impacto 08 - Alteração da cobertura vegetal</u>	7-54
<u>7.4.9</u>	<u>Impacto 09 - Alteração de habitats da fauna</u>	7-56
<u>7.4.10</u>	<u>Impacto 10 - Diminuição da biodiversidade</u>	7-58
<u>7.4.11</u>	<u>Impacto 11 – Desequilíbrio das populações faunísticas do entorno</u>	7-60

<u>7.4.12</u>	<u>Impacto 12 – Afugentamento e perturbação da fauna autóctone .....</u>	<u>7-62</u>
<u>7.4.13</u>	<u>Impacto 13 – Aumento da pressão de caça sobre a fauna autóctone</u>	<u>7-64</u>
<u>7.4.14</u>	<u>Impacto 14 – Risco de atropelamento de animais silvestres .....</u>	<u>7-66</u>
<u>7.4.15</u>	<u>Impacto 15 - Valorização imobiliária .....</u>	<u>7-66</u>
<u>7.4.16</u>	<u>Impacto 16 – Incremento no fluxo viário .....</u>	<u>7-68</u>
<u>7.4.17</u>	<u>Impacto 17 – Geração de empregos .....</u>	<u>7-70</u>
<u>7.4.18</u>	<u>Impacto 18 – Aumento da arrecadação de impostos .....</u>	<u>7-72</u>

## **7 IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS**

### **7.1 Considerações gerais**

Segundo a Resolução CONAMA 01, de 23 de Janeiro de 1986, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

Além disso, de acordo com a referida resolução, o Estudo de Impacto Ambiental - EIA deve contemplar a análise dos impactos ambientais do projeto proposto, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; bem como a distribuição dos ônus e benefícios dele decorrentes. Também deverão ser definidas as medidas mitigadoras dos impactos negativos identificados, avaliando a eficiência de cada uma das medidas propostas.

Assim, o presente capítulo foi estruturado de modo a permitir a avaliação dos impactos ambientais associados ao empreendimento em questão, ou seja, implantação do Loteamento Industrial “Multivias II – Pólo Industrial e Logístico”, utilizando os parâmetros estabelecidos pela legislação ambiental vigente e nos postulados do sistema de licenciamento ambiental, notadamente na Resolução CONAMA 01/86 e no Manual de Orientação sobre EIA/RIMA, editado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo. Cabe salientar, ainda, a observância das sugestões, recomendações e exigências estabelecidas no Parecer Técnico, emitido pelo DAIA-SMA, que definiu o Termo de Referência que subsidiou a elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental.

Dessa forma, o presente capítulo tem por finalidade identificar, classificar e avaliar os possíveis impactos ambientais decorrentes da implantação do Loteamento Industrial “Multivias II – Pólo Industrial e Logístico”, bem como apresentar propostas efetivas de medidas que visam evitar o desencadeamento dos impactos ambientais negativos identificados e, no caso daqueles impactos negativos, em que não há possibilidade de evitar sua ocorrência, são propostas medidas e ações que procuram minimizar seus efeitos. O presente capítulo traz também propostas de compensação para os impactos ambientais negativos não-mitigáveis. Ainda, neste capítulo é proposta a implementação de medidas e ações visando potencializar os impactos positivos identificados associados à implantação do Loteamento em questão. Portanto, o

presente estudo busca constituir-se em um instrumento adequado para subsidiar a tomada de decisão do órgão ambiental competente sobre a viabilidade técnica, econômica e sócio-ambiental da implantação do Loteamento Industrial “Multivias II – Pólo Industrial e Logístico”, no município de Jundiaí.

## **7.2 Aspectos Metodológicos**

A identificação e avaliação dos impactos ambientais relacionados ao Loteamento Industrial “Multivias II – Pólo Industrial e Logístico” foram desenvolvidas com base no conhecimento das potencialidades e das fragilidades naturais da região onde está situado o empreendimento, fundamentados nos dados obtidos nos diagnósticos físico-biológicos e sócio-econômicos; bem como nas características técnicas do projeto proposto. Assim, foram consideradas todas as atividades previstas, tanto na fase de instalação, quanto na fase de operação do empreendimento, bem como todos os componentes ambientais e sócio-econômicos da área sob influência do mesmo.

Para tanto, os impactos ambientais e sócio-econômicos foram identificados, avaliando-se a interação dos componentes ambientais (físicos, bióticos e antrópicos) da região em estudo com as diversas atividades desenvolvidas para realização do empreendimento, como, por exemplo, obras de terraplanagem da área, compactação do solo e asfaltamento das vias internas, limpeza do terreno, movimentação de máquinas e veículos, geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos, etc.

Dentre as diversas metodologias existentes para identificação e avaliação de impactos ambientais, a equipe técnica responsável pela elaboração do presente estudo entendeu como a melhor alternativa a adoção da matriz de interação, baseada no método de Leopold *et. al.* (1971), com algumas alterações, visando adequá-la aos objetivos do presente estudo. A escolha desta metodologia foi subsidiada pelo fato de que estas matrizes configuram-se em quadros bidimensionais que indicam interação entre as atividades do projeto e os fatores ambientais, permitindo integrar dados qualitativos e quantitativos, bem como estabelecer estimativa da magnitude de cada impacto.

Também foram detalhadamente descritos e minuciosamente avaliados todos os impactos ambientais e sócio-econômicos identificados, tanto na fase de instalação, quanto na fase de operação do empreendimento proposto. Conforme já comentado, para cada um dos impactos negativos identificados, foram propostas medidas preventivas/mitigadoras/compensatórias adequadas, bem como propostas medidas potencializadoras para os impactos positivos identificados, quando necessárias. Tais detalhamentos encontram-se inseridos no item “7.4 Descrição dos Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras”.

A seguir, são enunciados, de forma geral, os principais impactos ambientais e sócio-econômicos identificados no presente estudo:

01 - Alteração da paisagem;

02 - Geração de solo excedente;

- 03 - Desencadeamento de processos erosivos;
- 04 - Assoreamento dos corpos d'água;
- 05 - Alteração da qualidade do ar
- 06 - Alteração na qualidade dos solos e dos recursos hídricos;
- 07 - Incremento de ruído;
- 08 – Alteração da cobertura vegetal;
- 09 - Alteração de habitats da fauna;
- 10 - Diminuição da biodiversidade;
- 11 - Desequilíbrio das populações faunísticas do entorno;
- 12 – Afugentamento e perturbação da fauna autóctone;
- 13 - Aumento da pressão de caça sobre a fauna autóctone;
- 14 - Risco de atropelamento de animais silvestres;
- 15 - Valorização imobiliária;
- 16 – Incremento no fluxo viário;
- 17 – Geração de empregos;
- 18 – Aumento da arrecadação de impostos

### **7.3 Matriz de Impactos Ambientais**

Para os impactos ambientais associados à instalação e operação do Loteamento Industrial “Multivias II – Pólo Industrial e Logístico”, foi elaborada a “Matriz de Impactos Ambientais” onde é promovida a avaliação do impacto segundo os seguintes critérios:

Meio Receptor do Impacto:

- Físico: compreendendo os fatores ambientais ar, solo e recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- Biótico: compreendendo os fatores ambientais fauna e flora;

- Antrópico: compreendendo os fatores sócio-econômicos.

#### Fase Geradora do Impacto:

- Instalação: período das obras de implantação do empreendimento;
- Operação: período de operação do loteamento

#### Natureza do Impacto:

- Positiva: efeito positivo para o fator considerado;
- Negativa: efeito negativo para o fator considerado;

#### Abrangência do Impacto:

- Área Diretamente Afetada: espaço territorial de 1.136.030,56 m<sup>2</sup>, que abrigará o Loteamento Industrial “Multivias II – Pólo Industrial e Logístico”;
- Área de Influência Direta: entorno imediato ao Loteamento Industrial “Multivias II – Pólo Industrial e Logístico”;
- Área de Influência Indireta: espaço compreendido pelo município de Jundiaí.

Temporalidade do Impacto:

- Permanente: duração por tempo indefinido;
- Temporário: duração por tempo determinado;

Reversibilidade do Impacto:

- Reversível: possibilidade de retornar à condição original;
- Irreversível: impossibilidade de retornar à condição original;

Valoração do Impacto:

- Alta: promoção de alterações significativas nas condições ambientais;
- Média: promoção de pequenas alterações nas condições ambientais;
- Baixa: promoção de alterações pouco significativas nas condições ambientais.

Mitigabilidade do Impacto:

- Descrição de todas as medidas mitigadoras e compensatórias propostas para cada um dos impactos ambientais identificados associados à instalação e operação do Loteamento Industrial “Multivias II – Pólo Industrial e Logístico”.

Com base nestes conceitos foi elaborada a “Matriz de Impactos Ambientais”, apresentada a seguir, que permite uma visualização geral dos impactos ambientais decorrentes da instalação de operação do Loteamento Industrial “Multivias II – Pólo Industrial e Logístico”, situado no município de Jundiaí.

**INSERIR MATRIZ-MULTIVIAS II (ANEXA)**







## **7.4 Descrição dos Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras**

### **7.4.1 Impacto 01 - Alteração da paisagem**

A implantação do Loteamento Industrial “Multivias II – Pólo Industrial e Logístico” levará a alterações na paisagem local, mais precisamente na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento em virtude da necessidade de obras de terraplanagem para a adequação topográfica da gleba para a implantação dos lotes, arruamento e demais elementos da infra-estrutura projetados.

Cabe salientar que a gleba do empreendimento está inserida na Macrozona Urbana e Bairros Isolados, conforme estabelecido no Plano Diretor Municipal de Jundiaí, onde a atividade proposta é permitida. Além disso, deve ser ressaltado que o Loteamento Industrial “Multivias II – Pólo Industrial e Logístico” será instalado em uma gleba localizada em área contígua ao Loteamento Industrial “Multivias I”, já licenciado e em fase de instalação.

Apesar da mudança de paisagem se configurar em um impacto de natureza negativa, sua extensão será localizada, restringindo-se aos limites da gleba. Será um impacto permanente e irreversível, e ocorrerá na fase de instalação do empreendimento. Esta forma de impacto é considerada de média magnitude, em função das medidas a serem adotadas para sua minimização ou compensação.

Como medidas mitigadoras/compensatórias, propõe-se o atendimento integral dos dispositivos legais que disciplinam a matéria, tais como a inserção no projeto de áreas institucionais, áreas verdes, etc. Também é proposta a execução de um projeto paisagístico, contemplando a formação de jardins ornamentais e a arborização das vias e áreas verdes do empreendimento; bem como a execução de um projeto de reflorestamento totalizando 49.508,62 m<sup>2</sup> e o enriquecimento vegetal de uma área de 151.955,00 m<sup>2</sup>.

### **7.4.2 Impacto 02 - Geração de solo excedente**

As atividades de destocamento e remoção do solo vegetal (espessura média de 0,25 metros) foram calculadas em volume de 238.333,75 m<sup>3</sup>, sendo que esses solos

deverão ser estocados em local temporário dentro da gleba, dotado de sistemas de drenagem específicos, sendo reaproveitado para o plantio de gramíneas, arbustos e pequenas árvores na etapa de composição paisagística da gleba.

Assim, estão previstos, para a instalação do empreendimento, volume de corte de 1.625.000 m<sup>3</sup> e aterro total de 1.604.000 m<sup>3</sup>, resultando em sobra de solos com volume de 21.000 m<sup>3</sup>, montante pouco significativo que deverá ser parcialmente aproveitado na composição paisagística da área e o restante destinado para obras no entorno ou a outro local adequado para seu uso.

É importante destacar que o volume de solo excedente não deverá proporcionar excessiva movimentação de caminhões, pois deverá ser distribuída ao longo do tempo de implantação do empreendimento.

Dessa forma, considerando o volume total de solo excedente (sem considerar que parte desse solo será utilizado na composição paisagística do empreendimento) de 21.000 m<sup>3</sup>, e a capacidade média de 20 m<sup>3</sup> por caminhão, serão necessárias 1.050 viagens distribuídas em 24 meses ou 528 dias (22 dias de trabalho por mês). Assim, tendo em vista o trajeto de ida e volta (2.100 viagens) teremos, em média, 4 viagens/dia, volume adicional de tráfego insignificante para a malha viária sob a influência do empreendimento.

Deve ser salientado que os cálculos utilizados no balanço de terraplanagem consideraram a taxa de empolamento (20%), e que todos os elementos analíticos foram calculados por meio de software específico para terraplanagem, com erro máximo de +/- 0,05 metros, tendo como fundamento teórico o estudo econômico e as normas gerais para a execução de serviços de terraplanagem. Os memoriais descritivos das atividades de movimentação de solos, juntamente com o mapa dessas atividades encontram-se no anexo 15 – “Terraplanagem” do caderno de anexos deste Estudo de Impacto Ambiental.

Embora a geração de solo excedente seja caracterizada como um impacto de natureza negativa e sua extensão inclua locais fora da gleba (transporte do material excedente), ou seja, abrange a Área de Influência Direta, deverá ter duração temporária, restringida a etapa de instalação do empreendimento (24 meses), sendo considerado um impacto de baixa magnitude.

Como medidas mitigadora é proposta a movimentação planejada do transporte de solo excedente, com a escolha de horários de menor fluxo viário e a adoção de trajetos de menor extensão e, sempre que possível, utilizando a malha viária com maior infraestrutura. Também deverá ser realizada umidificação nas áreas sob movimentação de solos, especialmente nas épocas de maior estiagem, para evitar incômodo a população sob a influência do empreendimento, bem como a alteração na qualidade do ar local.

### **7.4.3 Impacto 03 - Desencadeamento de processos erosivos**

Nos levantamentos e visitas no entorno da área de estudo não foram observados locais com processos erosivos mais agressivos naturais ou induzidos. Os processos erosivos originados pela ocupação antrópica (estradas, áreas desmatadas, etc.) são raros ao longo de todo o sistema viário que circunda a área e restritos a alguns setores das vertentes. O principal fator restritivo ao processo de erosão nesta área é a declividade moderada, a cobertura vegetal remanescente e as características texturais do solo (argila areno-siltosa a silte areno-argiloso). A cobertura vegetal existente na gleba proporciona uma relativa retenção das águas pluviais impedindo o impacto direto da chuva no solo o que minimiza o processo de desagregação de partículas do solo e conseqüentemente evita a instalação de processos erosivos mais agressivos.

Quanto ao desenvolvimento de processos erosivos, é importante ressaltar que a área foi utilizada para empréstimo de solos, sendo que após as obras não foram implantados sistemas de drenagem adequados para disciplinamento das águas pluviais, sendo que em alguns pontos não foi realizado o plantio de gramíneas ou outro tipo de vegetação, o que ocasionou a deflagração de processos erosivos, os quais deverão ser corrigidos com as obras de terraplanagem previstas para a instalação do empreendimento, bem como o plantio de gramíneas, e vegetação de pequeno porte, prevista quando da implantação do projeto paisagístico.

Dessa forma o impacto relacionado ao desencadeamento de processos erosivos, considerado negativo, deverá ser restrita a fase de instalação do loteamento industrial, com abrangência somente a Área Diretamente Afetada (ou Área de Intervenção), ou seja, a gleba do empreendimento. Quanto à temporalidade, esta é temporária, com maior probabilidade de ocorrência na etapa de instalação do empreendimento, sendo um impacto totalmente reversível e de média valoração quanto à magnitude.

Como medidas mitigadoras e/ou compensatórias é proposta a adoção de várias medidas, como a execução de sistemas de drenagem pluvial provisório (temporário), o controle adequado das atividades de movimentação de solos, antes, durante e após essa etapa. Assim, no controle preliminar da execução deverão ser verificados se os materiais a serem empregados satisfazem às especificações requeridas, se a locação dos serviços está correta, além da definição das atividades a serem desenvolvidas, se os recursos necessários são adequados e os serviços preparatórios foram executados satisfatoriamente.

Já na fase de execução da terraplanagem, o controle consiste na verificação, à medida que os serviços avançam, incluindo as medidas dimensionais como larguras, espessuras e cotas da obra em comparação às do projeto, dos volumes de corte e

aterro, os procedimentos construtivos, controle de compactação entre outros.

A simples inspeção visual e o acompanhamento da execução permitem muitas vezes detectar problemas como a utilização de materiais sem qualidade adequada ou execução deficiente, que poderiam, caso não fossem averiguados corretamente, gerar problemas no desenvolvimento das atividades.

O controle após a execução é simples, desde que as verificações de qualidade e de quantidade tenham sido feitas adequadamente, consistindo, basicamente, em verificar se surgem problemas de instabilização de solos com a movimentação dos veículos e pessoas e a incidência de eventos pluviométricos de maior intensidade. Caso ocorram problemas como a deflagração de processos erosivos, estes deverão ser sanados prontamente, com a reparação imediata desses pontos.

Também deverá ser realizado monitoramento de eventuais processos erosivos por meio de inspeções visuais sistemáticas, de forma a identificar feições indicativas de instabilizações, a formação de novas ocorrências e o desenvolvimento e a reativação, ao longo do tempo, das áreas instáveis já cadastradas.

Os aspectos a serem observados nas vistorias dos taludes de aterramentos compreendem: a presença de trincas, deformações, abatimentos e erosões, procurando-se identificar as suas origens e causas; as condições dos dispositivos de drenagem superficial com as respectivas saídas d'água; e, as condições do revestimento vegetal das áreas de intervenção (quando existentes).

Nos sistemas de drenagem superficial provisória nas áreas de movimentação de solos como canaletas escavadas, escadas hidráulicas e caixas de passagem, entre outras, deverão ser investigadas a ocorrência de obstruções, recalques ou trincas, que possibilitem o desvio e a concentração do escoamento das águas superficiais, gerando, conseqüentemente, a deflagração de processos erosivos.

As inspeções, de caráter periódico e sistemático, deverão ser realizadas por profissional treinado, que percorrerá o traçado procurando identificar a existência de qualquer comportamento anômalo que possa comprometer o desempenho das atividades.

As feições e ocorrências identificadas durante as vistorias deverão ser analisadas e interpretadas com base nas suas características e localizações, permitindo definir, em tempo hábil, os tipos de ações e as medidas de controle, prevenção e correção necessárias e adequadas a cada situação.

Considerando os aspectos abordados anteriormente e, que o empreendimento deverá contar com programa específico de monitoramento de processos erosivos, (integralmente apresentado no capítulo 9 deste EIA), tem-se que esse tipo de impacto, conforme definido anteriormente, deverá ser de média magnitude.

#### **7.4.4 Impacto 04 - Assoreamento dos corpos d'água**

A movimentação de solos, essencial para a instalação do empreendimento preconizado, pode ocasionar a mobilização de material fino que, caso não seja controlado, pode ser carregado para os corpos d'água sob a influência do loteamento industrial, proporcionando o assoreamento destes corpos d'água.

Deve ser salientado que o único curso de água sob a influência do empreendimento é o rio sem denominação que limita a borda este da gleba em estudo, sendo que ao longo desse curso d'água deverá ser reservada Área de Preservação Permanente (correspondente a área verde III) de 53.459,97 m<sup>2</sup>, que deverá passar por revegetação com espécies nativas. Esse trecho também deverá contar com a área institucional II, que também deverá abrigar vegetação em uma extensão superficial de 29.696,63 m<sup>2</sup>, totalizando extensão vegetada com área de 83.156,60 m<sup>2</sup> ao longo do traçado do curso d'água sem denominação que limita a borda este da gleba.

A ocorrência de assoreamento de corpos d'água é considerado um impacto negativo que deverá ser limitado a Área Diretamente Afetada (ou Área de Intervenção), com temporalidade restrita a fase de instalação, tendo em vista que as áreas não construídas reservadas a circulação de veículos e pessoas deverão ser ocupadas por pisos, calçamentos e asfaltamento e as áreas sem circulação deverão ser ocupadas por vegetação variada, a qual deverá minimizar o aporte de material sólido para os sistemas de drenagem definitivos, que por sua vez deverão contar com caixas de sedimentação para a retenção dessas partículas. Esse impacto possui caráter reversível e baixa magnitude.

O projeto das drenagens deverá contemplar em sua concepção, uma capacidade de vazão que permita o escoamento das águas pluviais rapidamente sem provocar represamento nas áreas sob influência do empreendimento. O sistema de drenagem deverá ser composto por bocas de lobo, dutos, galerias e também de um sistema de dissipação de energia, além de sistemas de retenção de sólidos (caixas de sedimentação).

Quanto às medidas mitigadoras, na fase de implantação do empreendimento incluem a adoção de sistema de drenagem pluvial provisório dotado de caixas de sedimentação para evitar o carregamento de partículas para corpos d'água. Na fase de operação consiste no monitoramento e adequada manutenção do sistema de drenagem definitivo, com o esgotamento sistemático das caixas de sedimentação.

#### 7.4.5 Impacto 05 – Alteração da qualidade do ar

O empreendimento contará com as indústrias classificadas quanto ao risco ambiental como I1 – Indústrias virtualmente sem risco ambiental, I2 – Indústrias de risco ambiental leve e I3 – Indústrias de risco ambiental moderado de acordo com a *Lei Estadual 5.597 de 06/02/1987*.

O risco ambiental é estabelecido no *artigo 6 da Lei 5597/87* “...como a probabilidade de ocorrência de um efeito adverso com determinada gravidade e será graduado de acordo com os aspectos de periculosidade, nocividade e incomodidade do impacto industrial no meio urbano e ambiental”, aspectos este que considerados da seguinte forma:

- Periculosidade em função riscos decorrentes de lançamentos de poluentes ao meio ambiente.
- Nocividade em função de lançamento de ruídos, vibração, odores, material particulado, efluentes hídricos e emissões atmosféricas.
- Incomodidade em função de tráfego de pessoas e veículos.

O artigo 6 da Lei 5597/87 estabelece os impactos no meio urbano e ambiental para classificação “I3 – Indústrias de risco ambiental moderado”:

- Periculosidade em função riscos decorrentes de lançamentos de poluentes ao meio ambiente: Baixo Grau de Periculosidade, produzindo efeitos minimizáveis pela aplicação de métodos adequados de controle e tratamento de efluentes industriais.
- Nocividade: Grau Elevado, pela vibração e ruídos fora dos limites de indústria e Grau Médio, em razão de exalação de odores e material particulado.
- Incomodidade: Grau Elevado em razão de grande porte, em função do qual resulta intensa movimentação de pessoal e tráfego.

Os três aspectos definidos para indústrias do tipo I3, associados com a característica de saturação da região de Jundiaí com o poluente “Ozônio”, os empreendimentos industriais a serem implantados devem apresentar basicamente as seguintes características ambientais:

### Emissões Atmosféricas

- Emissões de Óxidos de Nitrogênio (NOX) e Compostos Orgânicos Voláteis (COV) não devem ultrapassar respectivamente 40 e 40 toneladas por ano, conforme o Decreto Estadual 50.753/2006.
- Atendimento a Emissão de Fumaça Preta ao padrão 1 da escala Ringelmann, exceto por um período de 15 minutos por dia conforme o artigo 31 do Decreto Estadual 8468/76.
- Não Percepção de Odores fora dos limites da área da propriedade, conforme o artigo 33 do Decreto Estadual 8468/76.
- As fontes de emissões atmosféricas devem ser providas de sistemas de controle de poluição de ar baseados na melhor tecnologia prática disponível, conforme o artigo 41 do Decreto Estadual 8468/76.

### Ruído e Vibração

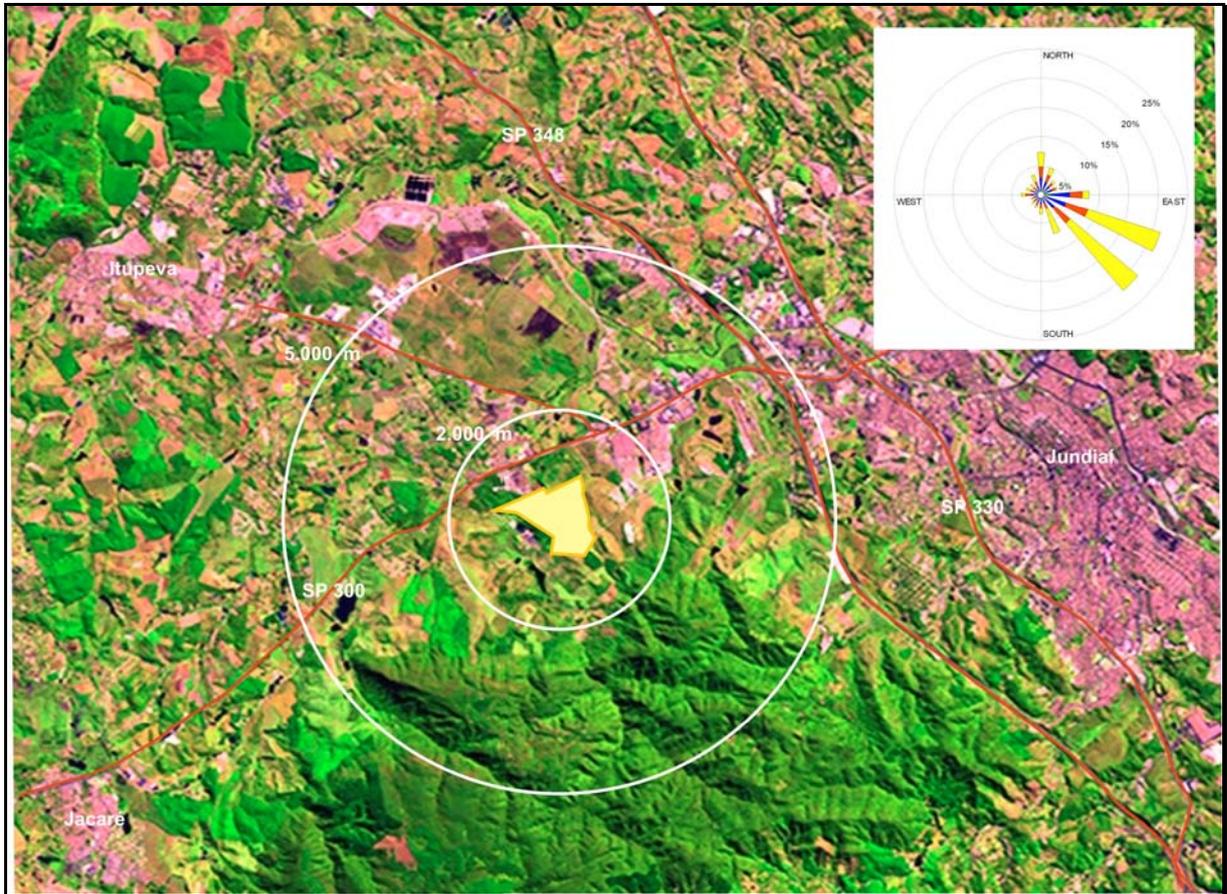
- As emissões de ruído fora da unidade industrial devem atender os limites e condicionantes preconizados na Resolução CONAMA 01 de 08/03/1990 *“Estabelece normas a serem obedecidas, no interesse da saúde, no tocante à emissão de ruídos em decorrência de quaisquer atividades”* e Norma ABNT NBR 10151 de Jun 2000 *“Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento”*.
- As vibrações decorrentes das atividades industriais não deverão causar incômodos nas comunidades e nas atividades de outras indústrias.

### Movimentação de Pessoas e Veículos

- As movimentações de pessoas e veículos decorrentes das atividades industriais no empreendimento deverão ser planejadas de modo a minimizar a incomodidade na

área de influencia.

A figura a seguir mostra as direções predominantes dos ventos na área de influência do empreendimento.



#### Direções Predominantes dos Ventos na Região do Empreendimento

#### **7.4.6 Impacto 06 – Alteração na qualidade dos solos e dos recursos hídricos**

Essa forma de impacto negativo é prevista tanto na fase de implantação, como na fase de operação. Está restrita a Área de Influência Direta com temporalidade permanente e caráter irreversível, com grau de valoração baixo.

As principais causas de geração de impactos a qualidade dos solos e dos recursos hídricos (águas superficiais e subterrâneas) estão vinculadas à disposição e/ou descarte inadequado de poluentes como resíduos sólidos e efluentes líquidos diversos.

Resíduos sólidos diversos como por exemplo embalagens, restos de materiais de construção e materiais inservíveis entre outros, caso não sejam adequadamente segregados e estocados podem, direta ou indiretamente, ocasionar a alteração na qualidade de solos e águas.

De modo direto com a disposição dos resíduos sólidos no solo ou nas águas, ou carregados para as águas com a incidência das águas pluviais e pela ação gravitacional e, de forma indireta, com a incidência das chuvas sobre esses resíduos, possibilitando a geração de efluentes líquidos com contaminantes percolados dos resíduos.

Já efluentes líquidos dispersos nos solos tendem a escoamento e infiltração. O escoamento pode encaminhar esses efluentes para águas superficiais, alterando a qualidade dessas águas. Já na infiltração esses efluentes podem contaminar diretamente os solos e, por meio da gravidade, os efluentes podem migrar para níveis mais baixos. Caso os efluentes atinjam o nível freático o seu transporte será facilitado de forma mais ou menos rápida, a depender das características do poluente e do fluxo das águas subterrâneas locais e regionais.

A contaminação do aquífero livre subterrâneo poderia conduzir à contaminação de cursos de água superficiais, uma vez que este normalmente é o responsável pela alimentação e recarga dos rios. Os principais processos físicos para o transporte dos contaminantes nos meios porosos não saturados são a advecção que se deve ao fluxo da água subterrânea, e a dispersão hidrodinâmica que representa a tendência de espalhamento dos contaminantes em relação ao caminhamento previsto pela advecção.

De acordo com o apresentado na Caracterização do Empreendimento, para a fase de implantação não estão previstas a implantação de oficinas, ou seja, não gerando impactos negativos relativos a esta atividade, principalmente no que concerne à contaminação por óleos e graxas resultantes da lavagem e manutenção de máquinas e equipamentos. Quanto aos esgotos domésticos também a serem gerados na fase de implantação, tem-se que estes não deverão causar impactos, uma vez que está prevista a implantação de banheiros químicos na fase de implantação, sendo que na fase de operação o empreendimento deverá estar interligado a rede pública de coleta de esgotos.

Considerando esses fatores, no empreendimento preconizado este impacto fica limitado a eventuais vazamentos provenientes de veículos tanto na fase de implantação assim como na fase de operação. De qualquer forma, as medidas mitigadoras e compensatórias a serem adotadas no empreendimento preconizado incluem a implantação de sistema de drenagem superficial (provisório e definitivo), que disciplinem o escoamento das águas superficiais e o conduza para locais convenientes.

Também está previsto no projeto do empreendimento que os acampamentos de

trabalhadores sejam dotados de banheiros químicos a serem instalados de acordo com normas técnicas específicas. Outra medida importante é a adoção de programa de redução na geração de resíduos e coleta de lixo durante a implantação do empreendimento.

Finalmente, deverão ser tomadas medidas que visem evitar o lançamento de óleos e graxas para o meio ambiente, por meio da implantação de um sistema de gerenciamento dessas atividades, com a utilização de separadores de óleos e água; entrega dos óleos lubrificantes gastos, à empresa de recuperação desse material.

#### **7.4.7 Impacto 07 – Incremento de ruído**

##### ASPECTOS TEÓRICOS

###### Propagação do Som

Teoricamente o som se propaga em forma de ondas esféricas a partir de uma fonte pontual. Esta forma simples de representar a propagação do som pode ser prejudicada por duas situações: 1) a presença de obstáculos na trajetória de propagação, e 2) a não uniformidade do meio em campo aberto. Qualquer processo que provoque flutuações no ar pode gerar ondas sonoras, como por exemplo as pás de um ventilador e o estrangulamento da passagem de ar numa sirene. Vibrações de superfícies de sólidos produzem excitações no ar que geram o som. Em todos os casos a fonte sonora pode ser representada por uma superfície vibrante. A Fig. 1 representa uma fonte pontual emitindo ondas esféricas que propagam em todas as direções.

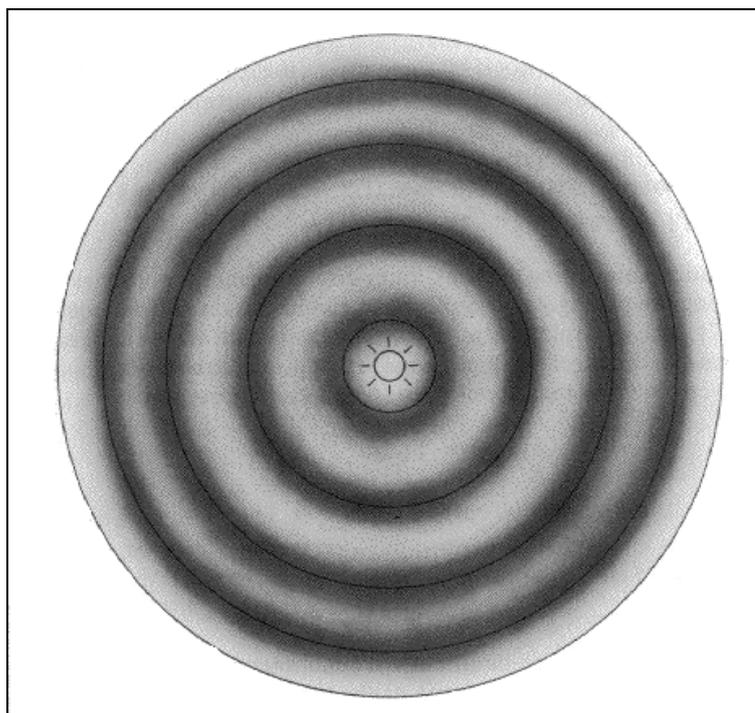


Fig. 1 Representação de ondas esféricas divergindo de uma fonte pontual, McCormick, 1965

## Nível de Intensidade Sonora

O ouvido humano responde a uma larga faixa de intensidade acústica, desde o limiar da audição até o limiar da dor. Por exemplo, na frequência de 1000hz a intensidade acústica capaz de causar a sensação de dor é 1014 vezes maior que aquela que causa a sensação de audição.

Devido a dificuldade de se expressar números de ordem de grandeza tão diferente numa mesma escala linear, utiliza-se a escala logarítmica para definir a intensidade do som. A unidade da intensidade sonora é conhecida como Bel.

Nesta escala a divisão é  $\log_{10}$ , portanto a razão de intensidade do exemplo acima é 1014 ou 14 divisões de escala. Por exemplo, dois Bels são iguais a  $\log_{10} 2 = \log_{10} 100$ . Como o ouvido humano é capaz de detectar apenas variações de 0,1 Bel utiliza-se como fundo de escala o Decibel (dB), ou seja, Bel/10.

Um decibel corresponde a  $100.1 = 1.26$ , ou seja, 1.26 vezes a variação de intensidade. Uma variação de 3 dB corresponde a  $100.3 = 2$ , portanto, quando se dobra a intensidade acústica de uma fonte sonora tem-se um acréscimo de 3dB.

O Nível de Intensidade Sonora é dado pela relação:

$$L_{db} = 10 \log I/I_0$$

1

onde

I é a intensidade acústica dada em  $W/m^2$

$I_0$  é a intensidade de referencia a 1000Hz no limiar da audição (10-12 W/m<sup>2</sup>).

A intensidade de alguns níveis de sons familiares é listada na Tabela I.

Tabela I

SOM	INTENSIDADE (Watt m <sup>2</sup> )	NÍVEL DE INT. (dB)
dor	1	120
rebitador industrial	3x10 <sup>-3</sup>	95
trem elevado	1x10 <sup>-3</sup>	90
tráfego pesado na cidade	1x10 <sup>-4</sup>	80
tráfego médio na cidade	1x10 <sup>-5</sup>	70
conversa na casa	1x10 <sup>-6</sup>	65
rádio com volume baixo	1x10 <sup>-8</sup>	40
sussurro	1x10 <sup>-10</sup>	20
sussurro de folhas	1x10 <sup>-11</sup>	10
limiar da audição	1x10 <sup>-12</sup>	0

Fonte: McCormick (1965)

#### Adição dos Níveis de Ruído

Deve ser observado que quando dois sons são combinados, o nível de som resultante não é a soma algébrica dos dois níveis individuais. Por exemplo, o nível de intensidade de duas turbinas de um avião não é duas vezes aquele de uma turbina sozinha.

O procedimento apropriado para determinar o resultado combinado é fazer a adição em base de intensidade sonora. Tomando-se a definição de decibel.

$$L_{db} = 10 * \log_{10} \left( \frac{I}{I_0} \right)$$

2

ou

$$I = I_0 * \left( \log^{-1} \left( \frac{L_{db}}{10} \right) \right)$$

A adição de duas intensidades sonoras é obtida da seguinte forma:

$$I_1 + I_2 = I_0 * \left[ \log^{-1} \left( \frac{L_{db1}}{10} \right) + \log^{-1} \left( \frac{L_{db2}}{10} \right) \right] \quad 4$$

ou, usando-se a equação 1,

$$I_{12} = 10 * \log \left[ \frac{I_1 + I_2}{I_0} \right] \quad 5$$

Combinando-se as equações 5 e 4 obtém-se:

$$I_{12} = 10 * \log \left[ \log^{-1} \left( \frac{I_1}{10} \right) + \log^{-1} \left( \frac{I_2}{10} \right) \right] \quad 6$$

Para n fontes sonoras, pode-se generalizar a equação 5 para a seguinte forma:

$$\log^{-1} \left( \frac{I_t}{10} \right) = \sum_{i=1}^n \log^{-1} \left( \frac{I_n}{10} \right) \quad 7$$

It é igual ao nível sonoro resultante da combinação de n fontes sonoras independentes, em decibéis.

Por exemplo, quando se combinam duas fontes de iguais intensidades, o aumento na intensidade sonora resultante é dado por:

$$I_1 = I_2 = I$$

$$I_{12} = 10 * \log \left[ 2 \log^{-1} \left( \frac{I}{10} \right) \right]$$

$$I_{12} = 10 * \log 2 + I$$

$$I_{12} = I + 3$$

Portanto, quando se combina duas fontes sonoras de iguais intensidades tem-se um aumento de 3 dB em relação ao nível de ruído produzido por cada uma delas consideradas separadamente.

### Escala de Compensação “A”

Os fatores que determinam a audibilidade subjetiva do som são tão complexos que ainda muita pesquisa continua a ser feita. Um desses fatores está relacionado ao fato de o ouvido humano não ser igualmente sensível a todas as freqüências do som. As freqüências de maior audibilidade estão na faixa de 2000 e 5000Hz e as menos audíveis são as freqüências extremamente baixas e altas. Por exemplo, para o ouvido humano ter a mesma sensação de audição nas freqüências de 100 Hz e de 1000 Hz, a intensidade da primeira freqüência tem que ser 5dB mais alta que a segunda. Existem circuitos eletrônicos de sensibilidade variável com a freqüência, de forma a modelar o comportamento do ouvido humano classificados como A, B, C e D. O ouvido humano não responde igualmente para as altas e baixas freqüências. O circuito A faz uma correção da escala logarítmica, aproximando-a da sensibilidade do ouvido humano. Frequentemente, nas medições e cálculos utiliza-se a escala A, pois se está interessado na resposta do ser humano e não em grandezas físicas.

### Atenuação do Ruído com a Distância

A energia gerada por fontes sonoras sofre atenuação ao se propagar no ar livre. Os fatores causadores desta atenuação são: distância percorrida, barreiras, absorção atmosférica, vegetação, variação da temperatura e efeito do vento. Destes efeitos citados acima alguns são mais importantes para a atenuação do som em campos abertos, a saber: distância percorrida, barreiras naturais ou construídas para este propósito e vegetação.

Existem dois tipos de fontes de ruído a saber: fonte pontual e fonte linear.

Para o cálculo da atenuação do ruído de uma fonte pontual deve-se definir uma área de raio  $r$  na qual a Intensidade Sonora está distribuída. Multiplicando-se o Nível de Intensidade Sonora pela área obtém-se o Nível de Potência Sonora (Watt). Deve-se

também determinar a posição ou directividade  $Q_0$  da fonte que será analisada. O valor de  $Q_0$  será igual a 2 se a fonte estiver posicionada no chão ou 1 se a mesma estiver suspensa no ar. Para o calculo desta atenuação utiliza-se a seguinte formulação matemática.

Considera-se o Nível de Pressão Sonora (NPS), equivalente ao Nível de Intensidade Sonora, no ponto onde se vai calcular o decaimento, dado pela relação:

$$NPS = NWS - 10 * \log Q_{\theta} - 20 * \log r - 11 \quad 8$$

onde NWS é o Nível de Potência Sonora em Watts

$$NWS = I_T * S \quad 9$$

$$I_T = \sum \left( 10^{\left( \frac{L_i}{10} \right)} - I_o \right) \quad 10$$

onde IT é o Nível de Intensidade Sonora Total produzida por todas as fontes de ruído na área.

$$S = 2 * \pi * r^2 \quad 11$$

onde S é a superfície semi-esférica pela qual o ruído se propaga em m<sup>2</sup>

Para o cálculo da atenuação do nível ruído produzido pela mesma fonte numa distância r<sub>2</sub>, utiliza-se a formulação abaixo.

$$NPS_1 - NPS_2 = 20 * \log \left( \frac{r}{r_2} \right) \quad 12$$

Para a fonte linear, o cálculo do decaimento da pressão sonora é feito pela seguinte relação.

$$NPS = NWS - 10 * \log Q_{\theta} - 10 * \log(r * l) - 8$$

13

onde QD e r são os mesmos termos da fonte pontual e l é o comprimento da fonte

Fontes lineares podem se comportar como fontes pontuais a partir de uma determinada distância. A distância mínima para tal consideração é dada pela relação entre o comprimento da fonte pelo número  $\pi$ .

Atenuação do ruído pela absorção do Ar

Como o ar não é um meio perfeitamente elástico, durante suas sucessivas compressões e rarefações ocorrem vários processos irreversíveis e complexos de absorção sonora que dependem da frequência. A absorção sonora no ar estático e isotrópico é causada por dois processos: 1) resultado das combinações dos efeitos de viscosidade e de condução do calor durante o ciclo de pressão da onda acústica. 2) por relaxação molecular, e ocorre pela dissipação de energia durante o processo de relaxação vibratória das moléculas de oxigênio, que é dependente da umidade, temperatura e pressão. Para ter o resultado final faz-se a soma dos dois efeitos por meio da seguinte formulação matemática:

$$\alpha_1 = 1,2 * 10^{-12} * f^2$$

13

$$\alpha_2 = (7,4 * 10^{-8} * f^2) / (u * (1 + 4,1 * 10^{-6} * \Delta t * f))$$

14

sendo :

f = Frequência em Hz

$\Delta t$  = Diferença de temperatura relativa a 20°C

u = Umidade relativa do ar em %

O resultado é dado em dB/m e pode chegar a 25dB/km para uma frequência de 2000Hz com a temperatura de 10°C e a umidade relativa de 50%.

Atenuação do ruído devido à vegetação

Zonas de densa folhagem produzem uma atenuação na intensidade Sonora, geralmente mais perceptível nas altas frequências. Folhagens densas podem ter atenuação de até 8dB/100m, para arvores duras 15dB/100m e plantações de pinhos 20dB/100m; nas faixas de 1000Hz.

Algumas características são necessárias para considerar o tipo de vegetação, a saber:

1) Um grupo de árvores e arbustos é considerado denso se ao longo do caminho de transmissão é impossível ver através da vegetação, isto é, o caminho de transmissão é visualmente bloqueado.

2) Se o caminho de transmissão atravessa um numero consecutivos de grupos de árvores e arbustos, e cada grupo bloqueia visualmente o caminho de transmissão, fica considerado um numero máximo de quatro grupos como influentes na atenuação.

3) Uma floresta densa é considerada como um conjunto de grupos, cada 50 m de caminho de transmissão que atravessa a floresta representa um grupo.

4) A altura da vegetação deve exceder a altura do caminho de transmissão curvo em pelo menos 1 m.

#### Atenuação do ruído por barreiras

Barreiras são usadas para atenuação de ruído de tráfego causado por fluxo de veículos, máquinas de construção, geradores ou transformadores ou qualquer outra forma de fonte de ruído. Também podem ser usadas em ambientes internos para separar processos ruidosos de fontes receptoras. A presença de uma barreira ou divisor bloqueia visualmente o caminho de transmissão entre a fonte e o receptor causando atenuação por difração das ondas sonoras. A área que sofre atenuação é denominada de zona de sombra acústica. A zona de sombra acústica é maior para barreiras altas e largas, em relação à distância entre a fonte transmissora e a barreira. Essas variáveis são incorporadas em um parâmetro adimensional dado pela seguinte relação:

$$N = \frac{(A + B - C)}{\left(\frac{\lambda}{2}\right)}$$

15

onde:

A é a distância entre a fonte e borda da barreira

B é a distância entre o ponto receptor e a borda da barreira

C é a distância entre a fonte e o ponto receptor

Para uma fonte pontual usa-se a seguinte formulação matemática:

$$AT = 20 * \log \left[ \frac{\sqrt{2x\pi xN}}{tgh(\sqrt{2x\pi xN})} \right] + 5$$

16

onde AT é a atenuação em dB.

Nos casos práticos deve-se considerar os vários caminhos de transmissão que o ruído pode percorrer. A atenuação total é a somatória da intensidade acústica de cada um destes caminhos, dada pela seguinte formulação matemática:

$$AT_{Total} = \sum_{i=1}^n 10 * \log[10^{-(AT_i/10)}]$$

17

onde n é o número de caminhos de transmissão possíveis.

Uma maneira prática de se aumentar a atenuação de ruído utilizando-se barreiras é colocar materiais absorventes nas bordas, por exemplo vegetação.

### Análise da Propagação De Ruído

Para a avaliação do impacto ambiental causado pelo ruído produzido pelos equipamentos que estarão trabalhando na gleba do empreendimento, durante as fases de e operação, usar-se-á as informações teóricas de propagação, adição e decaimento do ruído, apresentadas no item ASPECTOS TEÓRICOS.

### Avaliação do impacto gerado pelo ruído já existente no interior do empreendimento

O empreendimento será implantado no distrito industrial da cidade de Jundiaí as margens da Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto (SP 300) Esta região é composta por alguns loteamentos e várias indústrias de grande e médio porte. A gleba faz limite na sua face sul com a Avenida Antonio Pincinato que determina o início da Serra do Japi. Nas faces leste e oeste existem indústrias já instaladas e em funcionamento. Na face norte está posicionada a primeira etapa do empreendimento que já foi licenciada.

A topografia da região não é muito acidentada, porém existem algumas ondulações no terreno. A vegetação no interior da gleba é predominantemente composta vegetação rasteira e arvores de pequeno porte. , existindo algumas manchas de vegetação nativa.

Sendo assim, segundo os dados contidos nos aspectos teóricos, a propagação do ruído gerado dentro do empreendimento será atenuada pela perda de energia das ondas sonoras com o aumento da distância e pela absorção da vegetação de entorno. Não serão consideradas as variações topográficas nem o efeito de isolamento devido a vegetação pois a mesma não possui as características para que isso ocorra. A absorção pelo ar também não será considerada devido as pequenas distâncias envolvidas.

Como critério de avaliação do parâmetro ambiental ruído adota-se o da NBR 10.151/2000 “Avaliação de Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade”, que é dada como referencia em casos de ruído ambiental pela Resolução nº01 do CONAMA – de 08 de Março de 1990.

Tabela 1  
Recomendáveis de Fundo em dB(A) – NBR 10151/2000

Níveis

Nível Critério de Avaliação (NCA) para Ambientes Externos – Leq(A)

Tipos de Áreas	DIURNO	NOTURNO
Áreas de Sítios e Fazendas	45	35
Área estritamente Residencial/Urbana/ou de Escolas	50	45
Área Mista, predomínio Residencial	55	50
Área Mista, com Vocação Comercial/e Administrativa	60	55
Área Mista, com Vocação Recreacional	65	55
Área predominantemente Industrial	70	60

Nota: Quando pela condição atual da Zona em inspeção (mesmo que designada por lei) o Leq(A) de fundo superar o NCA (Nível Critério de Avaliação) recomendável, o mesmo deve ser considerado como novo NCA de referência. Assim sendo o ruído impactante, incorporado ao de ambiente, não deverá, por sua vez, superar nenhum dos NCA quando da avaliação da existência de incômodo.

Estando a gleba localizada em um distrito industrial os níveis máximos do nível de pressão sonora recomendados são de 70 dB(A) para o horário diurno e 60 dB(A) para o horário noturno. Durante a campanha de medições do nível de pressão sonora da região não foram encontrados valores de tal magnitude a não ser durante a passagem de veículos pesados pelas rodovias ou nas proximidades das indústrias já instaladas na região.

#### Fontes Geradoras de Ruído

As fontes geradoras de ruído localizadas no empreendimento são as indústrias e a movimentação de veículos leves e pesados.

O ruído gerado pela indústrias é fiscalizado por órgãos ambientais como a CETESB e trabalhadores deve ser limitado nos parâmetros determinados pela ABNT NBR

10151/2000 para regiões industriais que é 70 dB(A) para o horário diurno e 60 dB(A) para o horário noturno. No caso de haver nestas industrias equipamentos que superem estes limites ações de contenção de ruído devem ser tomadas como enclausuramento de fontes geradoras ou instalação de silenciadores resistivos em escapes de motores a combustão.

O nível de pressão sonora dos veículos pesados que circulam pelo empreendimento será considerado como 85 dB(A), conforme informações dos fabricantes de caminhões.

#### Decaimento do ruído na fase de operação

Novamente, fazendo-se uso dos ASPECTOS TEÓRICOS é possível estimar o decaimento devido aos principais atenuadores de ruído. Considera-se as explicações apresentadas no item anterior, que as fontes emissoras serão da ordem de 70 dB(A) para as indústrias no horário diurno, tabela 1, 60 dB(A) para o horário noturno, tabela 2, e 85 dB(A) para os veículos pesados, tabela 3. Nas tabelas 1,

Tabela 1 Decaimento do nível de pressão sonora para fontes de ruído de 70 dB(A)

Distância (m)	Nível dB(A)	At. Dist. (dB)	At Veg (dB)	NPS Prev. dB(A)
20	70	-		70
40		6		64
80		12		58
160		18		52
320		24	8	38

Tabela 2 Decaimento do nível de pressão sonora para fontes de ruído de 60 dB(A)

Distância (m)	Nível dB(A)	At. Dist. (dB)	At Veg (dB)	NPS Prev. dB(A)
20	60	-		60
40		6		54
80		12		48
160		18		42
320		24	8	28

Tabela 3 Decaimento do nível de pressão sonora para fontes de ruído de 85 dB(A)

Distância (m)	Nível dB(A)	At. Dist. (dB)	At Veg (dB)	NPS Prev. dB(A)
20	85	-		85
40		6		79
80		12		73
160		18		67
320		24	8	53
640		30	8	39

Sendo:

Nível é o nível de pressão sonora na dada distância;

At. Dist. é o decaimento do nível de pressão sonora devido o aumento da distância, calculado pelas equações 8 e 9 do Item Aspectos Teóricos;

At Veg é o decaimento devido ao efeito da vegetação considerando formações rasteiras que absorvem as ondas sonoras dificultando sua propagação, calculado através de ábacos fornecidos por Gerges (1992)

NPS Prev é a intensidade de ruído prevista.

Os cálculos foram feitos para a frequência central de 1000Hz.

A atenuação devido à vegetação de grande porte não é considerada pois esta não ocorre regularmente na gleba, ficando restrita a apenas algumas manchas. Nas direções onde estas manchas se colocam como obstáculos haverá uma atenuação de ruído maior que a prevista. No decaimento do ruído pela absorção do ar considerou-se a umidade relativa do ar de 50%.

#### Medidas Mitigadoras e de Monitoramento

O nível de pressão sonora gerado pelas indústrias decaem rapidamente a níveis aceitáveis em zonas residenciais. No período noturno e 80 metros da fonte geradora de ruído a pressão sonora resultante será de 48 dB(A), muito próximo ao existente atualmente na ADA e inferior ao existente na AID e AII. Deve-se ressaltar que 48 dB(A) é uma pressão sonora inferior ao gerado por uma televisão ou rádio em uma residência. No período diurno o nível de pressão sonora decai para 52 dB(A) a 160 metros da fonte geradora de ruído.

Novamente pode-se considerar um nível de pressão sonora bastante baixo. No caso de veículos pesados circulando pela gleba o nível de pressão sonora decairá para 53 dB(A) a 320 metros de distância do mesmo. Neste cálculo não está sendo levado em conta os prédios que serão construídos e que se consistirão em obstáculos ao livre propagar das ondas sonoras. Conclui-se portanto que o parâmetro ambiental ruído não causará impacto ambiental. O nível de pressão sonora em seu estado atual será alterado apenas na ADA, devido a implantação do empreendimento e das indústrias que ali se instalarão. Na AID e AII não haverá alteração na condição sonora atual a

não ser em uma pequena faixa lindeira a Estrada Municipal do Pincinato.

Apesar de não existir impactos ambientais do ponto de vista ruído, algumas medidas podem ser implementadas a fim garantir uma maior conforto a região.

- a) A velocidade dos veículos deve ser muito bem controlada nas vias de circulação do empreendimento, pois, esta é uma componente fundamental na emissão do ruído. A partir de 60 Km/h os pneus dos veículos são os principais geradores de ruído do veículo, suplantado o ruído gerado pelo motor, portanto esta deve ser a velocidade máxima.
- b) O asfalto utilizado nas vias internas e de acesso deve ser de boa qualidade e baixa rugosidade diminuindo o atrito dos pneus no solo e assim controlando o nível de pressão sonora emitido ao meio ambiente. As condições do asfalto devem ser verificadas de maneira sistemática para que não haja buracos aumentando o nível de pressão sonora da região.
- c) Medidas do nível de pressão sonora devem ser efetuadas no empreendimento de forma sistemática, a cada 180 dias, durante os dois primeiros anos. Estas medidas visam a localização de algum foco de nível de pressão sonora elevado e com isso dimensionar barreiras acústicas que possam vir a ser necessária para o controle. Este trabalho deve ser apresentado em forma de laudo, atender os requisitos da norma ABNT NBR 10151/2000.

#### **7.4.8 Impacto 08 - Alteração da cobertura vegetal**

Para a implantação do Loteamento Industrial “Multivias II – Pólo Industrial e Logístico” será necessária a limpeza de parte do terreno, para a execução da adequação topográfica da gleba, o que levará a supressão predominantemente de vegetação herbácea (Foto 1), representada por gramíneas e 151 indivíduos arbóreos isoladamente distribuídos. Além disso, também está prevista a supressão de 49.975,00 m<sup>2</sup> de vegetação secundária em estágio inicial de regeneração e de 24.318,00 m<sup>2</sup> de vegetação exótica (*Eucalyptus* spp.) com sub-bosque de nativas.



Foto 1. Vista da parte central da gleba recoberta predominantemente por vegetação herbácea-arbustiva

Este impacto, embora de natureza negativa, estará restrito a alguns pequenos fragmentos de mata situados no interior da gleba e, portanto, restrito à Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento. Será um impacto permanente e irreversível, e ocorrerá na fase de instalação do empreendimento. Esta forma de impacto é considerada de média magnitude, em função das medidas a serem adotadas para sua minimização ou compensação.

Como medidas mitigadoras/compensatórias, propõe-se a execução de um projeto paisagístico, contemplando a formação de jardins ornamentais e a arborização das vias e áreas verdes do empreendimento com plantio de espécies nativas e adaptáveis à região. Também está prevista a execução de um projeto de reflorestamento com espécies nativas totalizando 49.508,62 m<sup>2</sup> e o enriquecimento vegetal com espécies nativas de uma área de 151.955,00 m<sup>2</sup>.

#### **7.4.9 Impacto 09 - Alteração de habitats da fauna**

A supressão da cobertura vegetal e seus desdobramentos, são os impactos mais diretos sobre a fauna em empreendimentos deste gênero. Neste contexto deve-se creditar que mesmo a remoção de áreas estáveis atualmente com pastagens e capoeiras são usadas de forma cumulativa, portanto, sua remoção poderá provocar, também, alteração da fauna associada.

O resultado é um possível aumento na competição intra e inter específica, por abrigo e alimento e, também, a necessidade de reordenamento espacial por parte da fauna aí presente, fazendo-a se deslocar para áreas lindeiras e, assim, tornando-se mais sujeita a predação por caça, atropelamento e competição com animais domésticos.

Este impacto, de natureza negativa, estará restrito à Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento. Ocorrerá na fase de instalação do empreendimento e é considerado de baixa magnitude, em virtude do atual contexto ambiental da gleba em estudo e das medidas a serem adotadas para sua minimização ou compensação.

Cabe destacar que os resultados obtidos nos levantamentos faunísticos realizados na gleba em estudo indicam a predominância de espécies de hábito campestre, sinântropas e de ampla distribuição, de modo que possuem habitats disponíveis nas áreas lindeiras à gleba em estudo.

Além disso, esta forma de impacto deverá ser minimizada no empreendimento pela execução de um projeto paisagístico, contemplando a formação de jardins ornamentais e a arborização das vias e áreas verdes do empreendimento com plantio de espécies nativas e adaptáveis à região. Também está prevista a execução de um projeto de reflorestamento com espécies nativas totalizando 49.508,62 m<sup>2</sup> e o enriquecimento vegetal com espécies nativas de uma área de 151.955,00 m<sup>2</sup>.

#### 7.4.10 Impacto 10 - Diminuição da biodiversidade

O desmatamento e a limpeza do terreno para a instalação do Loteamento Industrial “Multivias II – Pólo Industrial e Logístico” pode acarretar a diminuição da diversidade biológica presente na área em estudo. Todavia, conforme discutido anteriormente, a alteração da cobertura vegetal prevista irá afetar principalmente vegetação herbácea-arbustiva bastante comum na região onde está inserida a gleba preconizada para receber o empreendimento. Quanto à pequena área coberta por vegetação nativa a ser suprimida, é importante destacar que encontra-se na borda do fragmento florestal existente, submetida à intensas perturbações antrópicas e ao efeito de borda. Assim a supressão prevista não irá acarretar a extinção local de nenhuma espécie, uma vez que sua presença será garantida nos remanescentes que continuarão a ser preservados na área do empreendimento. Além disso, os projetos de reflorestamento e enriquecimento vegetal propostos irão utilizar espécies nativas e adaptáveis a região, também de modo a garantir a diversidade biológica atualmente presente na gleba.

Cabe salientar ainda que, na área sob influência do empreendimento, a fauna associada a ambientes abertos (campos antrópicos) serão as espécies mais impactadas durante a instalação do empreendimento.

Dentre as espécies de hábito campestre identificadas na região em estudo destacam-se *Crotophaga ani*, *Columbina talpacoti*, *Polyborus plancus*, *Cariama cristata*, *Colaptes campestris* e *Guira guira*, entre outras. Tais espécies são sinântropas e de ampla distribuição, de modo que possuem condições de migrarem para áreas lindeiras. No caso das espécies, que utilizam os ambientes campestres como parte de sua área de vida, mas que dependem do ambiente florestal para sua sobrevivência, estas não serão impactadas severamente com a remoção dos campos, uma vez que sua permanência na região está diretamente associada à manutenção dos fragmentos florestais.

As espécies de hábito florestal identificadas na região em estudo, tais como *Aratinga leucophthalmus*, *Basileuterus culicivorus*, *Thraupis palmarum*, *Mazama americana* e *Sciurus ingrami* são, dentre as amostradas, aquelas mais susceptíveis à intervenção antrópica. Ações decorrentes da instalação do empreendimento, passíveis de impacto direto a estas espécies estão estreitamente relacionadas à destruição de seus habitats.

Assim, embora esteja prevista a supressão de pequena porção do fragmento florestal existente na gleba, a manutenção do ambiente florestal na gleba será garantida, de

modo que os habitats destas espécies serão mantidos, através da manutenção dos processos ecológicos locais (oferta de alimentos, abrigos, etc.).

Dessa forma, considerando o contexto ambiental atual da área sob influência do empreendimento, bem como considerando as medidas mitigadoras/ compensatórias propostas, pode-se concluir que os impactos acarretados pela substituição do ambiente atual pelo contexto ambiental futuro não acarretarão danos significativos à conservação das comunidades faunísticas presentes na gleba.

Como medidas mitigadoras/compensatórias propõem-se a execução de um projeto paisagístico, contemplando a formação de jardins ornamentais e a arborização das vias e áreas verdes do empreendimento com plantio de espécies nativas e adaptáveis à região. Também está prevista a execução de um projeto de reflorestamento com espécies nativas totalizando 49.508,62 m<sup>2</sup> e o enriquecimento vegetal com espécies nativas de uma área de 151.955,00 m<sup>2</sup>.

Além disso, propõe-se também coibir e punir intensiva e ostensivamente toda e qualquer atividade de caça ou outra forma de agressão à fauna e flora remanescentes na área do empreendimento e entorno. Através de cursos de educação ambiental, uso da mídia e atividades de fiscalização. Outra medida importante será o desenvolvimento do projeto de Monitoramento da Fauna, conforme explícito no Capítulo 8 deste EIA/RIMA.

Assim, este impacto, de natureza negativa, estará restrito à Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento. Ocorrerá na fase de instalação do empreendimento e é considerado de baixa magnitude, em virtude do atual contexto ambiental da gleba em estudo e das medidas a serem adotadas para sua minimização ou compensação.

#### **7.4.11 Impacto 11 – Desequilíbrio das populações faunísticas do entorno**

A redução na riqueza específica e as alterações na densidade populacional da fauna no entorno da área de influência empreendimento, tanto na direta como na indireta, são normalmente os impactos mais notáveis e esperados. Deve-se sempre considerar que um agravante deste processo ocorre quando a cobertura vegetal na área não tem extensão e grau de conservação suficientes para comportar estes impactos (Odum, 1988).

Neste sentido, mesmo os fragmentos, menores e descontínuos, que apresentam uma nítida característica secundária, ou quando muito primária com remoção do dossel superior, são ricos em espécies vegetais pioneiras, tais como *Piper* e *Cecropia*, que

são importantes fontes de alimento para vários mamíferos, devem ser preservados.

Contudo, considerando que não haverá supressão total de vegetação florestal em decorrência do Projeto proposto, tem-se que estas comunidades não estarão sujeitas a impactos significativos.

Além disso, deve ser considerada a importância das mitigadoras/compensatórias propostas, principalmente a execução de um projeto paisagístico, contemplando a formação de jardins ornamentais e a arborização das vias e áreas verdes do empreendimento com plantio de espécies nativas e adaptáveis à região, além da execução de um projeto de reflorestamento com espécies nativas totalizando 49.508,62 m<sup>2</sup> e o enriquecimento vegetal com espécies nativas de uma área de 151.955,00 m<sup>2</sup>.

Assim, este impacto de natureza negativa, com abrangência na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, ocorrerá na fase de instalação do empreendimento e é considerado de baixa magnitude, em virtude do atual contexto ambiental da gleba em estudo e das medidas a serem adotadas para sua minimização ou compensação.

#### **7.4.12 Impacto 12 – Afugentamento e perturbação da fauna autóctone**

Assim como no Impacto 12 este impacto está relacionado principalmente a fatores como a supressão da vegetação nativa e o aumento do nível de ruído resultante da movimentação de veículos e máquinas, de pessoas e do funcionamento de equipamentos na área do empreendimento, tanto na fase de obras da ampliação, quanto na fase de operação do empreendimento.

Entretanto, conforme discutido anteriormente, a supressão de vegetação nativa ocorrerá parcialmente e será compensada pelos projetos de reflorestamento e enriquecimento vegetal propostos, de modo que o afugentamento da fauna local se restringirá às espécies campestres que, conforme os dados dos levantamentos realizados, estão representadas predominantemente por espécies sinântropas e de ampla distribuição. Tais espécies, irão migrar para os ambientes campestres predominantes nas áreas lindeiras.

Quanto ao ruído, estudos indicam que, de um modo geral, este produz os mesmos efeitos sobre o homem e os animais. Neste caso, pode ocorrer diminuição da audição, mascaramento das comunicações e mudanças comportamentais, sendo que este último efeito é o mais observável entre os animais. Todavia, como já mencionado, a comunidade faunística presente na região em estudo, está representada predominantemente por espécies adaptadas à presença humana. Vale salientar que, de acordo com os resultados do levantamento da avifauna, principal grupo indicar da qualidade ambiental, na região em estudo não foram registradas espécies com sensibilidade alta a perturbações antrópicas; somente foram registradas espécies

com sensibilidade baixa e média, sendo que 91% das espécies identificadas apresentam sensibilidade baixa e 9% sensibilidade média à perturbações antrópicas.

Além disso, medidas mitigadoras de caráter preventivo, tais como regulagem e manutenção de máquinas e equipamentos irão minimizar os ruídos que possam atingir as áreas de interesse ambiental como as áreas de reflorestamentos e fragmentos de vegetação nativa.

As atividades relacionadas à instalação do Loteamento levam um contingente de trabalhadores à área do empreendimento, não raro, esses trabalhadores se adentram na mata para caçar, pescar ou retirar elementos da vegetação. Todavia, os trabalhadores envolvidos devem receber orientação formal, por meio de palestras, sobre as penalidades previstas na legislação para estas práticas e, principalmente sobre a importância ecológica de não se retirar material vegetal das matas, não caçar e não pescar. Essas ações também deverão ser fiscalizadas pelos funcionários do empreendedor. Assim, sugere-se proibir o livre acesso de pessoas ao interior das matas presentes na AID, evitando-se a retirada de madeira, queimadas e caçadas, especialmente de animais silvestres dispersores de várias espécies arbóreas.

Assim, este impacto de natureza negativa, com abrangência na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, poderá ocorrer tanto na fase de instalação, quanto na fase de operação do empreendimento e pode ser considerado de baixa magnitude, pois as medidas preventivas e mitigadoras propostas apresentam grau de resolução alto.

#### **7.4.13 Impacto 13 – Aumento da pressão de caça sobre a fauna autóctone**

Durante a instalação do empreendimento e sua operação pode haver o aumento da pressão de caça sobre a fauna principalmente por parte dos integrantes da construção civil.

Deve-se coibir e punir intensiva e ostensivamente toda e qualquer atividade de caça ou outra forma de agressão à fauna na área do empreendimento e entorno, através de rígida fiscalização por parte do empreendedor e através de atividades de educação ambiental.

Trata-se portanto, de um impacto de natureza negativa, com abrangência na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, que poderá ocorrer tanto na fase de instalação, quanto na fase de operação do empreendimento e pode ser considerado de baixa magnitude, pois as medidas preventivas e mitigadoras propostas apresentam

grau de resolução alto.

#### **7.4.14 Impacto 14 – Risco de atropelamento de animais silvestres**

O trânsito de máquinas, veículos e caminhões, tanto na fase de instalação, quanto na fase de operação do empreendimento, aumentarão o risco de atropelamentos de animais, principalmente em vias próximas aos remanescentes de vegetação nativa.

Este risco de aumento da mortalidade abrange todos os grupos de animais, com exceção daqueles restritos a habitats aquáticos e os voadores, sendo diretamente relacionada às características das vias de acesso, da região por onde ela passa e, ainda à densidade populacional de animais no seu entorno.

Entretanto, com a adoção de medidas mitigadoras de caráter preventivo, esta forma de impacto poderá ser evitada. Dentre as medidas a serem adotadas pelo empreendedor, visando evitar o atropelamento dos animais presentes na área sob influência do empreendimento, destaca-se a baixa velocidade permitida dentro do loteamento (30 Km/h), bem como a sinalização a ser instalada nas vias de acesso ao empreendimento.

Cabe salientar, ainda, que as vias de acesso ao empreendimento encontram-se em bom estado de conservação, o que contribui para a minimização do risco de atropelamento de animais.

Trata-se portanto, de um impacto de natureza negativa, com abrangência na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, que poderá ocorrer tanto na fase de instalação, quanto na fase de operação do empreendimento e pode ser considerado de baixa magnitude, pois as medidas preventivas e mitigadoras propostas apresentam grau de resolução alto.

#### **7.4.15 Impacto 15 - Valorização imobiliária**

Quanto aos aspectos relacionados a valores imobiliários há que se considerar que o *Multivias II* ora apreciado está em zona compatível com a legislação pertinente. No entanto, um empreendimento da natureza de um *Pólo Industrial e Logístico* poderia sugerir restrições, particularmente de proprietários instalados na sua circunvizinhança. Um dos argumentos evocados recai sobre a possível desvalorização dos imóveis resultante do aumento de fluxos de veículos, especialmente de caminhões e carretas

de transporte de mercadorias ou a circulação de veículos de transporte de funcionários, venha a inibir a instalação de novos empreendimentos.

Neste sentido, a iniciativa de ocupação da gleba com empreendimento com as características do *Multivias II*, localizada em área onde predominam atividades compatíveis e sem a presença de aglomerados humanos, constitui *impacto positivo de relevante significância* para a preservação da qualidade do ambiente local e regional. Ao mesmo tempo, consolida e valoriza os efeitos positivos dos atributos resultantes da nova territorialidade verificada na *Região de Planejamento do Vetor Oeste*.

Ao associar o objeto do licenciamento proposto, concebido para operar em conformidade com os mais modernos recursos adequados às exigências da legislação ambiental, o empreendedor contribui para a implementação das diretrizes preconizadas *Região de Planejamento Vetor Oeste* que buscam promover os instrumentos basilares do desenvolvimento sustentável para o Município de Jundiá.

Ao mesmo tempo, ao se constituir alternativa locacional, exeqüível e de curto prazo, a iniciativa representa importante *impacto ambiental positivo para as propriedades circunvizinhas*. Além disso, propicia à Agência Ambiental estabelecer procedimentos de monitoramento, compatíveis com as exigências legais e que contribuem com a melhoria da qualidade ambiental na envoltória desse e dos demais empreendimentos que optarem por se instalarem da região.

Nas áreas na abrangência do *Multivias II*, com evidenciado no Diagnóstico do Meio Antrópico, predominam ocupações com características predominantemente rurais, mas sem que se verifique atividades ou produção agro-pastoris. Nessas áreas não foram identificadas evidências ou fatores de atratividade que venham se configurar como apelo ao parcelamento do solo para fins habitacionais e de interesse social. Portanto, o valor das terras circunvizinhas não seriam depreciados em função da presença do *Multivias II - Pólo Industrial e Logística* pretendido.

Assim sendo, o empreendimento proposto reúne os elementos indicativos de que o mesmo não irá interferir no valor das terras da área sob sua influência. Neste sentido, é lícito afirmar, considerando-se a avaliação dos impactos identificados, que o pleito objeto do EIA / RIMA em questão é *viável e adequado ambientalmente*, tendo por parâmetro os aspectos do meio antrópico.

#### **7.4.16 Impacto 16 – Incremento no fluxo viário**

Como afirmado anteriormente, a circulação e movimentação de veículos e pessoas,

nas diferentes fases do processo de implementação do *Multivias II – Pólo Industrial e Logístico* utilizará o sistema viário, compartilhado, com o vizinho empreendimento, licenciado e em processo de ocupação, *Multivias* lindeiro à SP 300. Essa rodovia, como demonstrado no diagnóstico do meio antrópico, é eixo de ligação entre a região de Jundiaí e de Municípios da região de Sorocaba.

Trata-se de rodovia recentemente duplicada, por iniciativa da concessionária *Rodovia das Colinas* que a opera, e capacitada para absorver a ampliação de tráfego gerado pelos empreendimentos previstos para essa porção do município de Jundiáí. Portanto, não evidencia de elementos que venham provocar conflitos ou transtornos às áreas lindeiras dos trajetos utilizados. Não representa ou representará um componente perturbador a ser agregado às condições existentes no ambiente natural e construído nas áreas na abrangência do empreendimento em apreço.

Por iniciativa da concessionária a rodovia dispõe de sistema de acesso e sinalização específicos às áreas circunvizinhas ao empreendimento. Nesse sentido, eventuais transtornos aos demais usuários da rodovia ou aos moradores das áreas na abrangência do *Pólo Industrial e Logístico* proposto configuram-se como *virtualmente desprezíveis e com impactos irrelevantes ao ambiente construído* nas áreas na sua abrangência.

#### **7.4.17 Impacto 17 – Geração de empregos**

Há que se ressaltar ainda a relevância da implantação do empreendimento para a geração de empregos, seja durante a execução das obras e na fase de funcionamento do Pólo preconizado.

Um empreendimento como o Multivias II – Pólo Industrial e Logística importa em processo que se inicia com execução de obras para parcelamento e implantação de infra-estrutura, culminando com a gradativa ocupação e construções das unidades de cada um dos lotes produzidos. Parte do processo, legalmente de responsabilidade do empreendedor e futuro objeto da licença de operação, resulta em efetivas oportunidades de trabalho; conseqüentemente, ampliação das oportunidades de inclusão social, por meio da criação de novos postos de trabalho e geração de renda à população, direta e indiretamente afetada com a implantação do empreendimento.

A seqüência desse processo, que resultará em efetivas oportunidades de trabalho, ocorrerá em função do ritmo da ocupação dos lotes ofertados. Os fatores locais de atratividade são evidenciados na nova territorialidade construída no ambiente no qual o empreendimento está inserido. No entanto, mensurar a dimensão de tais oportunidades implicaria em simulações e modelagens estatísticas aquém dos propósitos do presente estudo.

Todavia é plausível inferir que, com a implementação do *Pólo Industrial e Logístico*, a tendência verificável, durante largo intervalo de tempo, é que o empreendimento representará *impacto socioambiental positivo de significativa relevância* para o Município de Jundiaí e região.

#### **7.4.18 Impacto 18 – Aumento da arrecadação de impostos**

O loteamento industrial denominado Pólo Industrial e Logístico Multivias II foi projetado para receber 128 lotes que deverão abrigar uma série de novas empresas na região. Além do fator gerador de empregos, intrínseco ao empreendimento, este deverá ainda alavancar as arrecadações nas esferas municipal, estadual e federal, considerando a contribuição de impostos proporcionada pelas empresas a serem instaladas no local. Esse impacto é positivo, sendo gerado a partir da fase operacional do empreendimento, com abrangência na Área de Influência Indireta, com temporalidade permanente e alto grau de valorização.

## Capítulo 8 – Índice

8	compensação ambiental .....	8-2
8.1	DEFINIÇÕES DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL (Legislação) .....	8-2
8.2	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO .....	8-7
8.2.1	Considerações Gerais .....	8-7
8.2.2	Unidades de Conservação Pré-Selecionadas .....	8-9
8.2.3	Unidades de Conservação de Proteção Integral .....	8-12
8.3	PROPOSTAS .....	8-15
8.3.1	Instituições a serem envolvidas .....	8-16
8.3.2	Orçamento e fontes de recursos .....	8-16
8.3.3	Cronograma .....	8-17

## 8 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

### 8.1 DEFINIÇÕES DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL (Legislação)

A Resolução CONAMA nº 01/86 consagrou o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), como os principais documentos de Avaliação de Impactos de empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental.

Entretanto, entre inúmeros empreendimentos licenciáveis, alguns impactos não são possíveis de serem mitigados, como por exemplo, impactos relacionados à perda da biodiversidade, a perda de áreas representativas do patrimônio cultural, histórico e arqueológico, dentre outros relevantes, os quais, conforme analisados no presente estudo ambiental, não são exemplificativos para a área do empreendimento.

Entretanto, considerando os casos expostos anteriormente, nos quais o impacto ambiental não é mitigável, e ainda, na inexistência de alternativas locais, a única alternativa possível é a compensação destas perdas através da destinação de recursos para a manutenção de Unidades de Conservação ou criação de novas unidades.

Medidas compensatórias foram inicialmente previstas em 1987 pela Resolução CONAMA nº 010/87, onde o Artigo 1º determinou que *“Para fazer face à reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, o licenciamento de obras de grande porte, assim considerado pelo órgão licenciador com fundamento no EIA/RIMA, terá como um dos seus pré-requisitos a implantação de uma estação ecológica pela entidade ou empresa responsável pelo empreendimento, preferencialmente junto à área”*.

Esta Resolução foi modificada em 18 de abril de 1996 pela Resolução CONAMA 002/96. Entre as principais modificações, destaca-se o fato de que a unidade a ser implantada deverá ser de domínio público e uso indireto, *“preferencialmente”* – e não exclusivamente – uma Estação Ecológica (Art. 1º). O Artigo 2º estabelece que *“o montante dos recursos a serem empregados na área a ser utilizada ... será proporcional à alteração e ao dano ambiental a ressarcir e não poderá ser inferior a 0,50% dos custos totais previstos para implantação do empreendimento”*.

Mesmo que a compensação não fosse prevista por mecanismos legais, ela é devida pelo princípio da responsabilidade objetiva ambiental (Art. 14, § 1º, da Lei 6.938/81).

Com o advento da Lei 9.985, de 18/07/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, a compensação passou a ser obrigatória para empreendimentos causadores de significativo impacto ambiental, obrigando o empreendedor a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral (Art. 36), e não mais apenas Estações Ecológicas.

Recentemente, em 22 de agosto de 2002, o Decreto nº 4.340 veio regulamentar vários artigos da Lei 9.985, entre eles o artigo específico sobre compensação ambiental. Este Decreto determina em seu Capítulo VIII os principais fundamentos da compensação ambiental, os quais estão sintetizados a seguir:

§ O órgão ambiental licenciador fixará a compensação a partir do grau de impacto;

§ O grau de impacto deverá ser determinado a partir dos estudos ambientais realizados quando do processo de licenciamento, considerando-se os impactos negativos, não mitigáveis e passíveis de riscos que possam comprometer a qualidade de vida de uma região ou causar danos aos recursos naturais;

§ Os percentuais deverão ser fixados, gradualmente, a partir de meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento.

O Artigo 36 da Lei 9.985/2000, regulamentado pelo Decreto no 4.340/2002, veio consolidar e dar o devido amparo legal para a execução dos mecanismos de compensação ambiental, proporcionalmente ao grau de impacto específico de cada empreendimento em licenciamento.

As informações apresentadas têm como objetivo fornecer elementos para orientar a Câmara de Compensação Ambiental da Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SMA, no que se refere à aplicação dos recursos previstos na Lei Federal 9.985 de 18/07/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, que estabelece critérios e normas para criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação.

Para isso, realizou-se uma pesquisa para levantamentos dos dados sobre as Unidades de Conservação na região do empreendimento.

Considera o disposto no Capítulo IV (Da Criação, Implantação e Gestão de Unidades de Conservação) da Lei Federal 9.985/2000, Art.36 transcrito a seguir:

*Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.*

*§ 1º O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento.*

*§ 2º Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.*

*§ 3o Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.*

Em 27 de dezembro de 2006 a Resolução SMA 56 apresentada a seguir vem estabelecer a gradação de impacto ambiental para fins de cobrança de compensação ambiental decorrente do licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental.

“Considerando que, de acordo com o artigo 36 da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental o empreendedor está obrigado a apoiar a Implantação e manutenção de unidades de conservação; Considerando o disposto no artigo 31 do Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, alterado pelo Decreto Federal nº. 5.566, de 26 de outubro de 2005, onde, para fins de fixação da compensação ambiental, o órgão ambiental licenciador estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA realizados quando do processo de licenciamento ambiental, sendo considerados os impactos negativos e não mitigáveis aos recursos ambientais; Considerando que, de acordo com o § 1º do artigo 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, o montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor como compensação ambiental não poderá ser inferior a 0,5% (meio por cento) do custo total previsto para a implantação do empreendimento; Considerando o preconizado no artigo 15 da Resolução CONAMA nº 371, de 05 de Abril de 2006, que determina que 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; e Considerando a necessidade de estabelecer critérios para a gradação dos impactos negativos e não mitigáveis aos recursos ambientais identificados nos processos de licenciamento realizados pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, para fins de determinação do valor da compensação ambiental, resolve:”

## *CAPÍTULO I – DA GRADAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL*

Art. 1º - Ficam estabelecidos os procedimentos para gradação de impacto ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, para fins de determinação do percentual de compensação ambiental.

Art. 2º - A compensação ambiental será exigível dos empreendimentos de significativo impacto ambiental, no percentual mínimo de 0,5% (meio por cento) dos custos totais previstos para sua implantação, assim informados no processo de licenciamento ambiental.

Art. 3º - Fica estabelecido o fator de compensação ambiental, que corresponde ao valor percentual do custo total de implantação do empreendimento.

§ 1º - Os valores dos fatores de compensação ambiental são aplicados por tipologia de empreendimento, quando couber.

§ 2º - Em havendo a ocorrência simultânea de mais de um dos critérios para gradação de impactos negativos e não mitigáveis aos recursos ambientais, o percentual será aplicado cumulativamente.

§ 3º - Faculta-se ao empreendedor propor valores percentuais superiores ao disposto nesta Resolução.

Art. 4º - A gradação de impacto ambiental será realizada com base nas seguintes premissas: Considerar somente os impactos negativos e não mitigáveis aos recursos ambientais; Não considerar análises de risco; Todas informações necessárias ao cálculo do grau de impacto ambiental devem constar no EIA/RIMA e demais documentos integrantes do processo de licenciamento ambiental; Não deve interferir no processo decisório do licenciamento ambiental, sendo aplicada apenas àqueles empreendimentos considerados ambientalmente viáveis; Deve ser replicável e objetiva;

Deve possibilitar, a partir do estabelecimento de critérios claros, que o empreendedor, com os dados levantados no EIA/RIMA e demais documentos integrantes do processo de licenciamento ambiental, possa calcular o grau de impacto ambiental de seu empreendimento.

Art. 5º - O percentual relativo à compensação ambiental, considerados todos os fatores de compensação ambiental, será proposto pelo DAIA e encaminhado à Câmara de Compensação Ambiental, para análise e manifestação, caso o empreendimento seja considerado ambientalmente viável.

## *CAPÍTULO II – DOS CRITÉRIOS PARA GRADAÇÃO DE IMPACTOS NEGATIVOS E NÃO MITIGÁVEIS*

Art. 6º - Ficam estabelecidos os seguintes critérios para gradação de impactos negativos e não mitigáveis aos recursos ambientais para fins de cálculo da compensação ambiental:

I. Inundação de Ecossistemas Naturais: nos casos em que haja, na extensão espacial da inundação decorrente da implantação de represamento, o desaparecimento de ecossistemas naturais;

II. Ocorrência de espécies de flora ameaçadas de extinção: nos casos em que haja ocorrência de espécies de flora ameaçadas de extinção nas áreas diretamente afetada (ADA) e de influência direta (AID), conforme definido no EIA/RIMA e demais documentos integrantes do processo de licenciamento ambiental, observadas as listas de espécies de publicações oficiais;

III. Ocorrência de espécies de fauna ameaçadas de extinção: nos casos em que haja ocorrência de espécies de fauna ameaçadas de extinção nas áreas diretamente afetada (ADA) e de influência direta (AID) de implantação do empreendimento, conforme definido no EIA/RIMA e demais documentos integrantes do processo de licenciamento ambiental, observadas as listas de espécies de publicações oficiais;

- IV. Ocorrência de ictiofauna endêmica: nos casos em que haja ocorrência de espécies de ictiofauna endêmicas nos trechos afetados pela implantação de empreendimento que implique em represamento;
- V. Interrupção da circulação da ictiofauna migratória: nos casos em que a implantação de represamento provoque a interrupção da circulação da ictiofauna migratória, sem adoção de mecanismos apropriados para seu restabelecimento;
- VI. Interrupção de circulação de fauna nativa terrestre: nos casos em a implantação do empreendimento provoque a interrupção da circulação da fauna nativa terrestre;
- VII. Fragmentação da vegetação nativa: nos casos em que a supressão de vegetação decorrente da implantação do empreendimento implicar na fragmentação de remanescente de vegetação nativa maior que 10 ha (dez hectares), sem adoção de mecanismos para restabelecimento da conectividade;
- VIII. Implantação em Unidade de Conservação do grupo de Proteção Integral ou em sua zona de amortecimento: nos casos em que a implantação do empreendimento, considerada a Área Diretamente Afetada (ADA), ocorra em Unidade de Conservação do Grupo de Proteção Integral ou em sua zona de amortecimento, assim estabelecida em seu plano de manejo, ou em um raio de 10 km (dez quilômetros) dos limites, caso a mesma ainda não possua plano de manejo;
- IX. Implantação em Área de Proteção e Recuperação de Mananciais: nos casos em que a implantação do empreendimento, considerada a Área Diretamente Afetada (ADA), incida em Área de Proteção e Recuperação de Mananciais - APRM, conforme definida pela Lei Estadual nº 9.866, de 22 de novembro de 1997, e criada através de legislação específica;
- X. Implantação em áreas ambientalmente frágeis: nos casos em que a implantação do empreendimento incida em várzeas, mangues e restingas, conforme previstas na Lei Federal nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965 e suas alterações;
- XI. Alteração do regime hidráulico de jusante de reservatório: quando se tratar de empreendimento de reservatório de acumulação ou reservatório que opere com geração de ponta;
- XII. Existência de cavernas ou fenômenos cársticos: quando existirem cavernas na Área de Influência Direta - AID do empreendimento, conforme definidas no Artigo 1º, Parágrafo único, do Decreto Federal no 99.556, de 01/10/90, ou fenômenos cársticos tais como dolinas, depressões fechadas, sumidouros, ressurgências e condutos;
- XIII. Extração de minério e estéril: volume total in situ de material a ser extraído, incluindo minério e estéril, considerado o Plano de Lavra em licenciamento;
- XIV. Rebaixamento do lençol freático: nos casos em que a implantação ou operação do empreendimento implique em rebaixamento do lençol freático;
- XV. Desaparecimento de atributos abióticos naturais da paisagem: nos casos em que a implantação do empreendimento implique no desaparecimento de atributos abióticos naturais da paisagem.

O Capítulo VI a seguir estabelece os fatores de Compensação para o empreendimento em Licenciamento:

]

## *CAPÍTULO VI – PARA AS DEMAIS TIPOLOGIAS DE EMPREENDIMENTOS*

Art. 10 - A tabela 06 estabelece os fatores de compensação ambiental a serem aplicados para a implantação ou ampliação das demais tipologias de empreendimento não contempladas nesta Resolução, até que para as mesmas sejam estabelecidos fatores específicos.

Tabela 06: Fatores de compensação ambiental para cálculo da compensação ambiental para a implantação ou ampliação das demais tipologias de empreendimentos Critério (o algarismo romano remete à definição do Artigo 6o)  
Fator de Compensação ambiental

II. Ocorrência de espécies de flora ameaçadas de extinção (considerar apenas o maior valor) Em Área Diretamente Afetada (ADA) 0,3% Em Área de Influência Direta (AID) 0,2%

III. Ocorrência de espécies de fauna ameaçadas de extinção 0,2%

VII. Fragmentação da vegetação nativa 0,1% por fragmentação

VIII. Implantação em zona de amortecimento de Unidades de Conservação do grupo de Proteção Integral 0,2% por UC afetada

IX. Implantação em Área de Proteção e Recuperação de Mananciais 0,1%

X. Implantação em áreas ambientalmente frágeis 0,1%

Art. 11 - A compensação ambiental não exclui a obrigação de atender às condicionantes definidas no processo de licenciamento ambiental, bem como as demais exigências legais e normativas.

Art. 12 - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

## 8.2 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

### 8.2.1 Considerações Gerais

Entende-se por Unidade de Conservação, o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. Os principais objetivos da criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC são:

- ✓ contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- ✓ proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
- ✓ contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- ✓ promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;

- ✓ promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- ✓ proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
- ✓ proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- ✓ proteger e recuperar recursos hídricos;
- ✓ recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- ✓ proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- ✓ valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- ✓ favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;
- ✓ proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

As Unidades de Conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas:

*I – Unidades de Conservação do Grupo de Proteção Integral:*

- Estação Ecológica - EE;
- Reserva Biológica - REBIO;
- Parque Nacional – PN e Parque Estadual - PE ;
- Monumento Natural - MN;
- Refúgio de Vida Silvestre - RVS.

*II – Unidades de Conservação do Grupo de Uso Sustentável:*

- Área de Proteção Ambiental - APA;
- Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE;
- Floresta Nacional - FLONA;

- Reserva Extrativista - RESEX;
- Reserva de Fauna - RF;
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável - RDS;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN.

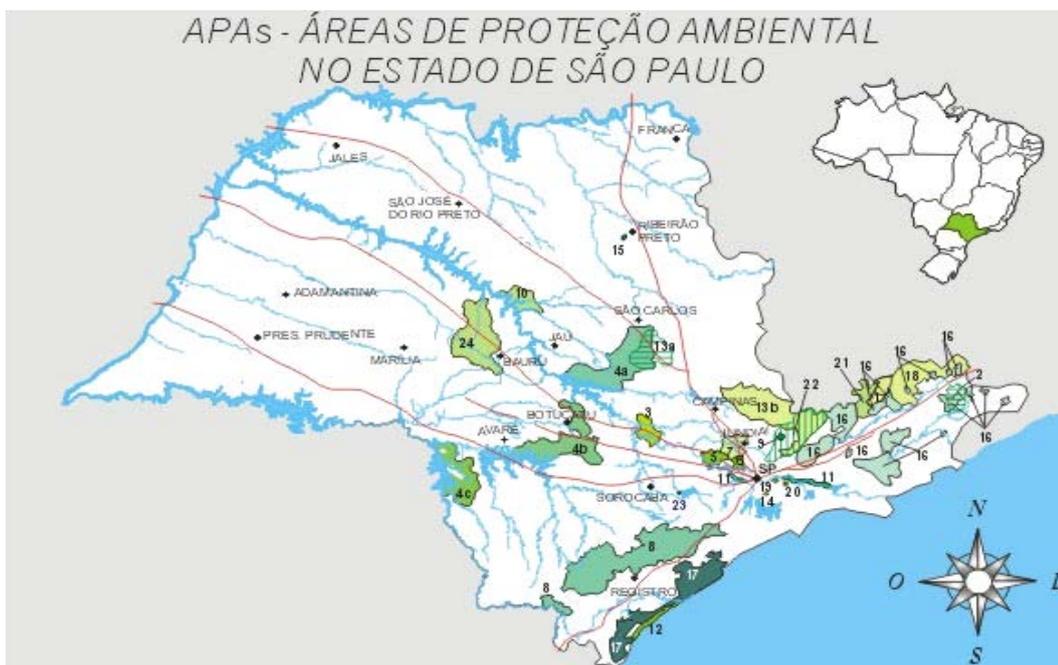
### **8.2.2 Unidades de Conservação Pré-Selecionadas**

Com o intuito de identificar as UCs passíveis de serem contempladas pela compensação ambiental relativa ao empreendimento, foi realizada uma pesquisa nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal, abrangendo as UCs mais próximas ao empreendimento (Área de Influência do empreendimento).

- APA Jundiaí;
- APA Cajamar;
- APA Cabreúva.

As UCs foram identificadas com auxílio dos mapeamentos das figuras a seguir:





**Figura 8.2.2.3.** Áreas de Proteção Ambiental no Estado de São Paulo.  
(Fonte SMA, 2006).



**Figura 8.2.2.4.** Limites das APAs Jundiá Cabreúva Cajamar.  
(Fonte SMA, 2007).

### 8.2.3 Unidades de Conservação de Proteção Integral

A lei 9.985/00 define proteção integral como a manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitindo apenas o uso indireto dos seus atributos naturais.

As 3 APAs indicadas fazem parte do *Grupo de Uso Sustentável*.

A seguir seguem informações sobre as mesmas.

#### APA - Jundiaí

---

Localização: Município de Jundiaí

Área: 43.200,00 ha

Criação: Lei Estadual no 4.095, de 12 de junho de 1984

Decreto Regulamentar no 43.284 de 3 de julho de 1998

Esta APA abrange todo o território de Jundiaí, formando um contínuo de áreas protegidas, junto com as APAs de Cabreúva e Cajamar.

#### ATRIBUTOS AMBIENTAIS PROTEGIDOS

Nesse território, o maciço montanhoso é formado por rochas quartzíticas, com vertentes abruptas e declividades altas, produzindo gradientes de altitudes e de clima que propiciam o aspecto heterogêneo da sua vegetação, no que diz respeito à estrutura e aos aspectos florísticos.



Assim, estão presentes nessa região desde floresta densa, nos locais mais baixos, até o aspecto de floresta seca e baixa, nas áreas mais elevadas. Além disso, em algumas áreas restritas, associadas a

solos rasos e pedregosos, a vegetação apresenta características xeromórficas, como cactos e espécies de pequeno porte, com troncos finos e retorcidos.

A presença da Serra do Japi e dos recursos hídricos objetivaram a criação desta APA. Esse município, que é um pólo econômico regional, apresenta um alto índice de urbanização e um parque industrial desenvolvido, fortemente articulado com os centros metropolitanos de São Paulo e Campinas.

Regulamentada por um decreto estadual em conjunto com a APA Cabreúva, a APA Jundiáí, por intermédio de seu Colegiado Gestor, conta com amplo apoio da comunidade para a efetiva implementação.

A ampliação da APA Jundiáí agrega parte do território dos municípios de Jarinú, Campo Limpo Paulista, e Itupeva. e tem como principais aspectos positivos:

- Incorporação de novo atributo a ser protegido (recurso hídrico);

A proposta de ampliação da APA foi apreciada pelo Conselho Gestor das APAs Cabreúva, Cajamar e Jundiáí que se mostrou favorável a esta proposição. LEI Nº 12.290 DE 2 DE MARÇO DE 2006



Localização da área no Estado

(Fonte SMA, 2007).

## APA - Cabreúva

---

Localização: Município de Cabreúva Área: 26.100,00 ha

Criação: Lei Estadual no 4.023, de 22 de maio de 1984 Decreto Regulamentar no 43.284, de 3 de julho de 1998 A APA corresponde aos limites do município de Cabreúva, que juntamente com o município de Jundiáí e Cajamar, também transformados em APAs, formam um contínuo de áreas protegidas, sendo que o principal ponto de referência para sua criação foi a Serra do Japi.

### ATRIBUTO AMBIENTAL PROTEGIDO

As serras do Japi, Guaxatuba, Guaxinduva, Jaguacoara e Cristais, correspondem a um imponente maciço montanhoso, abrigo da maior área de Mata Atlântica do interior do Estado, com ocorrência de grande variedade de espécies da flora e fauna, muitas delas endêmicas.

Ao sul do município de Cabreúva destaca-se o vale do rio Tietê, com seus meandros encaixados em rocha e a Mata Atlântica, que cobre as encostas das serras do Japi e Guaxatuba e os mananciais de abastecimento dos municípios de Salto e Indaiatuba, além de Cabreúva. Ao norte, as altitudes são menos acentuadas, formando morrotes, até alcançar a várzea do rio Pirai e a noroeste o relevo se acentua com a Serra do Itaguá, numa área conhecida como "campo de matacões". O município da

Cabreúva tem apresentado nos últimos anos um processo acelerado de urbanização, especialmente nos distritos de Jacaré e Pinhal, localizados ao longo da rodovia Marechal Rondon, devido à polarização de Jundiá na região. As conseqüências dessa urbanização se refletem na degradação das águas do rio Pirai, pela quantidade de esgotos que recebe. Além disso, as áreas agrícolas estão cada vez mais recuadas e são comuns as práticas de queimadas e desmatamentos.



Esta APA encontra-se regulamentada em conjunto com a APA Jundiá por um decreto estadual que estabeleceu, para ambas, as normas e diretrizes de uso e ocupação do solo, além do zoneamento ambiental e o Colegiado Gestor.

A Ampliação da Apa Cabreúva – agrega parte do território dos municípios de Itu, Salto e Indaiatuba e tem como principais aspectos positivos:

- Incorporação novo atributo a ser protegido (recurso hídrico- bacia do Pirai)
- Existência de Consórcio Intermunicipal do Pirai (Salto, Itu, e Indaiatuba) que busca instrumentos para proteção daquela bacia hidrográfica;
- A proposta de ampliação da APA foi apreciada pelo Conselho Gestor das APAs Cabreúva, Cajamar e Jundiá que se mostrou favorável a esta proposição.

LEI Nº12.289 DE MARÇO DE 2006



Localização da área no Estado

(Fonte SMA, 2007).

## APA – Cajamar

Localização: Município de Cajamar

Área: 13.400,00 ha

Criação: Lei Estadual no 4.055, de 1984

A APA Cajamar abrange parte da Serra do Japi e da Serra dos Cristais, que se estendem pelas regiões norte e noroeste do município.

### ATRIBUTOS AMBIENTAIS PROTEGIDOS

Assim como as APAs Jundiaí e Cabreúva, com as quais se interliga, a APA Cajamar tem como objetivo a conservação de seu patrimônio ambiental, representado pelos remanescentes da Mata Atlântica, o valor cênico da paisagem, o número significativo de espécies da flora e da fauna da região e ainda os mananciais para abastecimento público, envolvendo áreas de cabeceiras de diversos cursos d'água. O município faz parte da Região Metropolitana de São Paulo, é bastante urbanizado, e vive um momento de crescimento econômico. Sua principal atividade é a extração de calcário para a fabricação de cimento e brita para a construção civil .

Além disso, outros setores econômicos apresentam um grande crescimento, especialmente com a implantação de novas indústrias e de chácaras de recreio nas áreas mais afastadas do núcleo urbano.



Localização da área no Estado

(Fonte SMA, 2007).

## 8.3 PROPOSTAS

A priorização da destinação dos recursos está definida em lei. O art. 33 do Decreto 4.340/02 define:

Art. 33. A aplicação dos recursos da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000, nas unidades de conservação, existentes ou a serem criadas, deve obedecer à seguinte ordem de prioridade:

I - regularização fundiária e demarcação das terras;

II - elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;

III - aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;

IV - desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e;

V - desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Parágrafo único. Nos casos de Reserva Particular do Patrimônio Natural, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre, Área de Relevante Interesse Ecológico e Área de Proteção Ambiental, quando a posse e o domínio não sejam do Poder Público, os recursos da compensação somente poderão ser aplicados para custear as seguintes atividades:

I - elaboração do Plano de Manejo ou nas atividades de proteção da unidade;

II - realização das pesquisas necessárias para o manejo da unidade, sendo vedada a aquisição de bens e equipamentos permanentes;

III - implantação de programas de educação ambiental; e;

IV - financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada.

*O empreendedor indica a APA Jundiaí para a aplicação dos recursos advindos da Compensação Ambiental por estar o empreendimento localizado nas imediações da Serra do Japi em Jundiaí.*

### **8.3.1 Instituições a serem envolvidas**

Prevê-se o envolvimento das seguintes instituições:

- Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SMA;
- Prefeitura Municipal do Município abrangido pela UC.

### **8.3.2 Orçamento e fontes de recursos**

O investimento total previsto para a instalação do Loteamento Industrial “Multivias II – Pólo Industrial e Logístico” é de cerca de R\$11.719.200,00 de acordo com o cronograma físico financeiro a seguir.

Entende-se que o percentual mínimo de 0,5% (R\$58.596,00) é aplicável ao projeto em questão levando-se em consideração os fatores de Compensação Ambiental contidos na Tabela 06 do Capítulo VI da Resolução SMA 56 de 27 de dezembro de 2006, tendo em conta que os impactos identificados são de pequena expressão e totalmente mitigáveis pelas medidas propostas no EIA RIMA.

### **8.3.3 Cronograma**

O programa de compensação ambiental terá seu início vinculado ao início das obras de instalação, e/ou a critério dos órgãos ambientais envolvidos.

## Capítulo 9 – Índice

9	Programas Ambientais e de Monitoramento	9-2
9.1	Monitoramento de Processos Erosivos	9-3
9.1.1	Introdução	9-3
9.1.2	Características da Gleba do Loteamento Industrial - CBC	9-4
9.1.3	Plano de Monitoramento	9-5
9.1.4	Inspeções de Campo	9-6
9.2	Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais	9-8
9.2.1	Introdução	9-8
9.2.2	Localização dos Pontos de Monitoramento	9-8
9.2.3	Periodicidade e Metodologia	9-9
9.3	Monitoramento do Meio Biótico	9-10
9.3.1	Fauna	9-10
9.3.2	Vegetação	9-14
9.4	Monitoramento do Meio Antrópico	9-19

## 9 Programas Ambientais e de Monitoramento

A concepção do Programa de Monitoramento de um empreendimento deve priorizar o acompanhamento da qualidade dos recursos naturais envolvidos, além do bem estar da população de entorno, considerando as atividades a serem desenvolvidas na localidade.

Com o resultado do monitoramento, é possível adotar medidas preventivas e corretivas, referentes aos efeitos ambientais adversos causados por um determinado empreendimento ou atividade desenvolvida nesta. Assim sendo, deve-se acompanhar continuamente a evolução dos efeitos do empreendimento sobre o ambiente sujeito à sua influência, comparando-se as condições originais do local com aquelas detectadas durante as fases de implantação, operação e ainda, quando pertinente, seu encerramento.

Embora durante a instalação do empreendimento não esteja prevista excessiva movimentação de solos com relação a diferença entre cortes e aterros (volume excedente de solos de 21.000 m<sup>3</sup>), é proposto um monitoramento dos processos erosivos para detecção de eventuais indícios da deflagração de processos erosivos e, caso seja necessário, a adoção de medidas corretivas.

Deve ser salientado que, parte do solo excedente deverá ser utilizado no projeto paisagístico e o restante deverá ser enviado para destinação adequada (obras no entorno ou aterro de resíduos sólidos inertes – classe IIb), sendo que a saída de solo da gleba não deverá proporcionar excessiva movimentação de caminhões, tendo em vista que deverá ser distribuída ao longo do tempo de implantação do empreendimento.

Adicionalmente, deverá ser realizado o monitoramento das águas superficiais dos cursos d'água, para o controle de partículas sólidas e alguns parâmetros que serão detalhados mais adiante. Ressalte-se que esse monitoramento não exige a adoção, na fase de movimentação de solos, de um sistema provisório de drenagem de águas pluviais para o disciplinamento dessas águas.

O monitoramento de processos erosivos visa verificar as condições de estabilidade dos solos durante as fases de implantação do empreendimento, por meio de inspeções visuais ao longo das áreas de intervenção, especialmente nos patamares dos lotes e nas áreas de arruamento, no que tange à formação e desenvolvimento de processos erosivos, instabilização de taludes, e transporte e carreamento de sólidos para os cursos d'água mais próximos.

O monitoramento das águas superficiais tem por objetivo a averiguação e a garantia da qualidade das águas superficiais, em comparação aos parâmetros físico-químicos fixados na legislação pertinente.

Ressalta-se que todos os registros do Plano de Monitoramento deverão ser conservados junto à gerência do empreendimento e ficarão a disposição para consulta dos órgãos legais e autoridades competentes. Os conceitos e diretrizes principais dos monitoramentos propostos são apresentados a seguir.

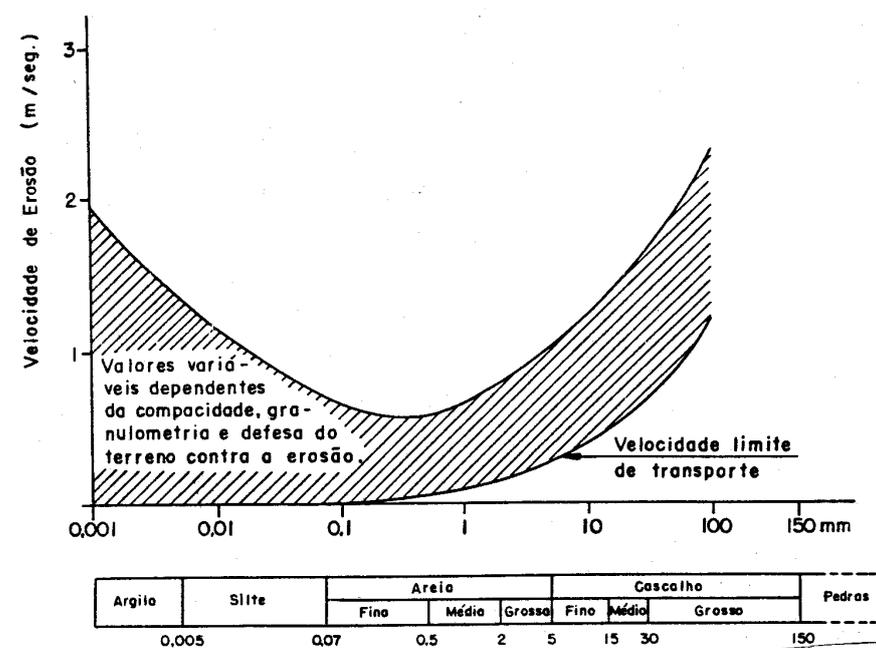
## 9.1 Monitoramento de Processos Erosivos

### 9.1.1 Introdução

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT (1986) conceitua erosão como "o processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou de fragmentos e partículas de rochas, pela ação combinada da gravidade com a água, vento, gelo e/ou organismos (plantas e animais)".

Mesmo de forma resumida, como pode ser observado na definição do IPT, a erosão possui muitos agentes e variáveis, sendo os tipos de ocorrência mais prováveis na gleba em estudo a erosão laminar e a erosão linear, notadamente o último tipo, tendo em vista as características físicas da gleba.

O monitoramento de processos erosivos tem por objetivo detectar a eventual deflagração de processos erosivos na área de intervenção do loteamento industrial preconizado. Os processos erosivos tendem a ocorrer, com maior frequência, na etapa de terraplanagem e movimentação de solos, estando intimamente relacionado a granulometria, especialmente em solos de composição mais arenosa, como pode ser observado na figura a seguir:



Velocidade de erosão em função da granulometria (Fonte: Rodrigues, 1982 - pág. 125)

Como observado na figura anterior, os terrenos com matriz predominantemente arenosa possuem características de maior susceptibilidade à erosão devido à seleção granulométrica, definindo a velocidade limite de transporte em níveis inferiores à dos extremos granulométricos das argilas e dos cascalhos.

#### 9.1.2 Características da Gleba do Loteamento Industrial - CBC

Quanto à pedologia, na gleba predominam três tipos de solos, uma fina camada de solos com restos vegetais e matrizes orgânicas (solos orgânicos) sobrepondo os Nitossolo Vermelho-Amarelo distrófico, que por sua vez sobrepõem solo saprolítico (ou Argissolo) assentado sobre as rochas. O primeiro solo, de caráter raso, bem drenado, boa porosidade e sem horizontes e, o segundo, caracteristicamente profundo, bem drenado e de difícil diferenciação de horizontes. Salienta-se que o solo saprolítico apresenta fragmentos de rochas e boa drenagem, ocupando níveis mais profundos, sendo derivado do embasamento cristalino, mais especificamente das rochas gnáissicas, da qual é derivado.

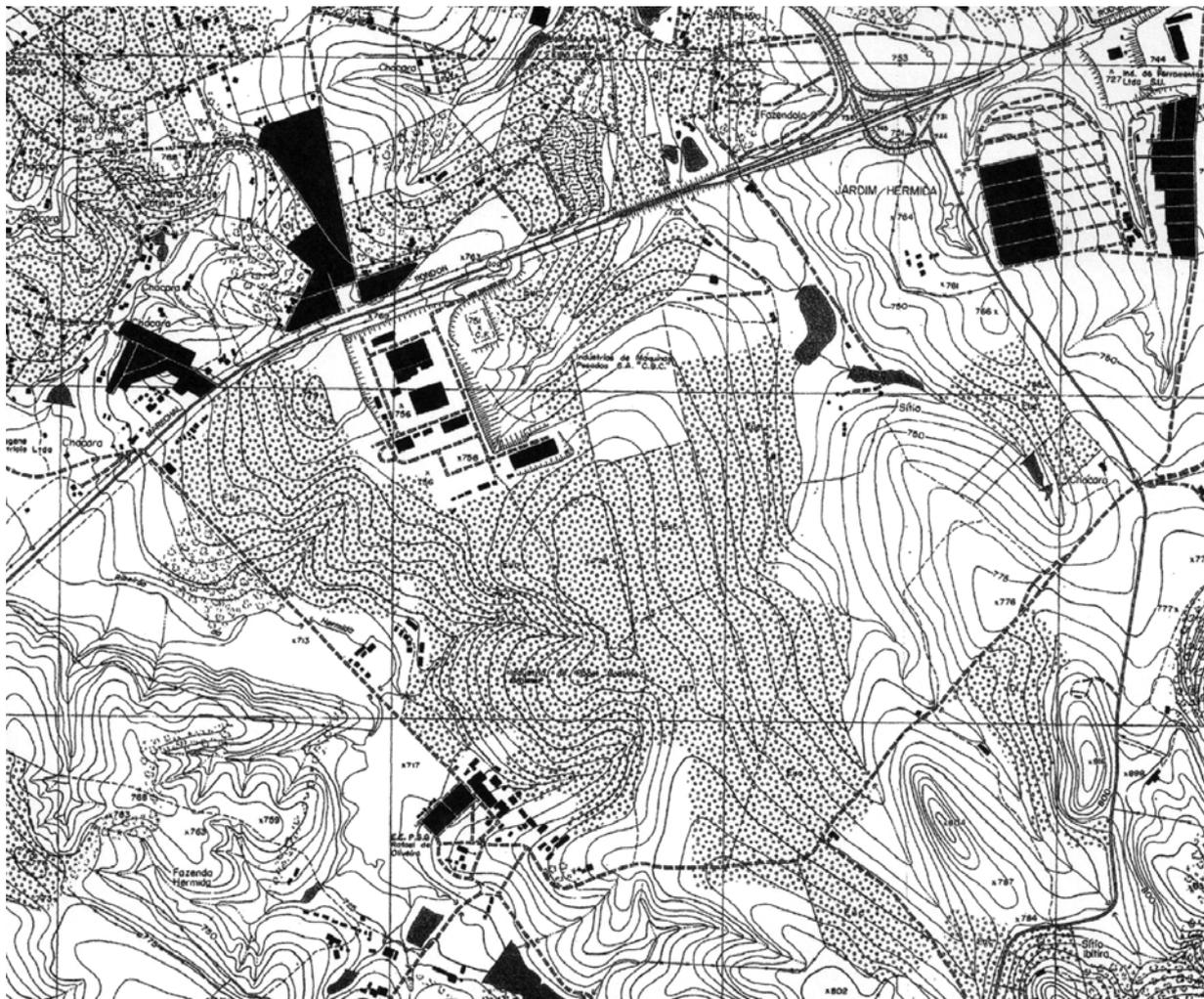
Na borda este da gleba, ocorrem gleissolos háplicos associados ao córrego sem denominação que representa o limite da área, entretanto, não deverá ser realizada qualquer tipo de intervenção na área de domínio desses solos, tendo em vista que se trata de área de preservação permanente do referido curso d'água, devendo ser integralmente preservada.

Como abordado no capítulo 6.1, referente ao diagnóstico ambiental do meio físico, a gleba do empreendimento encontra-se inserida na Zona Geomorfológica Planalto de Jundiáí, mais especificamente no sistema de relevo do tipo “Morrotes Alongados e Espigões” onde predominam interflúvios sem orientação preferencial, topos arredondados, vertentes ravinadas com perfis retilíneos e drenagem de média densidade com vales fechados.

O morrote alongado onde a gleba está localizada possui topo bem planificado, sendo que a declividade máxima da área não chega a 15%, e suas cotas topográficas oscilam entre 713 metros na porção extremo noroeste e 781 metros na porção sul. A área está no limite dos sistemas de relevo de morrotes, sendo que aproximadamente 1,5 km ao sul da área já se inicia relevo montanhoso representado pelas escarpas da Serra do Japi.

A gleba em estudo foi utilizada anteriormente como área de empréstimo de solos, com a existência de porções, especialmente no setor centro-oeste, com solo nu, aonde vêm se desenvolvendo processos erosivos, com ênfase para erosões lineares do tipo sulcos. Embora existam solos sem vegetação e a ausência de sistemas de drenagem pluvial (definitivos ou provisórios), a área apresenta relativa estabilidade dos solos nessas áreas, pois as características das mesmas como a declividade moderada e o elevado teor de finos (argila e siltes) inibem processos erosivos mais agressivos. Entretanto, com a implantação do empreendimento, esses pontos de erosão deverão ser sanados.

Basicamente a gleba ocupa parte de morrote alongado com topo bastante planificado, as maiores cotas topográficas estão na porção sul, entretanto, a continuidade da área desde o limite sul até a extremidade norte da gleba forma platô com desnível absoluto de cerca de 15 metros em um extensão aproximada de 1.200 metros, ou seja declividade média de 1,25% nesse patamar. A planta topográfica da gleba do empreendimento é apresentada na figura a seguir, sendo que a planta original encontra-se, para melhor visualização, no anexo 17 (Projeto Urbanístico) do caderno de anexos deste Estudo de Impacto Ambiental.



Planta topográfica da gleba do empreendimento (fonte: Folha Jardim Hermida, escala original 1:10.000, cópia integral no anexo 17 – Projeto Urbanístico)

### 9.1.3 Plano de Monitoramento

As atividades do monitoramento visam identificar feições que revelem situações de risco quanto à ocorrência de processos de erosão e de instabilização dos solos, de modo a permitir a adoção de medidas corretivas no caso de eventual desencadeamento de processos erosivos.

Deve ser salientado que, embora a erosão linear seja mais atuante nas atividades de movimentação dos solos, é importante para a prevenção da erosão laminar, que o projeto seja efetuado com o grau de compactação adequado, a ser observado na execução dos aterros com a execução apropriada do revestimento vegetal para a proteção das áreas de intervenção, especialmente as de maior declividade.

Para o controle adequado das atividades de movimentação de solos, deverão ser tomados certos procedimentos, antes, durante e após essa etapa. Dessa forma, no controle preliminar da execução deverão ser verificados se os materiais a serem empregados satisfazem às especificações requeridas, se a locação dos serviços está correta, além da definição das atividades a serem desenvolvidas, se os recursos necessários são adequados e os serviços preparatórios foram executados satisfatoriamente.

Já na fase de execução, o controle consiste na verificação, à medida que os serviços avançam, incluindo as medidas dimensionais como larguras, espessuras e cotas da obra em comparação às do projeto, dos volumes de corte e aterro, os procedimentos construtivos, controle de compactação entre outros. A simples inspeção visual e o acompanhamento da execução permitem muitas vezes detectar problemas como a utilização de materiais sem qualidade adequada ou execução deficiente, que poderiam, caso não fossem averiguados corretamente, gerar problemas no desenvolvimento das atividades.

O controle após a execução é simples, desde que as verificações de qualidade e de quantidade tenham sido feitas adequadamente, consistindo, basicamente, em verificar se surgem problemas de instabilização de solos com a movimentação dos veículos e pessoas e a incidência de eventos pluviométricos de maior intensidade. Caso ocorram problemas como a deflagração de processos erosivos, estes deverão ser sanados prontamente, com a reparação imediata desses pontos.

#### 9.1.4 Inspeções de Campo

O monitoramento deverá ser realizado por meio de inspeções visuais sistemáticas, de forma a identificar feições indicativas de instabilizações, a formação de novas ocorrências e o desenvolvimento e a reativação, ao longo do tempo, das áreas instáveis já cadastradas.

Os aspectos a serem observados nas vistorias dos taludes de aterramentos compreendem: a presença de trincas, deformações, abatimentos e erosões, procurando-se identificar as suas origens e causas; as condições dos dispositivos de drenagem superficial com as respectivas saídas d'água; e, as condições do revestimento vegetal das áreas de intervenção (quando existentes).

Nos sistemas de drenagem superficial provisória nas áreas de movimentação de solos como canaletas escavadas, escadas hidráulicas e caixas de passagem, entre outras, deverão ser investigadas a ocorrência de obstruções, recalques ou trincas, que possibilitem o desvio e a concentração do escoamento das águas superficiais, gerando, conseqüentemente, a deflagração de processos erosivos.

As inspeções, de caráter periódico e sistemático, deverão ser realizadas por profissional treinado, que percorrerá o traçado procurando identificar a existência de qualquer comportamento anômalo que possa comprometer o desempenho das atividades.

As feições e ocorrências identificadas durante as vistorias deverão ser analisadas e interpretadas com base nas suas características e localizações, permitindo definir, em tempo hábil, os tipos de ações e as medidas de controle, prevenção e correção necessárias e adequadas a cada situação.

Anteriormente foram salientados todos os programas de monitoramento a serem realizados durante a obra, incluindo ainda os programas de acompanhamento que se constituem na minimização dos possíveis impactos ambientais a serem realizados pelo empreendimento. No entanto, medidas adicionais preventivas deverão ser adotadas, entre as quais destacam-se as seguintes:

- evitar as operações de movimentações de solos durante períodos de excessiva pluviosidade;
- instalação de dispositivos provisórios de drenagem e sedimentação, evitando assim a deflagração de processos erosivos e o arraste de sólidos para os cursos hídricos superficiais;
- estabelecimento de um programa de treinamento periódico com os operários das obras a serem realizadas, com a conscientização dos mesmos para que interfiram o mínimo possível nas áreas sob a influência do empreendimento;
- estabelecimento de um programa de coleta seletiva durante o período de obras, de modo que não acarrete impactos para os acessos às obras, bem como para os canteiros de obras;
- realização de monitoramento periódico dos níveis de ruídos durante as fases de obras, evitando assim incômodos às adjacências.

## **9.2 Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais**

### **9.2.1 Introdução**

A averiguação da qualidade das águas superficiais sob a influência do empreendimento é uma etapa indispensável em um programa de monitoramento e acompanhamento da qualidade ambiental de uma área. Com esse monitoramento, é possível avaliar com precisão qualquer alteração ocorrida na qualidade das águas superficiais e, caso seja necessário, adotar medidas para mitigar possíveis impactos na qualidade dessas águas.

Deve ser salientado que para avaliar a qualidade das águas superficiais atualmente, ou seja, antes da implantação do empreendimento preconizado, o presente programa de monitoramento teve início em dezembro de 2006, como forma de obter valores de “back-ground” para as águas sob a influência do empreendimento.

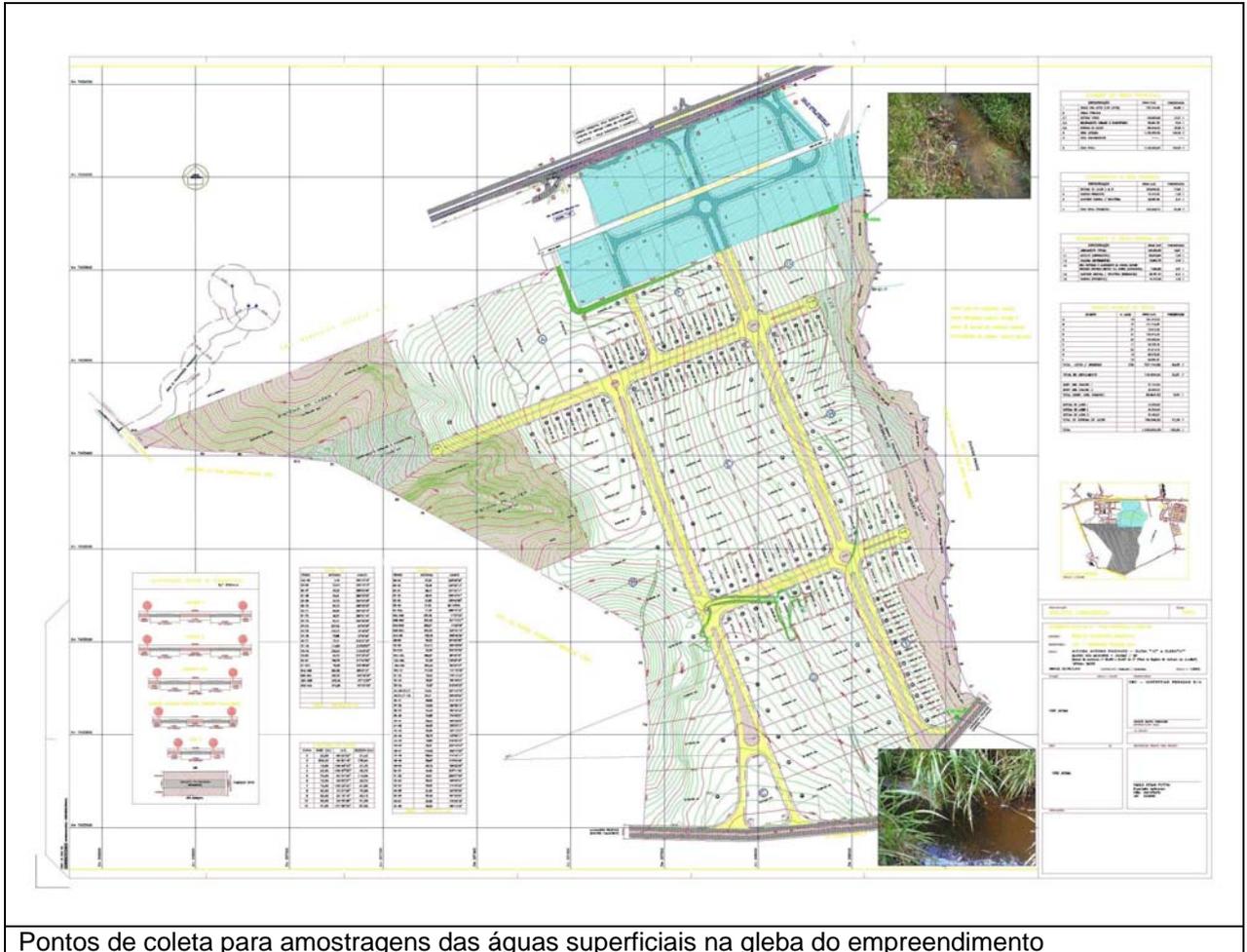
### **9.2.2 Localização dos Pontos de Monitoramento**

Baseado no diagnóstico dos recursos hídricos superficiais da região de influência, é proposta a realização do monitoramento de suas águas, que será executado de acordo com as normas e padrões ambientais estabelecidos pela CETESB.

Desta forma, a qualidade da águas superficiais será avaliada pela análise periódica de amostras recolhidas em dois pontos do córrego sem denominação que limita a borda este da gleba, discriminados a seguir:

- Entrada do córrego sem denominação na gleba (cota 755 metros), com coordenadas UTM 7.432,838 km S e 298,424 km E;
- Saída do córrego sem denominação da gleba (cota 699 metros), com coordenadas UTM 7.433,917 km S e 298,193 km E.

O mapa da localização dos pontos de coleta de águas superficiais é apresentado na seqüência, sendo que a planta original está no anexo 11 - “Análise Águas Superficiais - Pontos de Coleta e Análises” do caderno de anexos deste Estudo de Impacto Ambiental.



### 9.2.3 Periodicidade e Metodologia

É proposta periodicidade semestral das coletas durante os dois primeiros anos, podendo ser reduzida ou ampliada essa periodicidade, sempre considerando a recomendação dos técnicos da Agência Ambiental de Jundiaí da CETESB. Ressalte-se que já foram coletadas amostragens nesses pontos anteriormente ao início das obras (18 de dezembro de 2006) com o intuito de estabelecer um “back ground” das águas superficiais para a região sob influência do empreendimento.

A coleta das amostras será realizada conforme o Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água – CETESB e para a análise será seguida a metodologia básica descrita no Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water – 20 th Edition – 1998.

As amostras coletadas para a determinação do “back-ground” da qualidade das águas superficiais foram realizadas pela empresa KW Ambiental e as análises das amostragens foram executadas pela empresa Corplab Brasil.

Para a continuidade do programa, a coleta e análise das amostragens deverá continuar a ser realizada por empresa e laboratório externo (licenciados e credenciados pelos órgãos competentes) e os parâmetros a serem avaliados deverão ser aqueles incluídos no artigo 5 da Resolução CONAMA 20 de 18 de junho de 1986.

As amostras deverão ser encaminhadas para análise laboratorial, observando-se os critérios e métodos utilizados e/ou recomendados pela CETESB, entre os parâmetros a serem analisados destacam-se os seguintes: pH, Eh, condutividade elétrica, temperatura da amostra, temperatura do ambiente, cor aparente, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Oxigênio Dissolvido (OD), Nitrato (como N), Nitrito (como N), sólidos totais, Nitrogênio Kjeldal Total, Turbidez, além dos metais Alumínio, Ferro, Fósforo e Manganês.

Deve ser salientado que na campanha já realizada para estabelecimento do “back ground” nenhum parâmetro ultrapassou os limites estabelecidos na legislação pertinente, como pode ser observado no anexo 11 do caderno de anexos deste EIA.

### **9.3 Monitoramento do Meio Biótico**

#### **9.3.1 Fauna**

##### **Monitoramento da avifauna**

Um programa de monitoramento faunístico corresponde a um conjunto de levantamentos em campo com o objetivo de avaliar o grau de variabilidade apresentado por determinada população ou comunidade em relação a um modelo ou padrão previamente estabelecido.

Espera-se que um monitoramento forneça três tipos de dados:

- 1) tamanho populacional e as tendências para diferentes espécies de aves;
- 2) parâmetros demográficos para pelo menos algumas populações;
- 3) densidade/abundância e parâmetros demográficos da fauna com características do hábitat. Entretanto, não é sempre que todos esses parâmetros são atendidos, visto as peculiaridades da fauna local ou até mesmo a qualidade dos ambientes amostrados.

Desse modo, os parâmetros obtidos em campo dependem de uma série de fatores ambientais regionais e locais e, nem sempre se obtêm todos os parâmetros desejados.

O enfoque dado estará intimamente relacionado ao contexto ambiental regional e local e aos dados qualitativos coletados nas duas primeiras campanhas (ver adiante).

## Objetivos

O monitoramento tem dois objetivos principais:

- 1- Fornecer uma lista fidedigna da avifauna presente na área do empreendimento (dados qualitativos).
- 2- Detectar e acompanhar possíveis alterações na comunidade de aves, baseado na coleta sistemática de dados quantitativos relacionados a alguns parâmetros ecológicos (e. g. abundância, riqueza) (dados quantitativos).

## Metodologia

### *Dados qualitativos* (Inventário da avifauna)

O inventário da avifauna será realizado através de contatos visuais e auditivos. Para tal, serão feitas caminhadas no interior das áreas florestadas e em outros tipos de ambientes presentes na área (fragmentos de vegetação e reflorestamentos).

Os contatos visuais serão realizados com binóculos Olympus (40 X 8) e alguns dos contatos auditivos serão registrados em gravador Sony TCM-5000, com microfone direcional Sennheiser modelo ME 66.

Com a combinação desses dois métodos (contatos visual e auditivo), pretende-se amostrar todos os ambientes da área de estudo que possam apresentar aves associadas e produzir uma lista fidedigna da avifauna da área do empreendimento "Multivias II Pólo Industrial e Logístico", município de Jundiáí.

A identificação das espécies observadas será baseada, principalmente, nas obras de Sick (1997) e Ridgely e Tudor (1989, 1994).

A nomenclatura e a seqüência das espécies e famílias seguirão Sick (*op.cit.*).

### Análise de bioindicação

Será apresentada uma análise de bioindicação baseada nas listas de Animais ameaçados de extinção em nível Federal (IBAMA, 2003) e Estadual (Decreto, 1998). Também serão consideradas as espécies raras ou migratórias.

A sensibilidade, a abundância relativa e o hábitat preferencial de cada espécie, seguirão Stotz *et al.* (1996).

### Dados quantitativos

Os dados quantitativos serão coletados por meio de pontos de escuta com raios ilimitados (Blondel *et al.*, 1982). Neste método serão distribuídos pontos de amostragem na área e, em cada ponto, todos os indivíduos de aves registrados (registros visuais e auditivos) serão anotados durante um tempo pré-determinado.

A abundância das espécies será inferida através do Índice Pontual de Abundância (IPA), segundo Vielliard & Silva (1990). O cálculo do IPA consiste na razão entre o número total de registros de cada espécie e o número de pontos amostrados.

Esse método permitirá comparar a riqueza e a abundância das espécies durante monitoramento e permitirá perceber possíveis modificações nesses parâmetros.

### Proposta de execução

Para atingir os objetivos propostos, propõe-se a realização de quatro campanhas anuais, durante dois (2) anos, com intervalos de três (3) meses entre as campanhas. O esforço amostral deverá ser de 3 dias para cada campanha.

As duas primeiras campanhas serão utilizadas para a coleta dos dados qualitativos e a conseqüente formação de uma lista fidedigna da avifauna local. Esse procedimento será essencial para o desenvolvimento posterior do Monitoramento.

Durante as duas primeiras campanhas serão estabelecidos os pontos de amostragem e todos os outros parâmetros necessários para a coleta sistemática dos dados quantitativos (pontos, tempo de amostragem, etc.).

Será gerado um relatório com os resultados de cada uma das campanhas, a ser submetido à análise do DEPRN.

A primeira campanha deverá ser realizada antes da implantação do empreendimento.

## Monitoramento da Mastofauna

### Objetivos

- ✓ Caracterizar a riqueza de espécies de mamíferos da área de estudo;
- ✓ Estimar a abundância da fauna de pequenos mamíferos e morcegos da área de estudo;
- ✓ Avaliar o impacto do empreendimento na área de influência do empreendimento, através do monitoramento da fauna de mamíferos, observando a variação na composição de espécies e a variação na densidade das populações no caso dos pequenos mamíferos e morcegos.

### Material e métodos

A riqueza de espécies será estimada a partir do estudo em campo, sendo acrescentadas às informações bibliográficas e museológicas disponíveis. As estimativas populacionais serão extraídas das informações em campo.

Serão utilizadas em campo 60 armadilhas de 'captura viva' (*live traps*) para a captura de pequenos roedores e marsupiais. Estas serão dispostas em três transectos com 20 armadilhas, distando 20 metros uma da outra, sendo uma armadilha na altura do solo e outra elevada.

As áreas a serem armadilhadas serão escolhidas durante a primeira visita a área e serão mantidas até o fim do estudo. As iscas serão intercaladas em cada transecto, sendo uma de origem animal (bacon, salame, queijo) e outra vegetal (frutas, tubérculos).

Os morcegos serão capturados manualmente nos seus locais de abrigos diurnos ou com o uso cinco redes neblina (*mist nets*) nos seus locais de passagem por aproximadamente seis horas, entre o entardecer e a meia-noite, em áreas próximas às das armadilhas, porém não coincidentes.

Uma pequena amostra dos exemplares destes grupos será retida para confirmação da identificação e como exemplares testemunhos, que após os processos de preparação a seco (taxidermia) ou em meio líquido, serão depositados em uma instituição científica que os acolha.

Os demais mamíferos (carnívoros, artiodactilos, grandes roedores, entre outros) serão constatados a partir da busca por sinais diretos e indiretos, quais sejam: visualização, registros de pegadas, restos alimentares, fezes, tocas, encontro de animais mortos e/ou atropelados, entrevistas, além do auxílio de armadilhas fotográficas e parcelas de areia.

Cada espécime capturado ou registrado será identificado quanto à espécie, idade, sexo, condição reprodutiva e submetido à pesagem e coleta de dados morfométricos (registrados em caderno de campo) e marcados.

Adicionalmente serão registrados a data, o local, o ambiente e a posição da armadilha (solo ou elevada). Após o colecionamento dos dados os animais serão soltos no local de captura.

Em todos os casos será feita uma amostragem o mais homogênea possível, e nos vários ambientes presentes na área de estudo como por exemplo fragmentos de mata nativa e reflorestamentos.

Todos os métodos aqui expostos são considerados como padrões para estudos de mamíferos (Wilson *et. al.*, 1996) e quando utilizados em conjunto fornecem um panorama confiável da mastofauna da região estudada (Voss & Emmons, 1996).

As amostragens serão realizadas a cada 3 meses ao longo de 2 anos. Cada etapa terá a duração de três dias. Quinze dias após o término de cada etapa será preparado um relatório referente à fase em andamento.

O monitoramento deverá ter início antes da implantação do empreendimento.

Ao final do primeiro ano (Relatório 4), será apresentada também uma primeira avaliação das amostragens.

### 9.3.2 Vegetação

O plano de monitoramento da Vegetação consiste de duas etapas básicas subseqüentes, sendo a primeira enraizada na caracterização ambiental da área do empreendimento (diagnóstico fitofisionômico) e a segunda no acompanhamento da qualidade ambiental de unidades vegetais previamente delimitadas, em intervalos de tempo regulares.

O objetivo deste estudo será:

- 1). indicar as ferramentas necessárias para a formulação do diagnóstico ambiental da área do empreendimento;

2). elaborar as diretrizes a serem seguidas durante o monitoramento das áreas reflorestadas e remanescentes vegetais naturais inseridos na área de influência do empreendimento, apresentando-se os métodos necessários para tanto;

3). identificar as áreas que serão monitoradas – Áreas Verdes I e II, Reflorestamentos, por exemplo.

O monitoramento em questão refere-se ao acompanhamento temporal de áreas específicas, conforme será detalhado posteriormente, a fim de se avaliar a magnitude de impactos causados pelo empreendimento sobre a vegetação presente na Área de Influência Direta do mesmo, baseando-se na coleta de dados bióticos e abióticos (da vegetação).

Deverão ser contemplados as Áreas Verdes do empreendimento, assim como os reflorestamentos, incluindo-se o estádio de regeneração em que os mesmos se encontram e o aporte de espécies constituintes, do ponto de vista florístico e estrutural (composição de espécies e estrutura da comunidade vegetal).

## Metodologia

A metodologia a ser empregada no monitoramento será baseada em duas etapas consecutivas:

- ✓ Caracterização efetiva das fitofisionomias;
- ✓ Monitoramento da vegetação.

### *Caracterização fitofisionômica*

A caracterização fitofisionômica deverá ser efetivada por um estudo aprofundado acerca do conhecimento florístico e estrutural das áreas.

Nas áreas cobertas por vegetação florestal nativa (presentes na AID – Áreas Verdes) deverá ser conduzido um estudo baseado em bibliografia disponível sobre a flora local e os tipos fitofisionômicos originalmente encontrados na região, além de visitas a campo para levantamento de dados.

Em tais áreas, estima-se inventariar a maior parte das espécies botânicas presentes, incluindo-se plantas terrestres (herbáceas, arbustivas e arbóreas), epífitas e escandentes (lenhosas e herbáceas).

Procurar-se-á atentar para naturalidade (se nativas ou exóticas), para a classificação ecológico-sucessional e para o *status* de ameaça das mesmas, seguindo-se o prescrito na Portaria IBAMA n° 37-N, de 03 de abril de 1992 (“Lista Oficial de Flora Ameaçada de Extinção”) e a “Lista de espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo” (SMA 1998).

Será feita uma seleção de áreas com vegetação de porte florestal para sua classificação quanto ao estágio de regeneração em que se encontram. Para tanto, serão adotados os parâmetros da resolução CONAMA n° 010, de outubro de 1993, do Decreto 750 para o Estado de São Paulo (SMA 1997) e resolução CONAMA n° 01, de janeiro de 1994, resultante da ação conjunta entre a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

A identificação e caracterização das fitofisionomias florestais também serão estruturadas com base na presença de elementos específicos (bioindicadores) oriundos do levantamento florístico, além do grau de alteração observado na área.

#### Métodos de Amostragem

A caracterização florística, fisionômica e estrutural das áreas florestais nativas e de reflorestamentos presentes na AID será norteada por um estudo fitossociológico.

O método a ser utilizado é uma adaptação do “método dos quadrantes centrados” (descrito em Meguro 1994) para o levantamento das características estruturais e das espécies arbóreas dominantes. Deverão ser amostrados de cinco a 10 pontos de coleta de dados, dispostos aleatoriamente ao longo das áreas estudadas (previamente definidas), de acordo com a necessidade demandada por cada uma delas, em função da complexidade ambiental e área total.

Os pontos deverão ser adequadamente marcados (com uso de fitas coloridas biodegradáveis – Tuff-Stuff™ Vinyl Glo Flagging) e georreferenciados sob o sistema métrico – UTM (com uso de GPS – Garmin E-trex Summit), para sua fácil localização posterior.

Em cada um deles inventariar-se-á os 4 (quatro) indivíduos arbóreos mais próximos ao ponto, independentemente de seu tamanho, sendo um indivíduo por quadrante formado. Assim, serão obtidas a estimativa da composição, da densidade populacional e da estrutura das comunidades de árvores.

Atenta-se que para a realização do estudo de *fitossociologia* em si, serão consideradas especificamente as comunidades de árvores (espécies que constituem ou constituirão futuramente o estrato arbóreo) presentes nos pontos de amostragem.

Deverão ser considerados todos os indivíduos arbóreos independentemente do estágio de desenvolvimento, o que permitirá realizar inferências acerca do processo de regeneração vigente (o estágio de desenvolvimento pode ser estimado através da altura e do DAP – diâmetro à altura do peito – dos indivíduos, sendo estas características intrínsecas a cada espécie, em determinado grau do desenvolvimento).

Para cada indivíduo arbóreo incluído na amostragem serão obtidos e tabulados os seguintes dados:

- ✓ nome científico e popular da planta (coletas botânicas deverão ser realizadas quando necessárias, ou seja, quando não for possível efetuar a identificação precisa da planta durante o trabalho de campo);
- ✓ distância em relação ao ponto de amostragem;
- ✓ altura em relação ao solo;
- ✓ DAP – diâmetro do caule a 1,5m do solo

Seguindo-se os mesmos pontos de coleta de dados fitossociológicos, a partir de um raio de 5m em seu entorno, serão estabelecidas parcelas circulares ( $\cong 78,54m^2$ ; ver Sokal & Rohlf 1995), de caráter permanente, que servirão para avaliar a estrutura do ambiente, além de contribuir para o conhecimento florístico das áreas no que diz respeito a grupos vegetais herbáceos e ou arbustivos, uma vez que estas plantas serão identificadas em caráter qualitativo (presença das espécies).

Entre as variáveis ambientais a serem consideradas para a detecção de padrões estruturais estão:

- ✓ altura predominante das árvores;
- ✓ DAP médio dos indivíduos arbóreos;
- ✓ abundância de árvores (indivíduos) em cinco classes diferentes de DAP: 0-5cm; 6-10cm; 11-20cm; 21-30cm e >30cm;
- ✓ grau de estratificação das formações florestais – número de estratos verticais encontrados nas áreas de mata;
- ✓ grau de cobertura dos estratos verticais– parâmetros subjetivos, variando de 0 (ausência de cobertura) a três (cobertura máxima), referentes à cobertura do dossel e sub-dossel, estrato emergente, e sub-bosque;

- ✓ abundância de epífitas, lianas herbáceas e lianas lenhosas – parâmetro quantitativo, baseado em bioindicadores usualmente utilizados para diagnose ambiental;
- ✓ quantificação de sinais antrópicos - número cepas de árvores, presença de clareiras, trilhas, desmoronamentos, fogo, etc.

#### Cronograma de atividades

O Plano de Monitoramento terá uma duração de DOIS anos, a contar da data de aprovação do mesmo pelo DEPRN - SP. Após este período, a necessidade de prolongamento será condicionada à avaliação técnica.

As atividades serão executadas em intervalos regulares de SEIS meses, sendo necessário um mínimo de SETE dias para a execução da primeira campanha de campo (Fase 1 - Caracterização) e CINCO dias para as campanhas subseqüentes (Fase 2 - Monitoramento).

A primeira campanha de atividades incluirá a *caracterização fitofisionômica da AI* e a implantação das unidades amostrais – parcelas permanentes. As demais campanhas incluirão a coleta de dados biológicos e físicos referentes ao monitoramento em si, devendo ser executados tanto para as áreas de vegetação nativa quanto para os reflorestamentos.

ATIVIDADES	SEMESTRE			
	1º	2º	3º	4º
Escolha das áreas para alocação de parcelas				
Estabelecimento de parcelas				
Coleta de dados				
Relatórios de acompanhamento				
Relatório Final				

#### **9.4 Monitoramento do Meio Antrópico**

O monitoramento de indicadores relativos ao meio antrópico, associado às características do empreendimento *Multivias II – Pólo Industrial e Logístico*, objeto do presente estudo, implica em aspectos que tendem a ofuscar sua real dimensão na medida que, ao proceder a identificação dos eventuais impactos evidencia-se que os mesmos não se configuram como relevantes, negativos, aos moradores das unidades habitacionais da circunvizinhança; pois como demonstrado essas unidades encontram-se fora das áreas na abrangência da gleba aqui considerada. Os eventuais impactos tenderão a se manifestar indiretamente, os quais figuram do item meio físico e referem-se às águas superficiais e subterrâneas, aos índices de ruídos, às emissões e particulados.

Neste sentido, a apreciação do desempenho dos parâmetros do meio físico, como tratado anteriormente, revela-se mais adequada para na apreensão dos efeitos potenciais, derivados da implementação do empreendimento, que eventual e preventivamente venham a ser verificadas sobre o a qualidade de vida das distantes unidades familiares nos arredores do empreendimento.

## **10 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De acordo com o conteúdo apresentado ao longo deste Relatório de Impacto Ambiental, pode-se inferir que o empreendimento, caracterizado como um loteamento industrial denominado “Pólo Industrial e Logístico Multivias II”, não deverá ocasionar prejuízos à qualidade ambiental de sua região de influência, desde que obedecidas todas as observações realizadas pela equipe técnica multidisciplinar que elaborou o presente estudo ambiental.

O levantamento de dados realizado para a elaboração do diagnóstico ambiental da região em estudo permitiu o conhecimento de seus atributos ambientais, o que possibilitou conceber o projeto do “Pólo Industrial e Logístico Multivias II”, considerando as potencialidades e fragilidades da área em estudo. Dessa forma, com base na situação ambiental atual da região, foi elaborada a concepção do projeto proposto, contemplando a adoção de todos os sistemas de proteção necessários para a manutenção da qualidade ambiental da região.

Assim, o diagnóstico ambiental da gleba preconizada para a instalação do empreendimento denominado “Pólo Industrial e Logístico Multivias II”, inserido no município de Jundiáí revelam que a alternativa locacional selecionada para essa finalidade possui atributos ambientais que demonstram sua capacidade de suporte para receber o empreendimento em estudo, sem que ocorram alterações significativas da qualidade ambiental atual.

Adicionalmente, sua importância logística vem acrescentar mais uma opção para o desenvolvimento sócio-econômico da região, permitindo a instalação, em local estratégico, de uma série de empresas, de forma racional e planejada.

Com base nesse quadro, onde se conhece a condição ambiental da gleba que receberá o empreendimento e as características tecnológicas deste, foi possível realizar a avaliação dos potenciais impactos ambientais que o Pólo Industrial e Logístico Multivias II” poderá causar na região sob sua influência.

De acordo com os resultados apresentados neste estudo, é possível afirmar que a implantação e operação do “Pólo Industrial e Logístico Multivias II” não deverá acarretar impactos ambientais de grande magnitude na região sob sua influência, desde que obedecidos todos os aspectos incorporados na concepção do projeto proposto, especialmente os sistemas de proteção ambiental e as medidas mitigadoras propostas pela equipe técnica multidisciplinar responsável pela elaboração do presente Relatório de Impacto Ambiental.

De acordo com o apresentado neste documento, pode-se concluir que o “Pólo Industrial e Logístico Multivias II” se consolidará em um empreendimento logístico-industrial projetado com base nos conceitos fundamentais do desenvolvimento sustentável representando uma opção de empreendimento logístico-industrial adequado tanto do ponto de vista ambiental, quanto do ponto de vista sócio-econômico.

Ademais, considerando que não estão previstas excessivas movimentações de solos, sendo que a diferença entre cortes e aterramentos deverá ser pouco expressiva (21.000 m<sup>3</sup>) a serem adequadamente destinados, a reservação de áreas verdes aliadas a um projeto paisagístico do empreendimento e, a não intervenção em Áreas de Preservação Permanente, entende-se que o “Pólo Industrial e Logístico Multivias II” representará um ganho ambiental para a região.

Finalmente, tendo em vista a disponibilidade das redes públicas de abastecimento de águas e de captação de esgotos, além da oferta de energia elétrica disponibilizada no local, juntamente com a localização estratégica do empreendimento conferem a este uma opção atraente para o desenvolvimento sócio-econômico da região de Jundiá sem proporcionar a perda de qualidade ao meio ambiente local e, contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

Portanto, considerando os vários aspectos analisados e aqui resumidos, a equipe responsável pela elaboração do presente Relatório de Impacto Ambiental entende que a implantação e operação do empreendimento apresentam viabilidade ambiental.

## 11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ab'SABER, A. 2003. *Os domínios de natureza do Brasil: potencialidades paisagísticas*. 3ª edição, Ateliê Editorial, São Paulo, SP, 159p.
- Ab'Saber, A.N.-1956- A terra paulista. Bol. Paul. Geogr., São Paulo,(23):5-38.
- ABGE – Geologia de Engenharia - Associação Brasileira de Geologia de Engenharia CNPq – São Paulo. – 1998.
- Aleixo, A. 2001. Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância das florestas secundárias. In. Albuquerque, J. L. B.; Cândido Jr., J. F.; Straube, F. C.; Roos, A. L. eds *Ornitologia e Conservação: da ciência às estratégias*. P. 199-207. Tubarão: Editora Unisul.
- Aleixo, A. & Vielliard, J. M. E. 1995. Composição e dinâmica da comunidade de aves da Mata de Santa Genebra, Campinas, SP. *Revista Brasileira de Zoologia* 12: 493-511.
- Almeida, F.F.M. 1964- de fundamentos geológicos do relevo paulista. Bol. Inst. Geogr. e Geol., São Paulo,(41).
- Almeida, F.F.M. de ; HASUI, Y.; NEVES, B.B.B. - 1976 - The upper precambrian of South America. Bol. IG, São Paulo, 7:4 - 80.
- Anjos, C.E. DOS; Veneziani, P. Metodológica para a Análise do Potencial Hidrogeológico de Áreas Cristalinas. VII Simpósio Latino-americano de Percepcion Remota, Puerto Vallarta, México, 1995.
- Anjos, C.E.; Veneziani, P. "Metodologia de interpretação de dados de sensoriamento remoto e aplicações em Geologia", setembro de 1981, São José dos Campos, SP (INPE-2227-MD/014).
- Antunes, P. B. *Direito ambiental*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2000.
- Arruda, F. R.; Coelho, J. L. B.; Tenenbaum, R. A.; Slama J. G.; Aspectos do Controle do Ruído Urbano na Cidade do Rio de Janeiro, Anais do XIX Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica, Rio de Janeiro, SOBRAC, pp 410-415, 2000.
- Ashmore, W.; B. Knapp (ed) *Archaeologies of landscape. Contemporary perspectives*. Oxford: Blackwell, 1999.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT NBR 10151- Acústica, Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade, Rio de Janeiro, 2000.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT NBR 10152 - Níveis de ruído para conforto acústico, Rio de Janeiro, 1987
- Barreiro Martinez, D. Evaluación de impacto arqueológico. *CAPA*, 14, 2000.
- Bastos, R. L. Patrimônio arqueológico, preservação e representações: uma proposta para o país através da análise da situação do litoral sul de Santa Catarina. *Tese de Doutorado*. São Paulo, FFLCH-US, 2002.
- Bertrand, G. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. *Caderno de Ciências da Terra*. São Paulo: IGEOG-USP, 1972.

- Blanc-Pamard, Ch.; J. P. Raison. Paisagem. In GIL, F. *Enciclopédia Einaudi*, 8:138-160. Lisboa: Imprensa Nacional/Casa da Moeda, 1986 (edição portuguesa).
- Bóveda López, M. M. (coord). Gestión patrimonial y desarrollo social. *CAPA*, 12, 2000.
- Branco, P.M.; “Guia de redação para a área de geociências”, Porto Alegre – RS, Sagra: DC-Luzzatto/cprm, 1993.
- Brasil, República Federativa. *Constituição da República Federativa do Brasil*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003.
- Brito, L. A., Stech, J. L., Algumas Características da Variável Ambiental Ruído em um Aterro Sanitário, In Anais do XIX Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica - SOBRAC, pp 224 a 231, 2000.
- Brito, L. A., Mapeamento dos Níveis de Pressão Sonora na Região Central da Cidade de Caraguatatuba, In I Congresso das Faculdades Integradas Módulo, CD Rom, 2001.
- Cabrera, A. 1957/1961. Catalogo de los mamíferos de America del Sur. *Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia, C. Zoológicas*, 4(1):1-732.
- Cabrera, A. & A. Willink. 1973. Biogeografía de America Latina. Monografía nº 13. Programa regional de desarrollo científico e tecnológico da Secretaria Geral de la Organización de los Estados Americanos, Washington D.C. 120 p.
- Caputo, H.P. – Mecânica dos Solos e suas Aplicações – fundamentos – Livros técnicos e Científicos Editora S.A. 5 edição – V. 1 –Rio Janeiro –1983.
- Catharino, E.L.M. 1989. *Florística de matas ciliares*. In: Simpósio sobre matas ciliares. Anais. Fundação Cargill, Campinas.
- CBH-PCJ – Comitê da Bacia Hidrográfica do Piracicaba, Capivari e Jundiáí “Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 05 – Relatório 0” –.
- CBH-PCJ – Comitê da Bacia Hidrográfica do Piracicaba, Capivari e Jundiáí “Bacia Hidrográfica do Piracicaba, Capivari e Jundiáí - Plano de Bacia 2000-2003” – .
- CETESB – Cia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, Relatório de Qualidade do Ar do Estado de São Paulo, São Paulo, 1998.
- CETESB - Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental –, 2000 “Relatório Qualidade das Águas Interiores – 2000”.
- Christofoletti, A. *Modelagem de sistemas ambientais*. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.
- Criado Boado, F. Del terreno al espacio: planteamientos y perspectivas para la arqueología del paisaje. *CAPA*, 6, 1999.
- Criado Boado, F.; C. Parcero (ed). Landscape, archaeology, heritage. *TAPA*, 2, 1997.
- Cullen Jr., L.; R.E. Bodmer & C.V. Pádua. 2000. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil. *Biological Conservation* 95:49-56.
- Cunha, S.B.; A.J.T. Guerra (org). *Avaliação e perícia ambiental no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand, 2002.

- Custódio, H. B. As normas de proteção ao patrimônio cultural brasileiro em face da Constituição Federal e das normas ambientais. In *Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural*, p. 162-172. Goiânia: UCG, 1996.
- DAEE – 1981 – Estudo de Águas Subterrâneas – Região Administrativa 5 – Campinas Mapas, Governo do Estado de São Paulo.
- DAEE, 1994 “Manual de Cálculo das Vazões Máximas, Médias e Mínimas no Estado de São Paulo”.
- Decreto Estadual (1998) Nº 42.838. Diário Oficial do Estado de São Paulo, 4 de fevereiro de 1998. Espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção e provavelmente ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo.
- Delpoux, M. Ecossistema e paisagem. *Métodos em Questão*. São Paulo: IGEOG-USP, 1974.
- Dincauze, D. F. *Environmental archaeology – principles and practice*. Cambridge: University Press, 2000.
- Durigan, G. 1994. Florística, fitossociologia e produção de folhedo em matas ciliares da região oeste do Estado de São Paulo. *Tese de Doutorado*, UNICAMP, Campinas, SP.
- Egan, David, Architectural Acoustics.
- Fink, D. R.; H. Alonso Jr.; M. Dawalibi. *Aspectos jurídicos do licenciamento ambiental*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2004.
- Fiori, A.P.; Wernick, E; Bittencourt, J.S. 1978. Evolução polifásica na região nordeste do Estado de São Paulo e áreas vizinhas do Estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. *Anais..* Recife, SBG. v.1, p.309-320.
- Fiorillo, C. A. P. *Princípios do processo ambiental*. São Paulo: Saraiva, 2004.
- *Curso de direito ambiental brasileiro*. São Paulo: Saraiva, 2004.
- Fonseca, G.A.B.; A.B. Rylands; C.M.R. Costa; R.B. Machado & Y.L.R. Leite. 1994. Livro vermelho dos mamíferos brasileiros ameaçados de extinção. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte – MG. 459 p.
- Fowler, D.O. Cultural resources management. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 5:1-49, 1982.
- Gerges, S.N.Y., Ruído: Fundamentos e Controle. Laboratório De Acústica E Vibrações, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, 1992, 591pp.
- Gorenflo, L.J.; N.Gale. Mapping regional settlement in information space. *Journal of Anthropological Archaeology*, 9:240-274, 1990.
- Graf, A. C. B.; M. D. Leuzinger. A autonomia municipal e a repartição constitucional de competências em matéria ambiental. In FIGUEIREDO, G. J. P. (org) Temas de direito ambiental e urbanístico. *Advocacia Pública & Sociedade*, 3:45-61, 1998.
- Harris, C.M., Handbook of Noise Control. New York: McGraw-Hill, 1979.

- Hasui Y. & Sadowiski, G.R- Evolução geológica do pré-cambriano na região sudoeste do estado de São Paulo. R.Bras.Geoc., São Paulo-1976.
- Hasui, Y. – Evolução polifásica do Pré-cambriano a oeste de São Paulo .B. Inst.Geoc., São Paulo, 1975.
- Hodder, I.; M. Shanks; A. Alexandri; V. Buchli; J. Carman; J. Last; G. Lucas (ed). *Interpreting archaeology – finding meaning in the past*. London: Routledge, 1995.
- Horta, M. L. P.; E. Grumberg; A. Q. Monteiro. *Guia básico de educação patrimonial*. Brasília: IPHAN/Museu Imperial, 1999.
- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). 2003. Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Disponível em URL <http://www.ibama.gov.br/fauna/downloads/lista%20spp.pdf>.
- IF 1993. *Inventário Florestal do Estado de São Paulo*. Instituto Florestal, São Paulo, SP.
- IPT – 1981 – Mapa Geológico do Estado de São Paulo- escala de 1:500.000- v I. Divisão de Minas e Geologia.
- IPT – 1981 – Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. V.1. Publicação 1183.
- IUCN. 1993. 1994 IUCN Red List of Threatened Animals. Cambridge, Inglaterra. IUCN-The World Conservation Union. 286 p.
- Kloper, P.H. & R.H. MacArthur. 1960. Niche size and faunal diversity. Amer. Natur. 94:293-300.
- Koopman, K.F. 1976. Zoogeography, p. 39-47 *In*: J. Knox-Jones Jr. & D.C. Carter (Eds.). Biology of bats of the New World Family Phyllostomatidae. Part I. Special publications of the Texas Tech University. 218 p.
- Koopman, K.F. 1982. Biogeography of bats of South America, p. 273-302 *In*: M. Mares & H.H. Genoways (Eds.). Mammalian biology in South America. Spec. Publ. Ser. Pymatuning Laboratory of Ecology 6, University of Pittsburgh. 539 p.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological Methodology*. 1<sup>st</sup> ed., Harper Collins Publishers, New York, NY.
- Lamac, J. Responsabilidade ambiental do Estado – aspectos administrativos. *Revista de Direitos Difusos*, 17:2271-2290, 2003.
- Leitão-Filho, H.F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo* 16A: 197-206.
- Leuzinger, M. D. *Meio ambiente – propriedade e repartição constitucional das competências*. Rio de Janeiro: Esplanada, 2002.
- Lipscomb, D. M., Noise Control: Handbook of Principles and Practices. New York. Van Nostrand Reinhold Company, 1978.
- Lord, H.W., W.S. Gately, and H.A. Evensen, Noise Control for Engineers. New York: McGraw-Hill, 1980.
- Lorenzi, H. 1995. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil V.1*. 1<sup>a</sup>ed. Ed. Plantarum, Nova Odessa, SP.

- Lorenzi, H. 1998. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil V.2. 2ªed.* Ed. Plantarum, Nova Odessa, SP.
- Machado P. A. L. *Direito ambiental brasileiro.* São Paulo: Malheiros, 2000.
- Marangoni, B.B., Mechanical Measurements. Addison-Wesley Publishing Company. 730 pp, 1982.
- Martins, F. R. 1993. Estrutura de uma floresta mesófila. 2ª ed. Ed. da UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas), Campinas, SP.
- MCCormick, W. W., Fundamentals of College Physics. The Macmillan Company, New York. 818 pp, 1965.
- Meguro, M. 1996. *Técnicas e Métodos em Ecologia Vegetal.* EDUSP, São Paulo, SP.
- Mello-Leitão, C.de. 1946. As zonas de fauna da América tropical. Rev. Bras. Geogr.8:71-118.
- Mello, J. A. T. O licenciamento no direito administrativo-ambiental brasileiro: os requisitos procedimentais da avaliação de impacto ambiental. In FIGUEIREDO, G. J. P. (org) Temas de Direito Ambiental e Urbanístico. *Advocacia Pública & Sociedade*, 3:179-197, 1998.
- Meneses, U. T. B. A paisagem como fato cultural. In YÁSIGI, E. (org) *Turismo e paisagem*, p. 29-64. São Paulo: Contexto, 2002.
- Milaré, E. *Direito do ambiente.* São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.
- MMA 1997. *Os Ecossistemas Brasileiros e os Principais Macrovetores de Desenvolvimento.* Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Brasília, DF.
- Morais, D. Estação Ferroviária de Piraju – ensaio de arqueologia da arquitetura de Ramos de Azevedo. *Dissertação de Mestrado.* São Paulo: FFLCH-USP, 2004.
- Morais, J. L. Perspectivas geoambientais da arqueologia do Paranapanema paulista. *Tese de Livre-Docência.* São Paulo: Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, 1999.
- A arqueologia e o fator geo. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 9:3-22, 1999.
- Tópicos de arqueologia da paisagem. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 10:3-30, 2000.
- Arqueologia da Região Sudeste. *Revista USP*, 44(2):194-217, 2000.
- A arqueologia e o turismo. In FUNARI, P. P.; J. PINSKY (org) *Turismo e Patrimônio Cultural*: 95-103. São Paulo: Contexto, 2001.
- Arqueologias do Brasil. *Anais do 2º Workshop Arqueológico de Xingó*:21-26. Canindé do São Francisco: MAX-UFS, 2002.
- Morais, J. L.; D. Moraes. Arqueologia da paisagem urbana: a cidade na perspectiva patrimonial. *Revista de Arqueologia Americana*, 20:81-110, 2001.
- Morais, J. L.; H. A. Mourão; A. Ch. Vaz. O direito ambiental e a arqueologia de impacto. In SILVA, B. C. (org) *Direito ambiental – enfoques variados*, 357-385. São Paulo: Lemos & Cruz, 2004.

- Morellato, L.P.C. 1992. *História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*. Ed. da UNICAMP, Campinas, SP.
- Morellato, L.P.C.; Leitão-Filho, H.F.; Rodrigues, R.R. & Joly, C.A. 1989. Estratégia fenológica de espécies arbóreas em florestas de altitude na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia* 50(1): 149-162.
- Morrone, J.J. 2001. Biogeografia da América Latina y el Caribe. M&T – Manuales & Tesis SEA, vol. 3. Zaragoza. 148 p.
- Murgel, Eduardo, Análise de Instalação Piloto de uma Barreira Acústica Rodoviária, Rio de Janeiro, Anais do XIX Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica, SOBRAC, 2000, pp 270 a 275.
- Nascimento, F.H.F. 1994. A Sucessão secundária inicial na Mata Atlântica, sobre a Serra de Paranapiacaba, Ribeirão Grande, SP. *Dissertação de Mestrado*, Depto. de Ecologia Geral, Instituto de Biociências, USP, SP.
- Norton, M. P., *Fundamentals of Noise and Vibration Analysis for Engineers*, Cambridge University Press, 612pp, 1989.
- Niemeyer, M. L., Santos, M. J. O., Qualidade Acústica no Espaço Urbano, In VI Encontro Nacional sobre o Conforto no Ambiente Construído, ANTAC, São Pedro, 2001.
- Nunes, M. F. O, Estudo do Ruído de Tráfego Veicular Urbano em Interseções Semaforizadas no Centro da Cidade de Santa Maria - RS, *Dissertação de Mestrado*, Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.
- Nunes, M. F. O., Dorneles, G. T., Soares, I. N., Medidas de Atenuação do Ruído de Tráfego Urbano para o Conforto Acústico em Áreas Residenciais, Anais II Encontro Latino Americano sobre o Conforto no Ambiente Construído, ANTAC, 1999.
- Odum, E.P. 1988. *Fundamentos de Ecologia*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. 4ª ed. 927 p.
- Oliveira-Filho A.T. & Fontes, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32: 793–810.
- Pagano, S.N. & Leitão-Filho, H.F. 1987. Composição florística do estrato arbóreo da mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). *Revista Brasileira de Botânica*. 10: 37-47.
- Piercy, J.E. and T. F.W. Embleton, Sound Propagation in the Open Air. In *Handbook of Noise Control*, Cap. 3, p. 1-16.
- Pinho, R. C. R. *Da organização do Estado, dos poderes e histórico das constituições*. São Paulo: Saraiva, 2003.
- Pinto Filho, F. B. M. *A intervenção federal e o federalismo brasileiro*. Rio de Janeiro: Forense, 2002.
- Pozzobon, M.G.G.; M.S.L.S.R. Dalla Costa; M. Treuershc; R.G.N. Loyola & V. Toniollo. 1993. In: *Manual de avaliação de impactos ambientais*. IAP e GTZ, Curitiba. 4130:1-3.

- Rabello, S. C. *O Estado na preservação dos bens culturais*. Rio de Janeiro: Renovar, 1991.
- RAP Multivias - Pólo Industrial e Logístico, 2003, elaborado pela empresa “Aldeia dos Resíduos”.
- Reisewitz, L. *Direito ambiental e patrimônio cultural. Direito à preservação da memória, ação e identidade do povo brasileiro*. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2004.
- RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA UGRHI 5. CBH-PCJ / Secretaria de Recursos Hídricos do estado de São Paulo.
- Renjifo, L. M. 1999. Composition changes in a subandean avifauna after long-term forest fragmentation. *Conservation Biology* 13: 1124-1139.
- Ridgely, R. S.; Tudor, G. 1989. *The Birds of South America: the Oscines passerines*. Oxford: Oxford University Press., 516p.
- Ridgely, R. S.; Tudor, G. 1994. *The Birds of South America: The Suboscines passerines*. Oxford: Oxford University Press, 814p.
- Rizzini, C.T. 1976. *Tratado da fitogeografia do Brasil*. EDUSP, São Paulo, SP.
- Rodrigues, R. R. & Leitão-Filho, H. F. (eds.) 2000 . *Matas ciliares: conservação e recuperação*. 1ª ed., EDUSP e Editora da FAPESP, São Paulo, SP.
- Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 2000. Heterogeneidade Florística das Matas Ciliares. *In: Rodrigues, R.R. & Leitão-Filho, H.F. (eds.). Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. EDUSP, FAPESP, São Paulo, SP.
- Rodrigues, R.R. 1986. *Levantamento florístico e fitossociológico das matas da Serra do Japi, Jundiá, SP*. Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Campinas, SP.
- Rodrigues, R.R. 1991. *Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do rio Passa Cinco, Ipeúna, SP*. Tese de Doutorado, UNICAMP, Campinas, SP.
- Rodrigues, R.R.; Morellato, L.P.C.; Joly, C.A. & Leitão-Filho, H.F. 1989. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiá, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 12: 71-84.
- Sales, R. *Auditoria ambiental e seus aspectos jurídicos*. São Paulo: LTr, 2001.
- Salge Jr., D. *Instituição do bem ambiental no Brasil pela Constituição Federal de 1988, seus reflexos jurídicos ante os bens da União*. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2003.
- Schobbenhaus, C.; et alii. **Geologia do Brasil**; texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais, escala 1:2.500.000. Brasília, DNPM, 1984.
- Silva Júnior, M.C. 2005. 100 Árvores do Cerrado: guia de campo. Ed. Rede de Sementes do Cerrado, 278p.
- Silva, B. C. (org). *Direito ambiental – enfoques variados*. São Paulo: Lemos & Cruz, 2004.
- Silva, J. A. *Direito ambiental constitucional*. São Paulo: Malheiros, 1998.

- Silva, R.C.P. Compatibilizando os instrumentos legais de preservação arqueológica no Brasil: o decreto-lei 25/37 e a lei 3.924/61. *Revista de Arqueologia*, 9:9-23, 1996.
- Silveira, P. A. *Competência ambiental*. Curitiba: Juruá, 2004.
- Site [www.daee.sp.gov.br](http://www.daee.sp.gov.br).
- Site [www.sigrh.sp.gov.br](http://www.sigrh.sp.gov.br).
- Site <http://www.cnps.embrapa.br/sibcs/>.
- SMA 1997. *Decreto 750 – Mata Atlântica. Regulamentação para o Estado de São Paulo*. 2ªed. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo, 49p.
- SMA 1998a. Atlas das unidades de conservação ambiental do Estado de São Paulo. Parte II. Interior. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Metalivros, São Paulo.
- SMA 1998b. *Espécies da Flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo*. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Série Documentos Ambientais, Governo do Estado de São Paulo, 24p.
- SMA 2004. Resolução SMA n. 48 (Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo), de 21 de setembro de 2004. [http://www.ibot.sp.gov.br/resolucao\\_sma48/resolucao48.htm](http://www.ibot.sp.gov.br/resolucao_sma48/resolucao48.htm).
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. 1995. *Biometry*. 3<sup>rd</sup> ed., W.H. Freeman and Company, New York.
- Sotchava, V.B. O estudo de geossistemas. *Métodos em Questão*. São Paulo: IGEOG-USP, 1997.
- Szazi, E. *Terceiro setor – regulação no Brasil*. São Paulo: Peirópolis, 2003.
- Toniato, M. T. Z., Leitão-Filho, H. F. & Rodrigues, R. R. 1998. Fitossociologia de um remanescente de floresta higrófila (mata de brejo) em Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 17: 189-194.
- Torres, R.B.; Matthes, L.A.F. & Rodrigues, R.R. 1994. Florística e estrutura do componente arbóreo de mata de brejo em campinas, SP. *Revta. Brasil. Bot.* 17(2) : 189-194.
- Veloso, H.P., Rangel-Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. IBGE, Rio de Janeiro. 124p.
- Satller, Miguel A., Avaliação do Impacto de Ruído Gerado ppr Sistemas Binários de Tráfego, In II Encontro Latino Americano sobre o Conforto no Ambiente Construído, ANTAC, Fortaleza, 1999
- Schmitt, I. N.; Pumo, M. L.; Muhle, L. A.; Coelho, D; Moura, V. P.; Oliveira, R. S.; Gestão Ambiental no Controle da Poluição Sonora: A Experiência de Porto Alegre, In Anais do XIX Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica, Belo Horizonte, SOBRAC, pp 398 a 415, 2000
- SEMA (Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo). 1998. Fauna ameaçada do Estado de São Paulo. São Paulo, Documentos Ambientais, série PROBIO/SP. 60 p.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Ed. Nova Fronteira.

- Silva, W. R. 1992. As aves da Serra do Japi. In: Morellato L. P. (org.) *História natural da Serra do Japi – ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*. Editora da Unicamp/Fapesp. Campinas. 321 p.
- Souza, V.C & Lorenzi, H. 2005. Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP, 640p.
- Stouffer, P. C. and Bierregaard Jr., R. O. 1995. Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds. *Ecology* 78: 2429-2445.
- Stotz, D. F; Fitzpatrick, J. W; Parker III, T. A & Moskovits, D. K. 1996. *Neotropical Birds*. The University Press.
- Valadares, V., Vecchi, M. A., Alternativas de Controle de Ruído para a Estação Venda Nova em Belo Horizonte, In VI Encontro Nacional Sobre o Conforto no Ambiente Construído, ANTAC, São Pedro, 2001
- Vielliard, J. M. E.; Silva, W. R. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo e primeiros resultados no interior do estado de São Paulo. *Anais do IV ENAV*, Universidade Federal de Pernambuco.
- Vivo, M. 1998. Diversidade de mamíferos do Estado de São Paulo, p. 53-66. In: R.M.C. Castro (Ed.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil. v. 6: vertebrados. FAPESP, São Paulo. 71 p.
- Voss, R.S. & L.H. Emmons. 1996. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assesment. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 230:1-115.
- Wagstaff, J.M. The new archaeology and geography. In WAGSTAFF, J.M. (ed) *Landscape & Culture. Geographical & Archaeological Perspectives*, p.26-36. New York: Basil Blackwel, 1987.
- Wernick, E. 1978a. Contribuição à estratigrafia do pré-cambriano do leste do Estado de São Paulo e áreas vizinhas. *R. Bras. Geo.*, São Paulo, 8 (3):p.206-216.
- Willis, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 33: 1-25.
- Willis, E.O. & Oniki, Y. (1981) Levantamento preliminar de aves em treze áreas do estado de São Paulo. *Rev. Bras. Biol.* 41:121-135.
- Wilson, D.E. & D.M. Reeder. 1993. *Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference*. 2<sup>a</sup> ed. Smithsonian Institution Press, Washington and London. 1207 p.
- Yázigi, E. (org). *Turismo e paisagem*. São Paulo: Contexto, 2002.