

1. INTRODUÇÃO	1
2. COMPLEMENTAÇÃO DA CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	3
2.1. INFRAESTRUTURA DE APOIO	9
2.1.1. CANTEIRO DE OBRAS	9
2.1.2. FUNCIONÁRIOS E VEÍCULOS	13
2.1.3. SUPRESSÃO DE COBERTURA VEGETAL E INTERFERÊNCIAS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	13
2.1.4. TERRAPLENAGEM	17
2.1.5. ÁREAS DE EMPRÉSTIMO E BOTA-FORA	19
2.1.6. SISTEMA VIÁRIO INTERNO	20
2.1.7. SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	21
2.1.8. IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO	25
2.2. COMPLEMENTAÇÃO DA CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA DE SERVIÇOS PARA A FASE DE OPERAÇÃO	27
2.2.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	27
2.2.2. SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	28
2.2.3. COLETA E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	28
2.2.4. ENERGIA ELÉTRICA E ABASTECIMENTO DE GÁS	29
2.2.5. SISTEMA VIÁRIO	29
2.2.6. POPULAÇÃO FIXA E FLUTUANTE	31
2.3. INVESTIMENTO E CRONOGRAMA	32
3. COMPLEMENTAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS	35
3.1. IMPACTOS SOBRE O SOLO	35
3.2. IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	37
3.3. IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	41
3.4. IMPACTOS SOBRE A QUALIDADE DO AR	43
3.5. IMPACTOS SOBRE A VEGETAÇÃO	44
3.6. IMPACTOS SOBRE A FAUNA SILVESTRE	47
3.7. IMPACTOS SOBRE A INFRAESTRUTURA URBANA E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS	49
3.8. IMPACTOS SOBRE A ECONOMIA REGIONAL	51
3.9. IMPACTOS SOBRE A QUALIDADE DE VIDA, QUALIDADE AMBIENTAL LOCAL E DO ENTORNO	52
4. COMPLEMENTAÇÃO DA DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	53

4.1. FASE DE PLANEJAMENTO.....	55
4.2. FASE DE IMPLANTAÇÃO	59
4.3. FASE DE OPERAÇÃO	59
4.4. MEDIDAS COMPENSATÓRIAS.....	60
5. COMPLEMENTAÇÃO DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL FINAL	60
6. RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	61

FIGURAS

FIGURA 1. Localização do empreendimento na foto aérea	2
FIGURA 2. Perímetro urbano do município de Paulínia.....	3
FIGURA 3. Projeto Urbanístico.....	5
FIGURA 4. Fotografia aérea com sistema viário.....	6
FIGURA 5. Fotografia aérea com a localização do canteiro de obras.	11
FIGURA 6. Planta de Revegetação/Restauração de Áreas Verdes e Arborização de Sistemas de Lazer e Passeios Públicos	16
FIGURA 7. Indicação das áreas de intervenção em APPs.	17
FIGURA 8. Indicação das diretrizes viárias municipais na foto aérea.	21
FIGURA 9. Canal de drenagem e cercamento.	24
FIGURA 10. Indicação dos acessos às duas fases do empreendimento na foto aérea.	30
FIGURA 11. Localização da bacia de retenção.	40
FIGURA 12. Vegetação existente na ADA.....	45
FIGURA 13. Conectividade da vegetação.....	48
FIGURA 14. Cercamento de fauna	57
FIGURA 15. Ilustração de passagem de fauna	58

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Quadro de áreas do empreendimento (Fase 1).....	7
TABELA 2. Quadro de áreas do empreendimento (Fase 2).....	8
TABELA 3. Quadro de áreas do empreendimento (Fase 1+ Fase 2).....	8

TABELA 4 Resumo das intervenções a serem realizadas em APP para implantação das obras de infraestrutura, respectivas áreas e vegetação impactada (Vegetação Secundária).	15
TABELA 5. Descrição das taxas de impermeabilização do empreendimento.	26
TABELA 6. Estimativa da demanda de abastecimento de água a ser gerada pelo empreendimento.....	27
TABELA 7. Estimativa a ser gerada pelas duas fases do empreendimento no sistema de esgotamento sanitário.	28
TABELA 8. População residente prevista para o empreendimento.....	31
TABELA 9. Descrição da população residente e empregada por uso.....	32
TABELA 10. Estimativa de custos para a infraestrutura do empreendimento.	32
TABELA 11. Etapas de implantação do empreendimento.....	34
TABELA 12. Estimativa do incremento do volume de água escoado superficialmente após a implantação do empreendimento.	39
TABELA 13. Determinação do volume de retenção previsto conforme Lei Estadual Paulista.	41
TABELA 14. Caracterização e quantificação da vegetação existente na ADA.	45

1. INTRODUÇÃO

O presente documento faz parte do Processo SMA nº. 3.661/2009 e visa apresentar a complementação do EIA-RIMA do Loteamento Residencial Lago Azul (Fases 1 e 2), localizado em Paulínia, SP, com o intuito de atender o Ofício nº. 764/12/IE, datado de 14/08/2012, Informação Técnica nº. 10/08/IEEL de 10/08/12 (**ANEXO 1**).

O Ofício citado acima diz respeito ao Processo nº. 171/2012, interessado Carlos Viacava Imobiliária Ltda, referente ao Loteamento Residencial das Laranjeiras, onde após a análise da equipe técnica da CETESB, concluiu-se que o licenciamento deste loteamento deverá ser realizado no âmbito do EIA-RIMA do Loteamento Residencial Lago Azul.

Assim sendo, a presente complementação do EIA-RIMA considera a inserção do Loteamento Residencial Laranjeiras na Fase 1 do Loteamento Residencial Lago Azul. Dessa forma, o objeto de licenciamento tem área total de 1.492.538,41 m² e passa a ser denominado como segue:

- Loteamento Residencial Laranjeiras (Fase 1): Área = 800.904,68 m²
- Loteamento Residencial Lago Azul (Fase 2): Área = 691.633,74 m²

A **FIGURA 1** apresenta a localização do empreendimento na foto aérea, com a indicação das novas Fases 1 e 2, compondo, portanto a Área Diretamente Afetada.

A Complementação do EIA-RIMA do Loteamento Residencial Laranjeiras (Fase 1) e Lago Azul (Fase 2) está organizada da seguinte forma:

1. Complementação da Caracterização do Empreendimento;
2. Complementação dos Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras;
3. Complementação das Medidas Mitigadoras e Compensatórias;
4. Complementação da Avaliação Ambiental Final.

FIGURA 1. Localização do empreendimento na foto aérea

2. COMPLEMENTAÇÃO DA CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento Loteamento Residencial Laranjeiras (Fase 1) e Lago Azul (Fase 2) é um loteamento urbano com lotes residenciais e comerciais, a ser implantado em área total de 1.492.538,41 m², localizado no perímetro urbano (FIGURA 2) do município de Paulínia, SP.

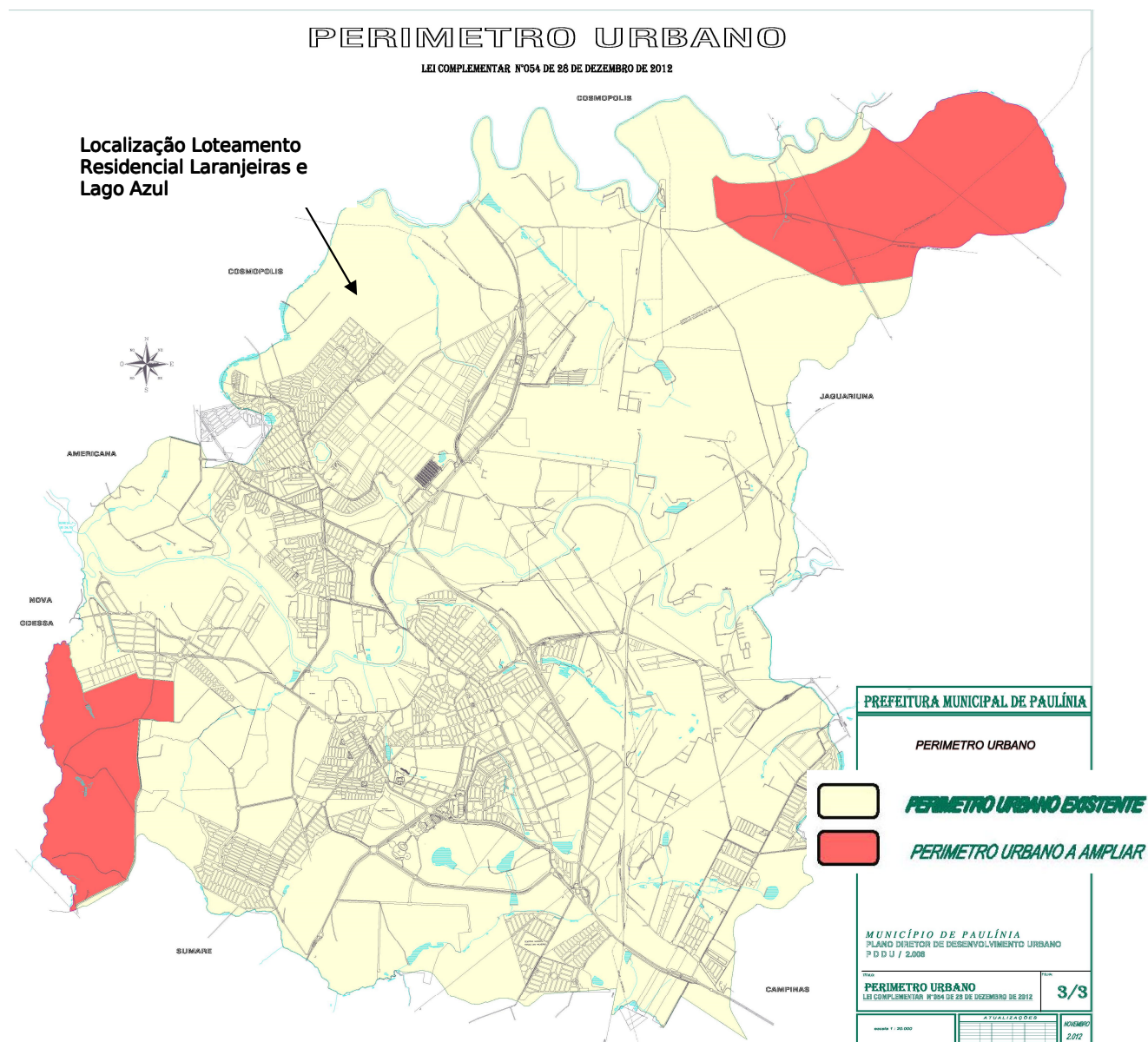


FIGURA 2. Perímetro urbano do município de Paulínia
Fonte: Lei Complementar nº. 54/2012.

Para a implantação do empreendimento, é proposta a divisão em duas fases, Fase 1 e Fase 2, cujas respectivas áreas são contentoras de 800.904,68 m² e 691.633,74 m².

A Gleba onde se pretende implantar o empreendimento é referente à Matrícula de nº. 4.737, do Livro nº. 2 do Registro Geral do 4º Oficial de Registro de Imóveis de Campinas – SP. Destaca-se que a área a ser empreendida é parte da área da matrícula supramencionada e que atualmente encontra-se em processo de retificação para posterior desmembramento.

O levantamento planialtimétrico da Gleba está apresentado no **ANEXO 2**, em escala 1:2.500, tendo como responsável o Engenheiro Antonio Pregeli Neto – CREA nº. 5060787765.

A área do empreendimento está inserida na zona de uso do solo ZR3, conforme determina a Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município de Paulínia (Lei Complementar nº. 53 de 23/12/2011), a qual é descrita como zona predominantemente residencial de média densidade.

A avaliação da proposta do projeto urbanístico indica que o loteamento corrobora com o disposto na referida Lei de Uso e Ocupação do Solo, visto que apresenta 47,98% (716.144,58 m²) da área loteada como áreas privadas para a composição dos lotes residenciais, comerciais e mistos. Ressalta-se que o restante da área é destinado a composição das áreas públicas, as quais compõem 52,02% (776.393,83 m²) da área total do empreendimento.

Ainda em relação ao atendimento da Lei Complementar nº. 53 de 23/12/2011, os lotes residenciais projetados acatam o disposto na Lei no tocante as dimensões, contendo no mínimo 200,00 m² de área e 8,00 m de frente.

A **FIGURA 3** apresenta o projeto urbanístico do loteamento que tem como autor do projeto o Arquiteto Ivo Szterling (CREA nº. 5060787765 / CAU nº. A4359-1), já inseridas as componentes ambientais. Nos **ANEXO 3** e **4** encontra-se o projeto urbanístico do loteamento, na escala 1:1.000, e o Memorial Descritivo e Justificativo do loteamento, respectivamente.

A **FIGURA 4** apresenta a fotografia aérea da área do empreendimento, com a inserção do sistema viário previsto, de acordo com o projeto urbanístico. A seguir são apresentadas as características do empreendimento.

FIGURA 3. Projeto Urbanístico.

FIGURA 4. Fotografia aérea com sistema viário.

As **TABELAS 1, 2 e 3** apresentam o Quadro de Áreas do empreendimento em suas Fases 1, 2 e as duas fases conjugadas, respectivamente.

Pode-se observar que o projeto do loteamento destina concomitantemente para Fase 1, Fase 2 e estas conjuminadas, 51,26% (410.528,67 m²), 52,90% (365.865,16 m²) e 50,02% (776.393,83 m²) para a composição de áreas públicas, dos quais 26,21% (209.935,16 m²), 24,00% (165.984,91 m²) e 25,19% (375.920,07 m²) para o sistema viário, 5,02% (40.215,57 m²), 5,83% (40.307,78 m²) e 5,40% (80.523,35 m²) para áreas institucionais, distribuídas em 3 e 2 áreas respectivamente para as Fases 1 e 2 e 20,02% (160.377,94 m²), 23,07% (159.572,48 m²) e 21,44% (319.950,42 m²), para Áreas Verdes, distribuídas em área verde dentro e fora de APP e sistema de Lazer permeável. Respectivamente, as áreas verdes dentro de APP compõem 7,18 % (57.487,23 m²), 12,52% (86.620,95 m²) e 9,66% (144.108,18 m²), fora de APP 10,36 % (82.957,23 m²), 8,68% (60.044,98 m²) e 9,58% (143.002,21 m²) e em áreas de lazer permeáveis 2,49% (19.933,48 m²), 1,87% (12.906,55 m²) e 2,20% (32.840,03 m²).

QUADRO DE ÁREAS - Fase 1			
Especificação		Áreas (m²)	%
1.	Área Loteada (1.603)	390.376,01	48,74%
1.1	Lotes Residenciais (1.301)	275.299,39	34,37%
1.2	Lotes Mistos (206)	66.641,67	8,32%
1.3	Lotes Comerciais (96)	48.434,94	6,05%
2.	Áreas Públicas	410.528,67	51,26%
2.1	Sistema Viário	209.935,16	26,21%
2.2	Áreas Institucionais	40.215,57	5,02%
2.3	Áreas Verdes	160.377,94	20,02%
2.3.1	APPs	57.487,23	7,18%
2.3.2	Fora de APPs	82.957,23	10,36%
2.3.3	Áreas de Lazer Permeáveis	19.933,48	2,49%
3.	TOTAL DA GLEBA	800.904,68	100,00%
	TOTAL APP	57.487,23	7,18%

TABELA 1. Quadro de áreas do empreendimento (Fase 1).

FONTE: Memorial Descritivo e Justificativo do Empreendimento.

QUADRO DE ÁREAS - Fase 2			
Especificação		Áreas (m²)	%
1.	Área Loteada (1.407)	325.768,57	47,10%
1.1	Lotes Residenciais (1.129)	236.121,05	34,14%
1.2	Lotes Mistos (251)	78.602,55	11,36%
1.3	Lotes Comerciais (27)	11.044,97	1,60%
2.	Áreas Públicas	365.865,16	52,90%
2.1	Sistema Viário	165.984,91	24,00%
2.2	Áreas Institucionais	40.307,78	5,83%
2.3	Áreas Verdes	159.572,48	23,07%
2.3.1	APPs	86.620,95	12,52%
2.3.2	Fora de APPs	60.044,98	8,68%
2.3.3	Áreas de Lazer Permeáveis	12.906,55	1,87%
3.	TOTAL DA GLEBA	691.633,74	100,00%
	TOTAL APP	86.620,95	12,52%

TABELA 2. Quadro de áreas do empreendimento (Fase 2).**FONTE:** Memorial Descritivo e Justificativo do Empreendimento.

QUADRO DE ÁREAS (Fase 1 + Fase 2)			
Especificação		Áreas (m²)	%
1.	Área Loteada (3.010)	716.144,58	47,98%
1.1	Lotes Residenciais (2.430)	511.420,44	34,27%
1.2	Lotes Mistos (457)	145.244,23	9,73%
1.3	Lotes Comerciais (123)	59.479,91	3,99%
2.	Áreas Públicas	776.393,83	52,02%
2.1	Sistema Viário	375.920,07	25,19%
2.2	Áreas Institucionais	80.523,35	5,40%
2.3	Áreas Verdes	319.950,42	21,44%
2.3.1	APPs	144.108,18	9,66%
2.3.2	Fora de APPs	143.002,21	9,58%
2.3.3	Áreas de Lazer Permeáveis	32.840,03	2,20%
3.	TOTAL DA GLEBA	1.492.538,41	100,00%
	TOTAL APP	144.108,18	9,66%

TABELA 3. Quadro de áreas do empreendimento (Fase 1+ Fase 2).**FONTE:** Memorial Descritivo e Justificativo do Empreendimento.

Já em relação aos lotes estão sendo previstos um total de 3.010 onde se observa três tipologias diferentes, sendo que 34,27% (511.420,44 m²) destinam-se ao uso residencial, compostos por 2.430 lotes, 9,73% (145.244,23 m²) são de lotes de uso misto com um total de 457 lotes e 3,99% (59.479,91 m²) são de lotes de uso comercial com um total de 123 lotes.

No mais, se considera importante mencionar que diante dos valores apresentados nas **TABELAS 1, 2 e 3** supramencionadas, pode-se constatar que a proposta urbanística em questão atende aos critérios estabelecidos pela Lei municipal nº. 3.166 de 27 de dezembro de 2.010, que dispõe sobre loteamentos urbanos, prevendo que sejam destinados 20,00% do total da gleba para a composição das Áreas Verdes e para o Sistema Viário, com a somatória dos dois percentuais superiores a 40,00% do total da área a ser empreendida.

A proposta urbanística em questão prevê ainda, a destinação de 5% da área total para equipamentos urbanos, para serviços públicos ou de utilidade pública. Além disso, há o comprometimento do empreendedor pela construção de um equipamento público ou de utilidade pública a ser doado para a municipalidade, mediante a posição da prefeitura de Paulínia quanto ao padrão e a área mínima a ser construída do referido equipamento.

2.1. INFRAESTRUTURA DE APOIO

Neste item será descrita a infraestrutura de apoio à implantação do loteamento, fornecendo informações sobre instalações de apoio a obra.

2.1.1. CANTEIRO DE OBRAS

Pretende-se implantar o canteiro de obras nos lotes da Quadra 06 da Fase 1 (Loteamento Residencial Laranjeiras). Propõem-se a referida área, englobando aproximadamente 9.500,00 m², para a implantação do canteiro de obras, pois esta se situa de forma privilegiada com relação aos acessos internos e externos ao empreendimento e distante das Áreas de Preservação Permanente – APPs e fragmento de vegetação inseridos no interior da área a ser loteada. Destaca-se que o acesso ao canteiro de obras será pela Avenida José Puccinelli.

A implantação destas instalações de apoio deverá estar de acordo com as legislações e normas pertinentes à segurança do trabalho. O canteiro de obras deverá destinar uma área para depósito de materiais e outra para instalação das áreas de vivência.

Para o dimensionamento das áreas de vivência deverão ser adotadas as

diretrizes estabelecidas na Norma Regulamentadora – NR 18, que trata das “Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção” e dispõe das instalações necessárias para canteiro de obras, que deverá obrigatoriamente contemplar refeitório, vestiário e instalações sanitárias com lavatórios, vasos sanitários, mictórios e chuveiros.

A fotografia aérea com a localização do canteiro de obras no loteamento pode ser observada na **FIGURA 5**.

FIGURA 5. Fotografia aérea com a localização do canteiro de obras.

Cabe salientar que não será necessária a instalação alojamento para a realização das obras, visto que será utilizada prioritariamente mão de obra local e não há a necessidade de funcionários dormirem na obra de implantação do empreendimento, no período noturno será previsto apenas uma equipe de segurança.

Para atendimento às necessidades de saneamento no local da obra, durante a fase de implantação do empreendimento, será realizada a ligação com a rede de esgoto existente de maneira provisória ou por meio de utilização de fossa séptica, conforme as normas técnicas vigentes. No período de desativação do canteiro essa ligação deverá ser cancelada de maneira adequada. Somado a isso, poderá ser adotado o uso de banheiros químicos nas frentes de trabalho mais distantes, de acordo com as normas pertinentes.

No local da obra também será realizado o fornecimento de água potável, filtrada e fresca, para os trabalhadores, em recipientes hermeticamente fechados de material adequado e construídos de maneira a permitir fácil limpeza, sendo proibido o uso de recipientes coletivo.

Com relação ao fornecimento de energia elétrica para a área do loteamento, deverá ser solicitada a instalação provisória de luz, conforme as normas estabelecidas pela companhia fornecedora (CPFL – Companhia Paulista de Força e Luz), ou ainda, poderão ser instalados geradores, desde que tomados os devidos cuidados para o manuseio e manutenção de tal equipamento. Todos os equipamentos necessários à execução da obra, tais como betoneiras, vibradores, serra, etc., deverão ter suas instalações elétricas, dimensionadas de acordo com sua respectiva capacidade e potência.

A infraestrutura de apoio de destinação de resíduos sólidos faz referência aos resíduos sólidos domésticos e aos de construção civil.

Os resíduos domésticos se subdividem em não recicláveis e recicláveis. Os resíduos domésticos não recicláveis deverão ser acondicionados em lixeiras com sacos plásticos, devidamente tampadas e protegidas de intempéries, para posterior coleta pela Prefeitura Municipal de Paulínia. Já os resíduos recicláveis, poderão ser destinados às empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam esses resíduos. O local para esta finalidade no Município de Paulínia é a Cooperlândia Ambiental do Brasil, unidade de triagem de resíduos que pertence ao grupo de empresas Estre Ambiental S.A.

Em relação aos resíduos da construção civil será desenvolvido um programa de gerenciamento destes resíduos, com base nos critérios estabelecidos pela legislação vigente, sendo que este programa está contemplado nas medidas mitigadoras propostas para o empreendimento em questão.

2.1.2. FUNCIONÁRIOS E VEÍCULOS

A mão-de-obra necessária para a implantação do empreendimento será variável ao longo dos dois anos estimados para a realização das obras, sendo previsto um total de até 130 profissionais para toda a fase de implantação do loteamento.

O horário padrão de obra será das 7:00 horas às 17:00 horas de segunda à sexta e das 7:00 horas às 12:00 horas aos sábados, com circulação prioritária das máquinas, veículos e equipamentos pela Avenida José Puccinelli, devidamente sinalizada.

As máquinas que serão necessárias para a implantação das obras do empreendimento são: pá-carregadeiras, motoniveladoras, escavadeiras hidráulicas, retro-escavadeiras, rolos pé-de-carneiro, caminhões, extrusadoras de guias e sarjetas, vidroadadoras de pavimentação asfáltica, rolos compressores lisos.

Será indispensável que o empreendimento siga as normas e orientações do Código de Trânsito Brasileiro (Lei nº. 9.503/1997) e do Sistema Nacional de Trânsito, para que seja contemplada a implementação de medidas de ordenação do fluxo de veículos, segurança dos transeuntes e trabalhadores e sinalização adequada das vias.

2.1.3. SUPRESSÃO DE COBERTURA VEGETAL E INTERFERÊNCIAS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Na área do empreendimento, fora de APPs, observa-se a existência predominante de culturas perenes (*Citrus* sp.) e temporárias. Ainda fora de APP não são observadas árvores isoladas nativas ou exóticas a serem suprimidas.

A área a ser empreendida engloba um pequeno fragmento de vegetação nativa (floresta paludosa) que será plenamente preservado, integrando as áreas verdes do empreendimento. Considera-se importante mencionar que este pequeno fragmento se insere em APP em quase toda sua totalidade, sendo que apenas um pequeno trecho se encontra fora de APP.

As áreas de interesse ambiental que possuem vegetação ou ainda Áreas de Preservação Permanentes (APPs) serão recuperadas e preservadas. A **FIGURA 6** apresenta uma planta de Revegetação/Restauração de Áreas Verdes e Arborização de Sistemas de Lazer e Passeios Públicos.

Na fase de implantação do empreendimento somente serão ocupadas por lotes, arruamentos e áreas institucionais as porções das glebas compostas por culturas perenes e temporárias.

O projeto urbanístico do loteamento prevê a implantação de 4 pontos de lançamento de águas pluviais, sendo necessário intervir em APPs que apresentam vegetação em estágio pioneiro de regeneração (capim braquiária). Esses 4 pontos de intervenções em APPs para o lançamento de águas pluviais apresentam respectivamente 257 m², 319 m², 251 m² e 146 m² de áreas e seguem listados na **TABELA 4**.

Outra intervenção em APPs necessária diz respeito à implantação de uma bacia de retenção proposta para mitigar o impacto ambiental da impermeabilização do solo do empreendimento projetada junto à diretriz viária municipal, sendo sua intervenção de 9.147 m²., apenas com a finalidade de implantação do maciço de terra do barramento e estruturas hidráulicas de controle da vazão, sendo que o reservatório deverá ser mantido sem lâmina d'água permanente, acumulando a água apenas nos momentos das precipitações intensas, prevendo-se o reflorestamento da área com espécies nativas tolerantes a inundações temporárias.

O total de intervenção em APPs previsto para a implantação do empreendimento é de 10.120 m² e está indicado na **TABELA 4** sendo que a **FIGURA 7** ilustra estas áreas.

Trecho de intervenção em APP	Área (m²)	Obra de infraestrutura	Estágio Sucessional da Vegetação Impactada
1	257	Águas Pluviais	Estágio pioneiro de regeneração
2	319		
3	251		
4	146		
5	9.147	Bacia de Detenção	
Total	10.120		

TABELA 4 Resumo das intervenções a serem realizadas em APP para implantação das obras de infraestrutura, respectivas áreas e vegetação impactada (Vegetação Secundária).

FIGURA 6. Planta de Revegetação/Restauração de Áreas Verdes e Arborização de Sistemas de Lazer e Passeios Públicos

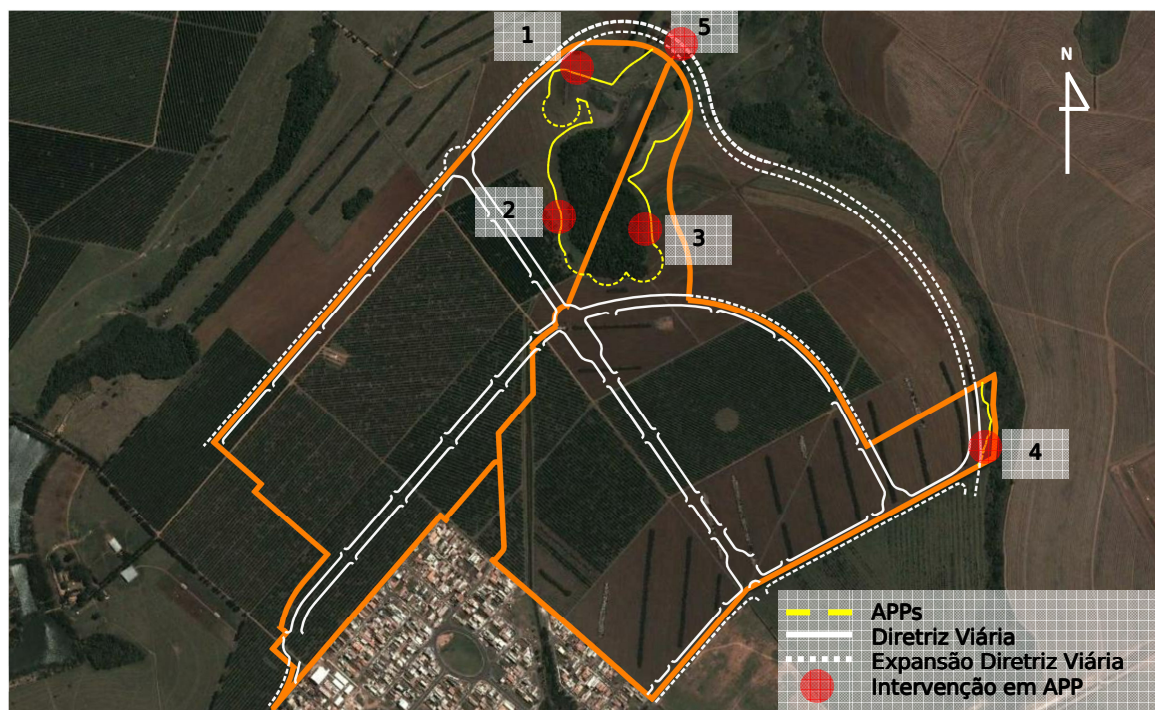


FIGURA 7. Indicação das áreas de intervenção em APPs.
Fonte: Google Earth (Data da imagem: 20/09/2013).

Ressalta-se que as áreas de intervenção foram determinadas considerando-se uma faixa envoltória de 3,00 m de largura de todo o traçado das galerias e do maciço da bacia de retenção em APP e que a escolha dos pontos de lançamento da rede de águas pluviais se deu através de estudos locais, que determinaram a melhor alternativa técnica e ambiental, diante da situação da vegetação observada em campo.

No restante do empreendimento, não haverá qualquer intervenção em áreas com vegetação nativa em estágio inicial a avançado de regeneração, sendo que as mesmas, com já mencionado, deverão ser preservadas no interior das áreas verdes do empreendimento.

2.1.4. TERRAPLENAGEM

A terraplenagem consiste basicamente na escavação do terreno ao longo dos eixos das ruas, nos pontos altos que precisam ser rebaixados e o transporte do material escavado para os pontos baixos que precisam ser elevados. Podem ser necessárias adequações topográficas nos lotes, visando garantir a plena

acessibilidade com o sistema viário.

Difícilmente há uma compensação exata entre os volumes de corte e aterro para atingir o “greide” projetado, mas procura-se no projeto um equilíbrio, sendo que os volumes excedentes serão utilizados para acerto dos espaços livres de uso público.

A primeira etapa de terraplenagem consiste na limpeza das áreas onde será executada a terraplenagem. A limpeza será executada através de trator com lâmina, onde serão removidos o material vegetal de modo a evitar a incorporação de material orgânico no corte ou no aterro. Esse material deverá ser empilhado próximo à obra em local conveniente de modo que possa ser reutilizado no restabelecimento da vegetação nas áreas terraplenadas. Após a limpeza, será feita a demarcação topográfica, indicando os locais de corte e aterro.

A terraplenagem do empreendimento será executada toda em material de 1ª categoria sem utilização de qualquer tipo de desmonte ou explosivo.

Os cortes serão feitos dentro dos limites das secções transversais projetadas. Quando o volume dos cortes excederem os aterros, dentro de determinados trechos, haverá a necessidade de remoção e estoque (bota-espera) para posterior utilização. Serão executados por trator de lâmina, carregados com pá-carregadeira e transportados com caminhões basculantes.

Os aterros serão executados dentro dos limites projetados com o material proveniente dos cortes. De um modo geral os aterros serão executados concomitantes com os cortes. Quando houver falta de material será utilizado o estoque acima citado ou de caixa de empréstimo inserida no quadrilátero da obra.

Normalmente o aterro é executado em camadas espalhando o solo com moto-niveladora, homogeneizando o material com grade de disco, umedecendo quando necessário com caminhão pipa e compactando com rolo compressor.

Algumas das medidas adotadas durante as obras são as seguintes:

- Trabalhar em curvas de nível para evitar formação de acúmulo de águas e erosões;
- Restabelecer a camada vegetal assim que terminada a caixa do pavimento com aproveitamento do material de limpeza, inclusive;
- Procurar sempre trabalhar deixando a última camada do solo

compactado e se possível selada para evitar a formação de caminhos d'água e erosões;

- Controles geométricos e laboratoriais;
- Execução de valetas e canaletas de proteção;
- Implantação de caixas de sedimentação;
- Cobertura vegetal nas bermas e taludes;
- Procurar trabalhar sempre com umidificação para evitar perda de compactação e poeira;
- Imediatamente, após o término da terraplenagem, serão implantadas as guias e sarjetas, pavimentação e galerias para condução de águas pluviais.

Os equipamentos destinados à execução da terraplenagem, considerando o volume de solo a ser movimentado nos cortes e aterros serão: trator de lâmina, pá-carregadeira, retro-escavadeira, caminhão basculante, caminhão pipa, trator equipado com grade de disco, moto niveladora, rolo pata e rolo de pneus.

A operação do aterro consiste em: descarga do solo, esparrame em local previamente limpo e preparado (sem raízes, materiais orgânicos, entulhos, etc.) em camadas homogêneas, controle de umidade e, compactação.

Salienta-se que dentre as medidas mitigadoras previstas destaca-se o Programa de Controle e Monitoramento Ambiental da Obra que engloba o subprograma de Controle de Processos Erosivos e de Assoreamento que definirá as medidas de prevenção a serem adotadas durante essa fase de obra.

2.1.5. ÁREAS DE EMPRÉSTIMO E BOTA-FORA

Se houver a necessidade de empréstimo, será priorizado um local dentro do quadrilátero da obra (área destinada aos lotes e/ou área de influência do empreendimento) onde seja viável, através de retirada de solo, dar um melhor formato à área, removendo pequenos morros sem prejuízo ao nivelamento do terreno, ou suavizando algum talude minimizando sua inclinação. Lembrando que, em qualquer dos casos acima, haverá o cuidado da recomposição da sua camada vegetal.

Quando houver sobra ou excesso de solo e for preciso executar bota-fora, este será, preferencialmente, utilizado em “saia” de aterro, melhorando sua estabilidade e diminuindo o grau de inclinação do mesmo. Eventualmente, se possível, será utilizado para corrigir alguma depressão nas quadras. Na hipótese final, da necessidade de bota-fora, será feita a adequação topográfica das áreas livres de uso público do empreendimento, adotando-se os procedimentos de controle de erosão e formação de cobertura vegetal com gramíneas após sua conclusão.

2.1.6. SISTEMA VIÁRIO INTERNO

De acordo com o projeto urbanístico do loteamento, o sistema viário irá atender a legislação vigente (Lei Complementar nº. 53 de 26 de dezembro de 2011 e Lei municipal nº. 3.166 de 27 de dezembro de 2010). Para tanto, as vias locais seguem com largura igual a 14,00 m, sendo a faixa carroçável de 8,00 m. As vias secundárias e as Avenidas apresentarão 20,00m e 26,00m de largura, com a faixa carroçável de 14,00 m e 8,00m respectivamente. As Avenidas foram projetadas com canteiros centrais de 4,00m e em todo o sistema viário as faixas de passeio apresentam 3,00m de largura.

As diretrizes do sistema viário proposto, bem como as guias e sarjetas serão executadas pelo loteador de acordo com as normas técnicas da Prefeitura Municipal de Paulínia e respectivas diretrizes. Também serão consideradas as diretrizes da Lei Federal nº. 10.098/00 e o seu Decreto nº. 5.296/04, que dispõem sobre acessibilidade às vias públicas de pessoas portadoras de deficiência física ou mobilidade reduzida.

As diretrizes viárias municipais incorporadas ao projeto são ilustradas na **FIGURA 8** abaixo.

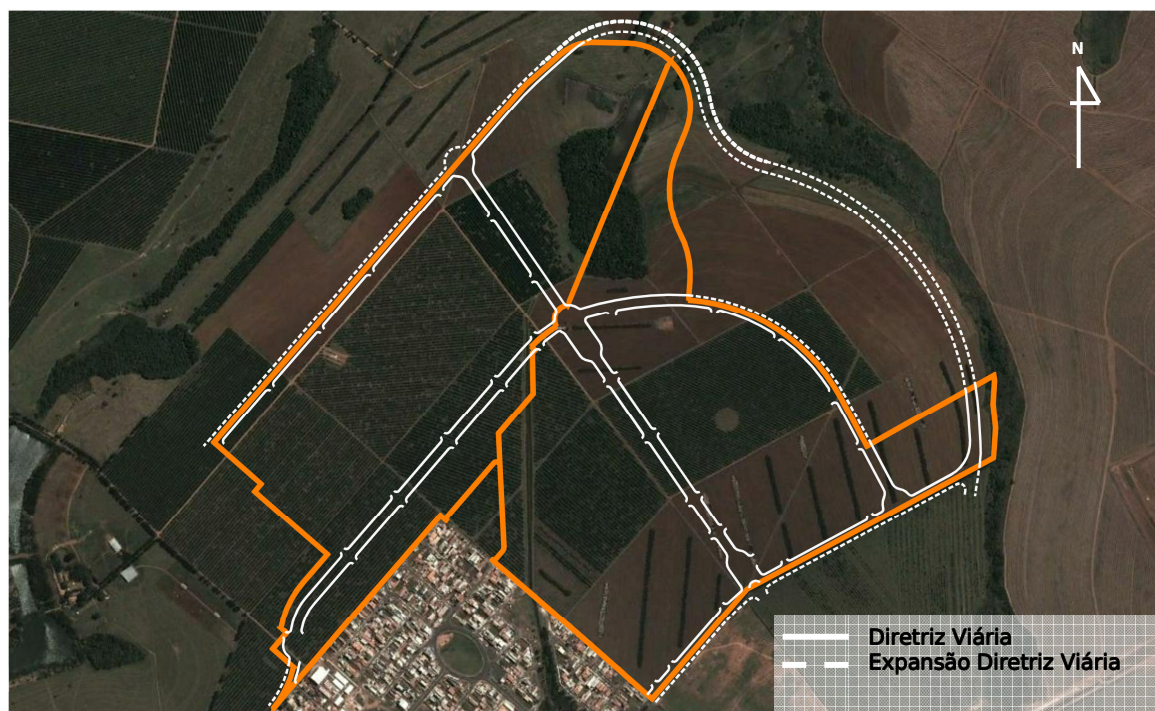


FIGURA 8. Indicação das diretrizes viárias municipais na foto aérea.
Fonte: Google Earth (Data da imagem: 20/09/2013).

2.1.7. SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

O sistema de galerias de águas pluviais, que constituem o sistema de micro drenagem da área, terá como função básica esgotar as águas provenientes de precipitações moderadas, com período de retorno de 10 anos, permitindo o trânsito de veículos e pessoas quando da ocorrência do fenômeno. Os lotes a serem implantados deverão ter suas galerias conectadas à rede pública.

Este sistema será projetado de acordo com as posturas municipais, estando prevista a implantação de estruturas hidráulicas, a serem detalhadas em projeto executivo a ser encaminhado à Prefeitura Municipal de Paulínia visando à sua aprovação.

Serão constituintes desse sistema: guias e sarjetas nas vias públicas; bocas-de-lobo; galerias tubulares de concreto; poços de visita e estruturas de descarga de água e canal de drenagem aberto. Em função da topografia local, parte da rede de galeria de águas pluviais do Loteamento Residencial Laranjeiras (Fase 1) será conduzida para o canal de drenagem existente, que já drena o loteamento contíguo à área, sendo que nas demais áreas do empreendimento estas obras

estarão relacionadas com a estrutura viária projetada, desenvolvendo-se sob as vias públicas. O escoamento das águas pluviais deverá ocorrer exclusivamente por gravidade.

A implantação do sistema de galerias de águas pluviais segue as seguintes etapas:

- Abertura da vala conforme a largura e profundidade da rede projetada;
- Escoramento e preparo do fundo da vala;
- Execução de lastro;
- Assentamento dos tubos de concreto;
- Reaterro compactado;
- Pavimentação;
- Execução de poços de visita, bocas de lobo e ramais de ligação.

Foram definidos preliminarmente 6 pontos de lançamento das galerias de águas pluviais, sendo 4 ao longo dos cursos d'água distribuindo, assim, o lançamento e evitando descargas com valores altos e 2 ao longo do canal de drenagem existente.

Cuidados específicos devem ser adotados nos pontos de lançamento, visando à mínima interferência em áreas de preservação permanente com vegetação arbórea nativa, bem como a adoção de medidas específicas para evitar o desenvolvimento de processos erosivos. Para tal, estes pontos de saída deverão ser executados muros de ala, com piso em concreto, com dissipador de energia, composto de um leito de pedras compactadas no solo e rejuntadas com cimento, com finalidade de reduzir a velocidade e dissipar a energia das águas.

O canal de drenagem existente recebe o lançamento de águas pluviais do loteamento contíguo ao empreendimento Loteamento Residencial Laranjeiras e Lago Azul, sendo que a estimativa da vazão de água pluvial lançada é da ordem de 10,60 m³/s, considerando a contribuição do Loteamento Residencial Laranjeiras (Fase 1), esta vazão passaria a ser de 17,72 m³/s. No diagnóstico do meio físico foram efetuados os ensaios de infiltração sendo que como resultado, observou-se que os coeficientes de infiltração se encontram, praticamente, na

mesma faixa de variação, com ordens de grandeza próximas o que explica a uniformidade nos perfis do solo nos pontos, classificando o solo como de baixa permeabilidade, como era de esperar, pois estes resultados são compatíveis com solos siltosos e argilosos encontrados na área.

Este canal de drenagem possui uma profundidade variável e foi projetado de forma a garantir um regime fluvial, dado em função de sua declividade, de forma que a velocidade máxima a ser atingida pelo fluxo de água seja baixa, dentro dos limites definidos para o tipo de revestimento do canal (gramíneas), evitando, assim, a ocorrência de processos erosivos.

A partir da avenida principal, junto a área verde 2 da Fase 2, o canal de drenagem passará a ser fechado, incidindo em uma galeria que conduzirá as águas pluviais pelo sistema viário (canteiro central), sendo o seu lançamento junto ao curso d'água em um dos pontos já definidos no projeto de drenagem (**FIGURA 9**).

Como medida protetiva a comunidade, propõe-se o cercamento de todo o entorno imediato desse canal de drenagem, ficando o reflorestamento a ser realizado nas áreas verdes externo a cerca, conforme demonstrado na **FIGURA 9**.

Para a confecção da referida cerca, recomenda-se o uso de arame liso ou estrutura de alambrado com mourões que deverá ser implantada acompanhando a extensão do canal para seu isolamento e consequente proteção da comunidade. As dimensões indicadas são de 1,5 a 2,0 metros de altura acima da superfície a partir da crista do talude do canal.

Ao longo do cercamento, sugere-se a sinalização através da inserção de placas com orientação protecionista para usuários de passagem e de conscientização para moradores do entorno. As placas visam indicar a existência do canal de drenagem, dos riscos envolvidos e destacar a importância de se manter o canal limpo e desobstruído para que a drenagem das águas pluviais se dê de forma contínua, sem a formação de poças e o amontoamento de resíduos, que são fatores prejudiciais ao saneamento e a saúde pública.

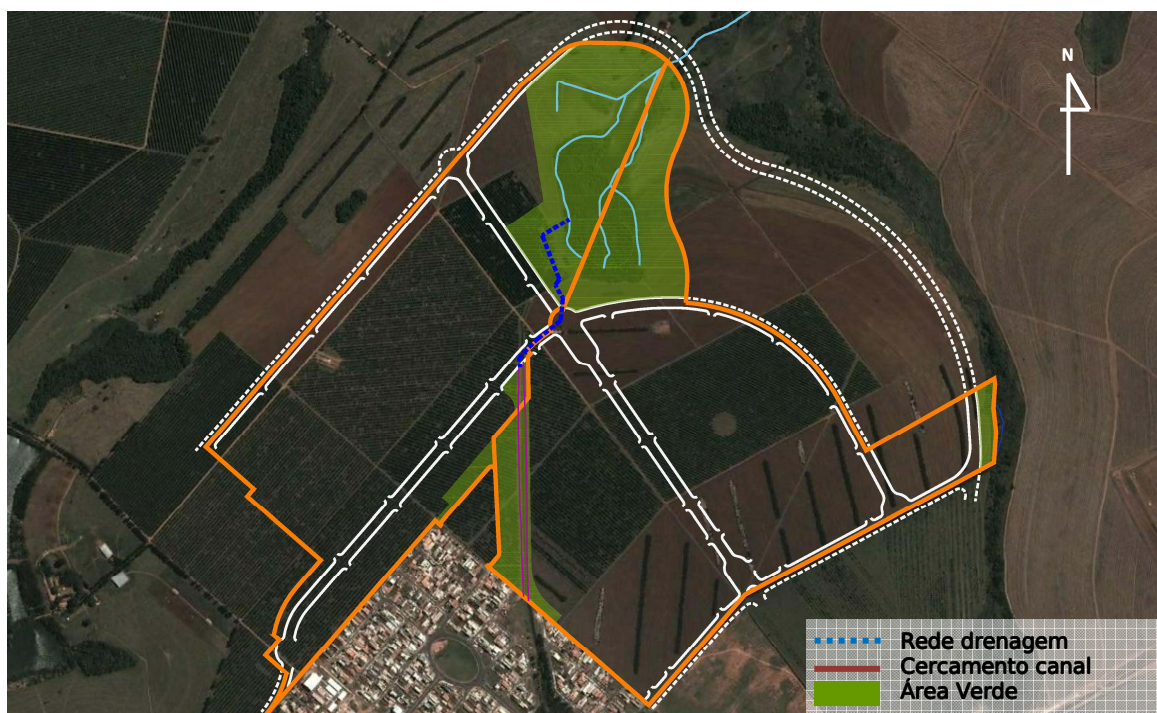


FIGURA 9. Canal de drenagem e cercamento.
Fonte: Google Earth (Data da imagem: 20/09/2013).

Outro fator que se considera importante mencionar em relação ao canal de drenagem, diz respeito aos cuidados necessários ao controle de vetores de doenças.

As principais doenças de veiculação hídrica são: amebíase, giardíase, gastroenterite, febres tifoide e paratifoide, hepatite infecciosa e cólera. Indiretamente, a água também está ligada à transmissão de verminoses, como esquistossomose, ascaridíase, teníase, oxiuríase e ancilostomíase. Vetores, como o mosquito *Aedes aegypti*, que se relacionam com a água podem ocasionar a dengue, a febre amarela e a malária.

O saneamento é fundamental para preservar ou modificar as condições do ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a qualidade ambiental, através da melhoria das condições de vida da população, do incentivo de hábitos higiênicos, da garantia da limpeza pública, da melhoria da produtividade do indivíduo, refletindo, conseqüentemente, na atividade econômica.

A implantação do empreendimento é uma etapa que se deve dedicar especial atenção às medidas de prevenção, monitoramento e controle de vetores de doenças de veiculação hídrica junto aos corpos d'água, pois nesse momento

as redes de água e esgoto ainda não estão devidamente implantadas no empreendimento.

Neste contexto, propõe-se o desenvolvimento de campanhas e palestras de orientação ambiental direcionadas à mão-de-obra contratada para o empreendimento, visando esclarecer questões relacionadas às doenças transmissíveis por vetores de doenças de veiculação hídrica junto aos corpos d'água, aspectos de higiene e saneamento, conservação ambiental, bem como endemias que se mostrem críticas no período da construção.

Após a implantação do loteamento, esta temática deve continuar em pauta nos programas de orientação ambiental voltados a comunidade residente e vizinhança.

Destaca-se que um aspecto positivo deste canal é que ele possibilita a infiltração de água no solo, contribuindo para a recarga do lençol freático, diminuindo, também o volume de água a ser lançado nos corpos d'água.

2.1.8. IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO

Em todos os lotes, conforme previsto pelo Plano Diretor de Paulínia, considerou-se uma taxa de permeabilidade máxima de 10% de sua área, destinados ao ajardinamento, favorecendo, também, a infiltração da água no solo. Quanto aos passeios públicos considerou-se 1/3 de sua largura impermeável, sendo o restante gramado e arborizado. A pavimentação do leito carroçável deverá ser de asfalto.

Dessa forma, na situação plena de ocupação do loteamento, a taxa de impermeabilização final é demonstrada na **TABELA 5**.

Ocupação		Áreas (m²)	%	Impermeável		Permeável	
				(%)	(m²)	(%)	(m²)
1.	Área Loteada (3.010)	716.144,58	47,98%				
1.1	Lotes Residenciais (2.430)	511.420,44	34,27%	90%	460.278,40	10%	51.142,04
1.2	Lotes Mistos (457)	145.244,23	9,73%	90%	130.719,81	10%	14.524,42
	Lotes Comerciais (123)	59.479,91	3,99%	90%	53.531,92	10%	5.947,99
2.	Áreas Públicas	776.393,83	52,02%				
2.1	Sistema Viário	375.920,07	25,19%				
2.1.1	Leito Carroçável	250.613,38	16,79%	100%	250.613,38	0%	0,00
2.1.2	Calçadas	125.306,69	8,40%	33%	41.351,21	67%	83.955,48
2.2	Áreas Institucionais	80.523,35	5,40%	90%	72.471,02	10%	8.052,34
2.3	Áreas Verdes	319.950,42	21,44%				
2.3.1	APPs	144.108,18	9,66%	0%	0,00	100%	144.108,18
2.3.2	Fora de APPs	143.002,21	9,58%	0%	0,00	100%	143.002,21
2.3.3	Áreas de Lazer Permeáveis	32.840,03	2,20%	0%	0,00	100%	32.840,03
3.	TOTAL DA GLEBA	1.492.538,41	100,00%	68%	1.008.965,72	32%	483.572,70

TABELA 5. Descrição das taxas de impermeabilização do empreendimento.

Observa-se que na situação plena de ocupação do loteamento, a taxa máxima de impermeabilização final é de 68% da área total do empreendimento, sendo os restantes 32% considerados permeáveis. Neste caso, do ponto de vista hidrológico, as áreas verdes que serão reflorestadas passarão a ter melhores condições para a interceptação e infiltração de água no solo.

O atendimento da Lei Estadual Paulista nº. 12.526/07 que trata de sistema de retenção de águas pluviais, se dará através da implantação da bacia de detenção logo à jusante da área, que tem como finalidade o controle de cheia, mitigando o impacto de impermeabilização do solo da área.

Esta bacia de detenção foi projetada contígua à área verde do empreendimento e caracteriza-se por trabalhar com seu reservatório vazio, devendo ser inundado temporariamente durante a passagem de vazões de cheia.

Salienta-se também que o Programa de Educação Ambiental para a Comunidade incentivará que os proprietários utilizem um sistema de armazenamento de água de chuva nos lotes, utilizando-os inclusive para o reuso.

As análises descritas acima serão detalhadas no item 3.2 referente aos impactos ambientais do empreendimento, no impacto da impermeabilização do solo.

2.2. COMPLEMENTAÇÃO DA CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA DE SERVIÇOS PARA A FASE DE OPERAÇÃO

2.2.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A SABESB, concessionária local responsável pelo abastecimento de água no município de Paulínia já apontou a viabilidade de atender as necessidades de abastecimento de água e esgotamento sanitário para o loteamento, definindo inclusive as ampliações e adequações necessárias nas obras de infraestrutura.

O abastecimento de água do empreendimento se dará a partir do Reservatório Apoiado (RAP) do Centro de Reserva São José.

A **TABELA 6** abaixo apresenta os parâmetros de cálculo utilizados para determinar a demanda de água do empreendimento considerando os 3.010 lotes, sendo que a demanda apresentada não considera as perdas (10%) nem o coeficiente dia de maior consumo ($k_1 = 1,20$) e o coeficiente hora de maior consumo ($k_2 = 1,50$), visto que estes são utilizados para o dimensionamento do sistema de abastecimento de água.

Loteamento Laranjeira (Fase 1) e Lago Azul (Fase 2)								
Lote	Ocupação	Unidade	Quantidade	Unidade	População Prevista (hab.)	consumo (l/hab)	horas/dia	Demanda de Água (l/s)
Área Loteada	4	hab/lote	3.010	lote	12.040	200	24	27,87

TABELA 6. Estimativa da demanda de abastecimento de água a ser gerada pelo empreendimento.

A previsão de vazões de demanda é calculada pela seguinte expressão:

$$Demanda = \frac{P \cdot q}{n^{\circ} \cdot horas \cdot 3.600} (l/s)$$

Onde:

P = população

q = consumo per capita

As demandas apresentadas na **TABELA 6** são valores superestimados, em relação a provável situação quando atingido o horizonte de plena ocupação do loteamento. Isto porque a população apresentada acima considerou todos os lotes mistos como sendo residenciais. Lotes mistos podem ser tanto residenciais quanto comerciais e neste último caso a ocupação é bem inferior ao primeiro e consequentemente suas demandas.

2.2.2. SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

A solução dos esgotos será através de um sistema de coleta, afastamento e tratamento das águas servidas respectivas redes, de acordo com projeto a ser aprovado pela SABESP, sendo que o efluente será encaminhado para tratamento na ETE de Paulínia.

A **TABELA 7** apresenta as demandas a serem geradas no sistema de esgotamento sanitário do empreendimento, onde é considerada uma perda de 10%, em função da demanda total gerada.

Lote	Demanda de Água (l/s)	Demanda de Esgoto (l/s)
Área Loteada	27,87	22,30

TABELA 7. Estimativa a ser gerada pelas duas fases do empreendimento no sistema de esgotamento sanitário.

2.2.3. COLETA E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Os resíduos domésticos serão coletados pela Prefeitura de Paulínia e destinados para Aterro Sanitário Particular ESTRE no próprio município, com Índice de Qualidade de Resíduos – IQR igual a 9,8 segundo Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares (CETESB, 2012).

De acordo com o Inventário de Resíduos Sólidos da CETESB (2012), Paulínia produz 34,69 t/dia de resíduos, sendo que para uma cidade com até 100.000 habitantes, que é o caso, considera-se a produção de 0,42 kg/hab.dia.

Considerando a projeção da população residente final (residente e empregada) do Loteamento Residencial Laranjeiras (Fase 1) e Lago Azul (Fase 2), estima-se que ocorra a produção diária de 4,37 toneladas de lixo por dia, que corresponde a um acréscimo de 12,6% da produção diária de lixo no município.

Mais uma vez, considera-se importante mencionar que as demandas apresentadas acima são valores superestimados, em relação a provável situação quando atingido o horizonte de plena ocupação do loteamento. Isto porque para a definição da demanda considerou todos os lotes mistos como sendo residenciais. Lotes mistos podem ser tanto residenciais quanto comerciais e neste último caso a ocupação é bem inferior ao primeiro e consequentemente suas demandas também.

Salienta-se ainda que o programa de Educação Ambiental para a Comunidade poderá diminuir consideravelmente esse total de resíduo produzido.

2.2.4. ENERGIA ELÉTRICA E ABASTECIMENTO DE GÁS

A distribuição de energia elétrica será providenciada pela concessionária local, Companhia Paulista de Força e Luz – CPFL, sendo que os projetos da rede elétrica serão elaborados e implantados pelo empreendedor, sendo doados para operação da concessionária.

As especificações técnicas do sistema e os prazos para a sua implementação serão tratados junto à Prefeitura Municipal de Paulínia e à CPFL em momento oportuno.

Conforme informações fornecidas pelo interessado, não está previsto o abastecimento do loteamento com gás encanado.

2.2.5. SISTEMA VIÁRIO

O Loteamento Residencial Laranjeiras (Fase 1) e Lago Azul (Fase 2) conectam-se com os bairros vizinhos a partir de três acessos (**FIGURA 10**):

1. Avenida Regina Bordignon: seu prolongamento encontra-se implantado e possibilita o acesso à Fase 2 a partir das ruas 5 e 9 do loteamento

contíguo à área.

2. Avenida José Puccinelli: acesso à Fase 1, compõe as diretrizes viárias municipais, sendo que sua continuidade será consolidada com a implantação da Fase 1.
3. Rua Ana Maria Pandovani: acesso à Fase 2, compõe as diretrizes viárias municipais, sendo que sua continuidade será consolidada com a implantação da Fase 2.

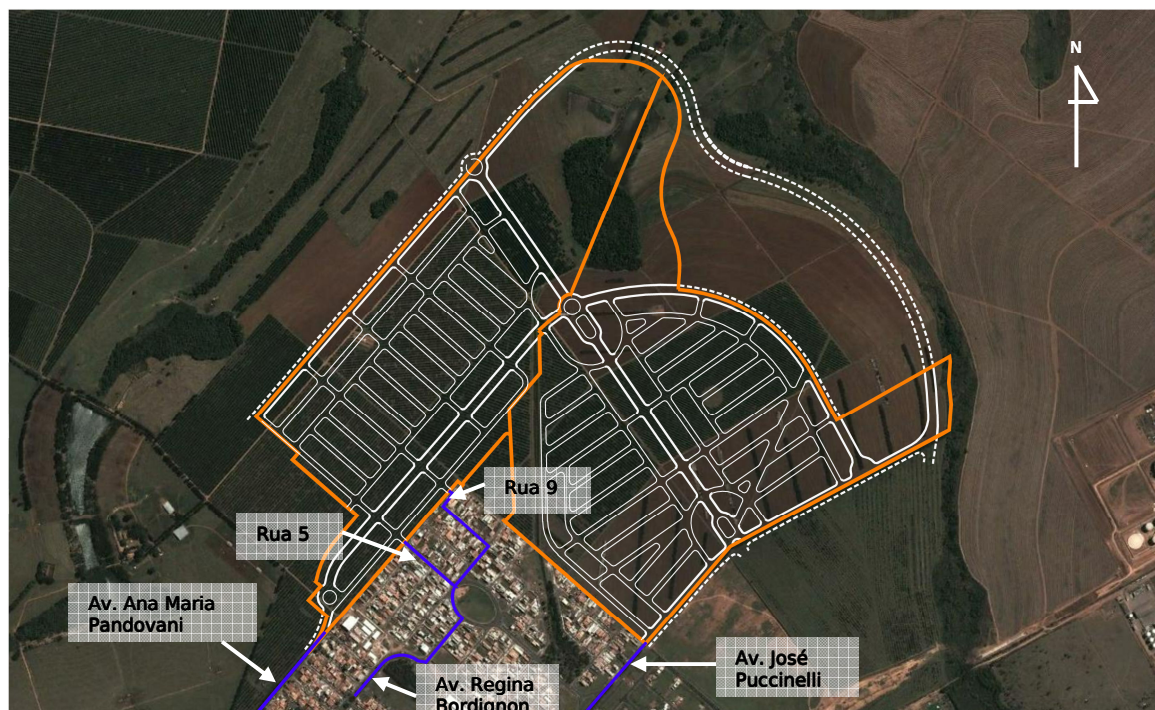


FIGURA 10. Indicação dos acessos às duas fases do empreendimento na foto aérea.
Fonte: Google Earth (Data da imagem: 20/09/2013).

Para o estudo de tráfego apresentado outrora, quando do pedido de licença ambiental prévia, foram considerados os efeitos cumulativos dos loteamentos Residenciais Laranjeiras e Lago Azul, antes, apresentados separadamente e agora conjugados. Neste estudo concluiu-se que o número de viagens gerado pelos empreendimentos até o décimo ano de sua ocupação, poderá ser absorvido pelo sistema viário existente.

2.2.6. POPULAÇÃO FIXA E FLUTUANTE

A definição da população prevista para o empreendimento foi feita considerando as informações do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia Estatística), por meio do Censo 2010.

Assim sendo, com a população do município de Paulínia e o número de domicílios existentes, obteve-se a relação de habitantes por residência, que multiplicado pelo número de unidades residenciais determinou-se a população residente prevista para o empreendimento, conforme apresentado na **TABELA 8**.

Município de Paulínia (Censo IBGE 2010)			Empreendimento	
População (hab.)	nº. Domicílios	População/Domicílios	nº. Lotes	População Prevista (hab.)
82.044	24.147	3,40	2.887	9.816

TABELA 8. População residente prevista para o empreendimento.

FONTE: Dados do município de Paulínia obtidos do IBGE (Censo 2010).

Uma vez que o número total de lotes residenciais unifamiliares e mistos é de 2.887 unidades, e para o município de Paulínia tem-se uma relação de 3,40 pessoas por domicílio, a população residente máxima estimada é de 9.816 habitantes.

Com relação à densidade demográfica, na condição hipotética de plena ocupação, determinada para população residente acima calculada, para a área total do empreendimento teremos como resultado uma densidade de 66 habitantes por hectare.

Já para a estimativa da população empregada nos lotes comerciais utilizou-se a relação de 100 pessoas por hectare de área, conforme apresentado na **TABELA 9**.

Lote	Lotes	Área (m²)	Uso	População Residente	População Empregada	Total
Residencial Unifamiliar	2.430	511.420,44	residencial	8.262	0	8.262
Misto	457	145.244,23	comercial /residencial	1.554	0	1.554
Comercial	123	59.479,91	comercial	0	595	595
TOTAL	3.010	716.144,58		9.816	595	10.411

TABELA 9. Descrição da população residente e empregada por uso.

De acordo com a **TABELA** acima se prevê uma população empregada de 595 habitantes, que junto com a população residente totaliza 10.411 habitantes.

Salienta-se que para a determinação da população apresentada acima, considerou-se todos os lotes como sendo residenciais, inclusive os lotes de uso misto que podem ser de uso residencial ou comercial. Tal pressuposto leva a situação mais crítica em função das novas demandas que serão geradas pelo empreendimento, visto que na média a ocupação de lotes residenciais apresenta quase o dobro de habitantes em relação a lotes comerciais.

2.3. INVESTIMENTO E CRONOGRAMA

O custo total estimado para a infraestrutura do empreendimento está apresentado na **TABELA 10**.

Fase	Custo Total (R\$)
Fase 1	13.900.000,00
Fase 2	12.800.000,00
Fase 1 + Fase 2	26.700.000,00

TABELA 10. Estimativa de custos para a infraestrutura do empreendimento.

A **TABELA 11** apresenta o cronograma previsto de implantação do empreendimento, de mês em mês, a partir da data de emissão do Termo de Execução de Obras. Deve-se destacar que o mês 1 deverá ser priorizado para os meses abril/maio, de maneira que as etapas de terraplanagem e de galerias de

águas pluviais sejam executadas praticamente concluídas antes do próximo período chuvoso, visando minimizar os problemas de erosão hídrica.

LOTEAMENTO RESIDENCIAL LARANJEIRAS - FASE 1																								
CRONOGRAMA FÍSICO DA OBRA																								
SERVIÇOS	BIMESTRE																							
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Abertura do Sistema Viário, Terraplanagem																								
Sistema de Drenagem de Águas Pluviais																								
Sistema de Coleta de Esgoto																								
Sistema de Abastecimento de Água																								
Guias e Sarjetas																								
Pavimentação e Sinalização Sistema Viário																								
Rede de Energia Elétrica e Iluminação Pública																								
Arborização de Sistema Viário																								
LOTEAMENTO RESIDENCIAL LAGO AZUL - FASE 2																								
CRONOGRAMA FÍSICO DA OBRA																								
SERVIÇOS	BIMESTRE																							
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Abertura do Sistema Viário, Terraplanagem																								
Sistema de Drenagem de Águas Pluviais																								
Sistema de Coleta de Esgoto																								
Sistema de Abastecimento de Água																								
Guias e Sarjetas																								
Pavimentação e Sinalização Sistema Viário																								
Rede de Energia Elétrica e Iluminação Pública																								
Arborização de Sistema Viário																								

TABELA 11. Etapas de implantação do empreendimento.

3. COMPLEMENTAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

No Capítulo 6 do EIA-RIMA foi apresentada a metodologia de avaliação dos impactos ambientais e a classificação de cada componente. Dessa forma, foi possível levantar os impactos ambientais resultantes da implantação do empreendimento e assim, apontar as respectivas medidas mitigadoras.

Da mesma forma que já apresentado no EIA-RIMA, tanto as ações quanto seus respectivos impactos foram considerados nas fases de planejamento (PT – Projetos Técnicos), implantação (CO – Controle da Obra) e operação (GA – Gestão Ambiental) do empreendimento, considerando a classificação de cada impacto sendo também indicadas as medidas mitigadoras.

É importante destacar que na ocasião foram considerados os impactos cumulativos potencialmente decorrentes da implantação do Loteamento Residencial Laranjeiras, dessa forma a avaliação realizada já contemplava aspectos como área total impermeabilizada e aumento nas demandas, como abastecimento de água, esgotamento sanitário, geração de tráfego e nos equipamentos públicos de saúde, educação e lazer.

Dessa forma, os impactos que serão aqui apresentados são aqueles que demandaram alguma modificação em função da inserção do Loteamento Residencial Laranjeiras. Também será avaliada a necessidade de propor novas medidas mitigadoras.

3.1. IMPACTOS SOBRE O SOLO

Os impactos sobre o solo considerados no EIA e descritos abaixo estão relacionados com as atividades de remoção da cobertura vegetal, movimentação de terra a partir das manobras necessárias para a terraplenagem da área, implantação das instalações de apoio, canteiro de obras e edificações nos lotes, transporte e armazenamento de materiais contaminantes (óleos, graxas, tintas, solventes):

- I.1. Dinamização de Processos Erosivos;
- I.2. Intensificação do assoreamento das drenagens;

- I.3. Instabilização de encostas e problemas geotécnicos;
- I.4. Risco de Contaminação do Solo.

Com a inserção do Residencial Laranjeiras as análises efetuadas em relação aos impactos sobre o solo não se alteraram, visto que as condições geológicas/pedológicas/geomorfológicas são as mesmas, sendo que da mesma forma que previsto no EIA-RIMA terão que ser efetuados controles ambientais durante toda a fase de implantação do empreendimento.

As medidas mitigadoras propostas para estes impactos incluem:

PT01: Projeto Técnico de Loteamento e Arruamento Potencializando as Características Ambientais Positivas da Gleba;

PT02: Projeto Técnico de Terraplenagem Conservacionista;

PT03: Projeto Técnico de Drenagem de Águas Pluviais;

PT04: Projeto Técnico de Revegetação/Restauração de Áreas Verdes e Arborização dos Sistemas de Lazer e Passeios Públicos;

PT05: Projeto Técnico de Terraceamento das Áreas Institucionais;

PT06: Projeto Técnico de Reservatório de Detenção;

CO01: Aproveitamento da Camada Superficial do Solo;

CO02: Programa de Controle e Monitoramento Ambiental da Obra;

CO03: Programa de Proteção da Vegetação Arbórea e Áreas de Preservação Permanente;

CO04: Programa de Orientação Ambiental das Equipes de Implantação;

CO05: Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas;

GA01: Elaboração dos Procedimentos e Diretrizes para Edificações nos Lotes; e

GA02: Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

3.2. IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

As atividades que podem impactar nos recursos hídricos superficiais apresentadas no EIA-RIMA são referentes aos processos erosivos e assoreamento, geração de esgoto doméstico, poluição difusa, movimentação de terra, impermeabilização do solo, demandas de abastecimento de água e esgotamento sanitário e transporte e armazenamento de materiais contaminantes (óleos, graxas, tintas, solventes), sendo os impactos listados abaixo:

- II.1. Alterações na Qualidade das Águas;
- II.2. Elevação das Taxas de Escoamento Superficial; e
- II.3. Alteração na Disponibilidade Hídrica Regional.

As alterações na qualidade da água serão controladas com a implantação de programas que visam controlar os processos erosivos e assoreamento, além do que as soluções previstas para o esgoto sanitário, como a implantação de banheiros químicos ou fossas sépticas de acordo com o previsto na NBR, para o canteiro de obras, são soluções adequadas. Já na operação do empreendimento, a SABESP, concessionária local, responsável pelo atendimento desta demanda, apontou em suas diretrizes, já apresentadas no EIA-RIMA, a viabilidade de atender a população prevista, oferecendo a água para o abastecimento e a coleta e tratamento final adequado para o esgotamento sanitário.

Quanto aos impactos de impermeabilização do solo, será apresentada uma breve complementação na sequência, sendo que as medidas mitigadoras propostas estão citadas abaixo:

PT02: Projeto Técnico de Terraplenagem Conservacionista;

PT03: Projeto Técnico de Drenagem de Águas Pluviais;

PT04: Projeto Técnico de Revegetação/Restauração de Áreas Verdes e Arborização dos Sistemas de Lazer e Passeios Públicos;

PT05: Projeto Técnico de Terraceamento das Áreas Institucionais;

- PT06:** Projeto Técnico de Reservatório de Detenção;
- PT07:** Projeto Técnico da Rede de Esgotamento Sanitário;
- PT08:** Projeto Técnico da Rede de Abastecimento de Água;
- CO02:** Programa de Controle e Monitoramento Ambiental da Obra;
- CO03:** Programa de Proteção da Vegetação Arbórea e Áreas de Preservação Permanente;
- CO04:** Programa de Orientação Ambiental das Equipes de Implantação;
- CO05:** Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas;
- GA01:** Elaboração dos Procedimentos e Diretrizes para Edificações nos Lotes; e
- GA02:** Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

A taxa de impermeabilização projetada do empreendimento é de 68% de sua área total, conforme demonstrado na **TABELA 5**, na situação plena de ocupação do loteamento, sendo os restantes 32% considerados permeáveis.

Com os mesmos parâmetros adotados no EIA-RIMA, para verificar o impacto na dinâmica hidrológica da bacia, foi simulada a ocorrência de uma precipitação intensa, com base na equação i-d-f de Campinas proposta por VIEIRA (1981), devido à sua proximidade com o município de Paulínia, com períodos de retorno de 10 e 100 anos, e chuva com duração de duas horas, considerada a situação mais crítica. Neste caso, a intensidade média da precipitação atingiria 34,32 e 50,52 mm/h, respectivamente.

Na **TABELA 12** são apresentados os parâmetros e resultado da estimativa de incremento de volume de água escoado superficialmente após a implantação dos empreendimentos (Loteamento Lago Azul e Laranjeiras).

Coeficiente de Escoamento Superficial C			
atividade agrícola	0,30		
reflorestamento	0,25		
área impermeável	0,95		
Precipitação			
intensidade Tr = 10 anos (mm/h)	34,32		
intensidade Tr = 100 anos (mm/h)	50,52		
tempo de duração da chuva (min)	60		
Precipitação (mm) Tr = 10 anos	68,63		
Precipitação (mm) Tr = 100 anos	101,03		
Antes do empreendimento			
Escoamento superficial (m³)Tr = 10 anos	30.731	m³	
Escoamento superficial (m³)Tr = 100 anos	45.238	m³	
Depois do empreendimento		incremento	
Escoamento superficial (m³)Tr = 10 anos	74.083	m³	43.352
Escoamento superficial (m³)Tr = 100 anos	109.054	m³	63.816

TABELA 12. Estimativa do incremento do volume de água escoado superficialmente após a implantação do empreendimento.

Dessa forma, conclui-se que para uma precipitação com tempo de retorno de 100 anos, o volume total de água escoado pela área do empreendimento, na condição antecedente ao loteamento, atingiria a casa de 45.238 m³, e após a plena ocupação do empreendimento atingiria 109.054 m³, um incremento de 63.816 m³ de água ao escoamento superficial da bacia do córrego Jacarezinho/rio Jaguari.

Considerando que após a implantação da medida mitigadora **PT06**, a bacia de retenção projetada terá capacidade para armazenar um volume total de espera de 85.959 m³ de água, conforme projeto técnico apresentado ao DAEE no pedido de outorga de autorização de implantação de empreendimento, volume este que corresponde a 135% do incremento gerado pela impermeabilização do solo pelos empreendimentos para uma chuva de 100 anos de tempo de retorno e duas horas de duração. No caso de uma chuva de 10 anos de tempo de retorno e duas horas de duração, o volume de espera corresponde a 198% do incremento gerado pela impermeabilização.

Lembrando que uma das características da bacia de retenção projetada é que seu reservatório trabalha vazio, enchendo apenas durante a passagem de uma vazão de cheia, ou seja, não será configurada uma lâmina d'água. A localização da bacia de retenção e a área de alagamento prevista está indicada

na FIGURA 11.

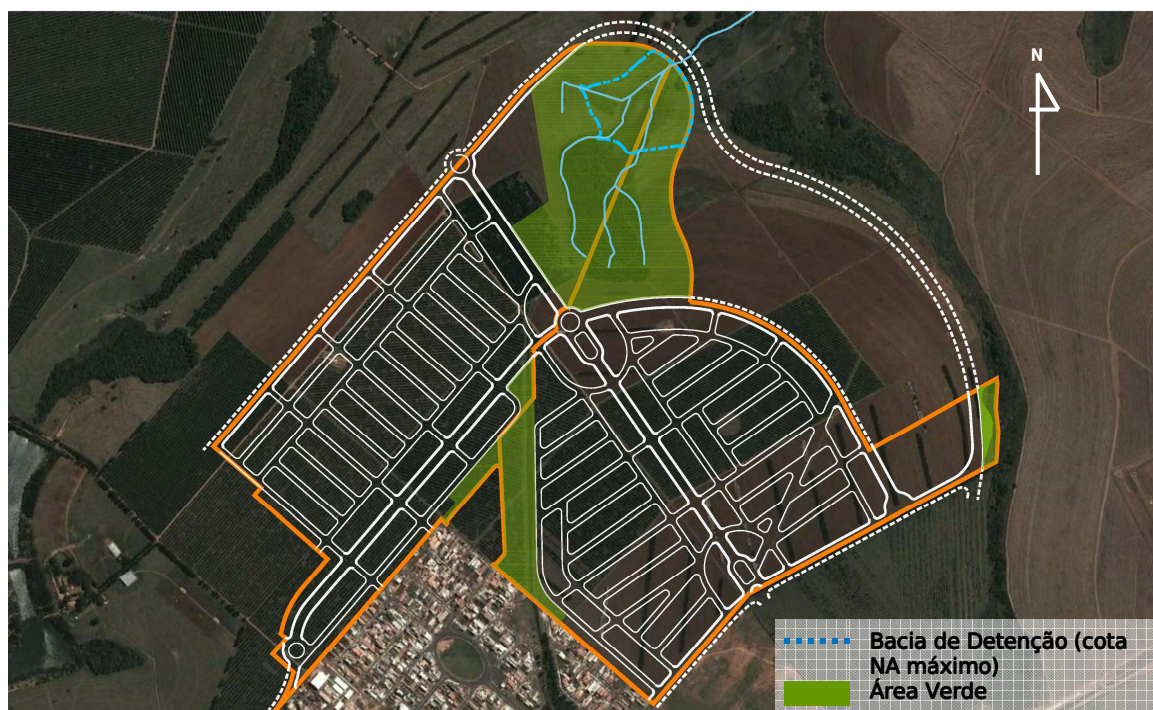


FIGURA 11. Localização da bacia de detenção.
Fonte: Google Earth (Data da imagem: 20/09/2013).

Outro aspecto também observado para esse impacto foi o atendimento dos seguintes pontos da Lei Estadual Paulista nº. 12.526/07:

“Artigo 1º - É obrigatória a implantação de sistema para captação e retenção de águas pluviais, coletadas por telhados, coberturas, terraços e pavimentos descobertos, em lotes, edificados ou não, que tenham área impermeabilizada superior a 500 m² (quinhentos metros quadrados), (...)

Artigo 2º - O sistema que trata esta lei será composto de:

I – reservatório de acumulação com capacidade calculada com base na seguinte equação:”

- a) $V = 0,15 \times A_i \times IP \times t$;*
- b) V = volume do reservatório em metros cúbicos;*
- c) A_i = área impermeabilizada em metros quadrados;*
- d) IP = índice pluviométrico igual a 0,06 m/h;*
- e) t = tempo de duração da chuva igual a 1 hora.”*

Dessa forma, considerando-se a área impermeável do empreendimento, tem-se que:

Área Impermeabilizada (m²)	Índice Pluviométrico (m/h)	Duração da Chuva (h)	Volume do Reservatório (m³)
1.008.965,72	0,06	1	9.081

TABELA 13. Determinação do volume de retenção previsto conforme Lei Estadual Paulista.

A **TABELA** acima apresenta os volumes calculados pela metodologia da Lei Paulista, sendo que este representa 9 vezes o volume de armazenamento da bacia de detenção, sendo, dessa forma, atendido com grande folga.

A execução do projeto de Revegetação/Restauração de Áreas Verdes e Arborização dos Sistemas de Lazer e Passeios Públicos (**PT04**) eleva o índice de cobertura florestal, quando comparado à situação atual de gramíneas rasteiras. Além disso, a adequação da área destinada às áreas institucionais, por meio do terraceamento, que está previsto na **PT05**, permitem uma maior taxa de infiltração, agregando função compatível com a conservação dessa área institucional até que seja ocupada.

3.3. IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

As atividades que podem causar estes impactos são o transporte e armazenamento de materiais contaminantes (óleos, graxas, tintas, solventes), geração de esgoto doméstico e impermeabilização do solo.

Os impactos definidos são:

- III.1. Contaminação do Lençol Freático
- III.2. Redução da Recarga do Aquífero e Rebaixamento do Lençol Freático

Conforme descrito no EIA-RIMA, pode-se afirmar que é improvável o lençol

freático ser contaminado, haja visto a profundidade de sua ocorrência e a presença do manto de alteração de solos latossólicos, que com sua textura argilosa garante condições de impermeabilidade.

Como previsto nos impactos nos recursos hídricos superficiais, a implantação de banheiros químicos ou fossas sépticas (conforme as normas técnicas) são adequados para equacionar este impacto, sendo também fundamental o controle ambiental das obras.

Já quanto à redução da recarga do aquífero, tem-se que a área onde se pretende implantar o empreendimento já apresenta coeficientes de permeabilidade baixos, e a área prevista para a implantação da bacia de detenção e o canal de drenagem de águas pluviais existente, criará uma situação favorável para esta ocorrência, além do reflorestamento das áreas verdes e terraceamento das áreas institucionais.

As medidas mitigadoras propostas estão listadas abaixo:

PT04: Projeto Técnico de Revegetação/Restauração de Áreas Verdes e Arborização dos Sistemas de Lazer e Passeios Públicos;

PT05: Projeto Técnico de Terraceamento das Áreas Institucionais;

PT06: Projeto Técnico de Reservatório de Detenção;

PT07: Projeto Técnico da Rede de Esgotamento Sanitário;

CO02: Programa de Controle e Monitoramento Ambiental da Obra;

CO03: Programa de Proteção da Vegetação Arbórea e Áreas de Preservação Permanente;

CO04: Programa de Orientação Ambiental das Equipes de Implantação;

CO05: Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas;

GA01: Elaboração dos Procedimentos e Diretrizes para Edificações nos Lotes; e

GA02: Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

3.4. IMPACTOS SOBRE A QUALIDADE DO AR

As atividades que poderão gerar estes impactos são: movimentação de terra, veículos e máquinas e ocupação do empreendimento.

Os impactos previstos estão listados abaixo.

- IV.1. Aumento do Material Particulado; e
- IV.2. Queima de Combustíveis Automotivos.

O aumento do material particulado se dará nas atividades de terraplenagem, sendo estas previstas nos períodos mais secos, para se evitar os processos erosivos e de assoreamento nos corpos d'água. Assim, a ressuspensão de poeiras neste período da obra ocorrerá em períodos sem ocorrência de chuvas, sendo mitigável com a umidificação periódica do solo exposto.

Já a queima de combustíveis, na fase de implantação do empreendimento, será monitorada quando do controle ambiental da obra, sendo previsto a verificação da manutenção das máquinas e equipamentos. Já na fase de operação, a ocupação gradativa da área irá contribuir ao aumento da circulação de veículos de passageiros, e consequentemente ao lançamento destes poluentes na atmosfera, sendo que o reflorestamento das áreas verdes e arborização dos sistemas de lazer contribuirão para a mitigação deste impacto.

Abaixo segue a relação das medidas mitigadoras propostas para estes impactos:

PT04: Projeto Técnico de Revegetação/Restauração de Áreas Verdes e Arborização dos Sistemas de Lazer e Passeios Públicos;

CO02: Programa de Controle e Monitoramento Ambiental da Obra;

CO04: Programa de Orientação Ambiental das Equipes de Implantação;

GA01: Elaboração dos Procedimentos e Diretrizes para Edificações nos Lotes; e

GA02: Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

3.5. IMPACTOS SOBRE A VEGETAÇÃO

As atividades geradoras dos impactos sobre a vegetação são a remoção da cobertura vegetal para implantação das vias e edificações nos lotes, ocorrência de processos erosivos e de assoreamento durante a terraplanagem, circulação de pessoas nas áreas de reflorestamento, depósitos inadequados de resíduos e intervenções nas Áreas de Preservação Permanente (implantação da bacia de retenção e pontos de lançamento da rede de galerias de águas pluviais).

Os impactos descritos no EIA-RIMA estão listados abaixo:

- V.1. Corte Raso (supressão) de Vegetação;
- V.2. Interferências nos Processos de Regeneração Natural da Vegetação;
- V.3. Intervenções em Áreas de Preservação Permanente; e
- V.4. Projeto Técnico de Revegetação/Restauração de Áreas Verdes e Arborização dos Sistemas de Lazer e Passeios Públicos.

A área do Loteamento Residencial Laranjeiras, inserida nesta análise, não apresenta nenhum tipo de restrição ambiental quanto à sua ocupação, ou seja, não se observa a presença de fragmentos de vegetação nem de cursos d'água, áreas brejosas, nascentes ou outro elemento que poderia incidir as Áreas e Preservação Permanente.

Assim sendo, na área inserida na análise do EIA-RIMA observa-se a predominância de culturas temporárias, sendo que há alguns anos atrás era utilizada com a cultura perene de *Citrus* sp, sendo esta última a que mais incide na ADA.

A **TABELA 14** apresenta a quantificação total da vegetação existente na área do Loteamento Residencial Laranjeiras (Fase 1) e Lago Azul (Fase 2), e a **FIGURA 12** ilustra essa mesma situação.

Vegetação	Área Diretamente Afetada (ADA)					
	Em APP		Fora de APP		Total	
	Área (m²)	%	Área (m²)	%	Área (m²)	%
Floresta Paludosa - estágio médio a avançado	49.924	3,34%	384	0,03%	50.308	3,37%
Culturas perenes e temporárias	94.184	6,31%	1.348.046	90,32%	1.442.230	96,63%
Total	144.108	9,66%	1.348.430	90,34%	1.492.538	100,00%

TABELA 14. Caracterização e quantificação da vegetação existente na ADA.



FIGURA 12. Vegetação existente na ADA.
Fonte: Google Earth (Data da imagem: 20/09/2013).

Assim, as vias públicas, lotes e áreas institucionais ocuparão as áreas compostas por culturas perenes e temporárias, não sendo prevista a supressão de nenhum fragmento de vegetação.

Já as interferências nos processos de regeneração natural de vegetação serão minimizadas com as medidas previstas no programa de controle ambiental da obra durante a implantação do empreendimento. Na fase de operação a não incidência de lotes contíguos às áreas verdes também favorecem a não ocorrência deste impacto.

Como descrito no item 2.1.3, as intervenções necessárias na ADA em Áreas de Preservação Permanente referem-se a 4 pontos de lançamento de águas pluviais, sendo necessário intervir em 973,00 m² de APPs, que apresenta vegetação em estágio pioneiro de regeneração (capim braquiária). Fora da ADA será necessário intervir em APPs para a implantação da bacia de retenção que será configurada pela diretriz viária municipal. Esta intervenção em APPs contempla uma área de aproximadamente 9147 m² e incide em vegetação em estágio pioneiro de regeneração.

Por fim, a implantação de um projeto técnico de revegetação/restauração das áreas verdes e arborização dos sistemas de lazer e passeios públicos contribuirão com um ganho ambiental nesta área, sendo classificado como um impacto positivo. Estão previstas o plantio de espécies nativas priorizando espécies zoocóricas, ameaçadas de extinção e consideradas endêmicas no município. No mais, nas áreas úmidas serão plantadas espécies características de Floresta Paludosa e nas áreas secas, espécies da Floresta Estacional Semidecidual. Para a arborização também será priorizada o uso de espécies nativas, para valorização e preservação da fauna regional.

As medidas mitigadoras propostas para os impactos citados acima estão descritas a seguir:

PT01: Projeto Técnico de Loteamento e Arruamento Potencializando as Características Ambientais Positivas da Gleba;

PT02: Projeto Técnico de Terraplenagem Conservacionista;

PT03: Projeto Técnico de Drenagem de Águas Pluviais;

PT04: Projeto Técnico de Revegetação/Restauração de Áreas Verdes e Arborização dos Sistemas de Lazer e Passeios Públicos;

CO02: Programa de Controle e Monitoramento Ambiental da Obra;

CO03: Programa de Proteção da Vegetação Arbórea e Áreas de Preservação Permanente;

CO04: Programa de Orientação Ambiental das Equipes de Implantação;

GA01: Elaboração dos Procedimentos e Diretrizes para Edificações nos Lotes; e

GA02: Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

3.6. IMPACTOS SOBRE A FAUNA SILVESTRE

Uma série de atividades podem causar impactos na fauna silvestre, sendo elas principalmente relacionadas à presença de pessoas, funcionamento e movimentação de máquinas e equipamentos, assoreamentos dos corpos d'água, caça predatória e a disposição inadequada de resíduos sólidos.

Os impactos identificados neste quesito estão listados abaixo:

- VI.1. Afugentamento e Perturbação da Fauna Silvestre;
- VI.2. Caça Predatória da Fauna Silvestre;
- VI.3. Proliferação de Espécies Vetores de Zoonoses; e
- VI.4. Melhoria das Condições de Deslocamento, Abrigo e Alimentação da Fauna Silvestre.

Os isolamentos do fragmento de vegetação e das Áreas de Preservação Permanente são fundamentais para evitar que as pessoas circulem nestas áreas, causando algum tipo de dano para a fauna e também flora. Assim como a colocação de placas de avisos proibindo o acesso e a caça também são medidas que aliadas a um programa de educação ambiental, tanto para os funcionários da obra quanto para a comunidade auxiliam na conscientização da importância de preservação destas áreas.

A restrição de horários de trabalho do canteiro de obras, a disposição adequada de resíduos sólidos e o controle ambiental das obras também são fundamentais para a mitigação destes impactos ambientais.

O impacto positivo de melhoria das condições do deslocamento da fauna está associado ao reflorestamento de todas as APPs que com o plantio heterogêneo de essências nativas, principalmente as atrativas para a fauna, formará um Corredor Ecológico, conectando o fragmento de vegetação existente na ADA.

A conectividade das áreas verdes do empreendimento com as áreas externas já é possível (**FIGURA 13**), visto que seu entorno é composto por culturas perenes, sendo que caso essas sofram processo de urbanização no futuro, a conectividade não estará comprometida, visto que as matas ciliares terão que ser formadas ao longo dos cursos d'água, conforme estabelece as legislações vigentes.

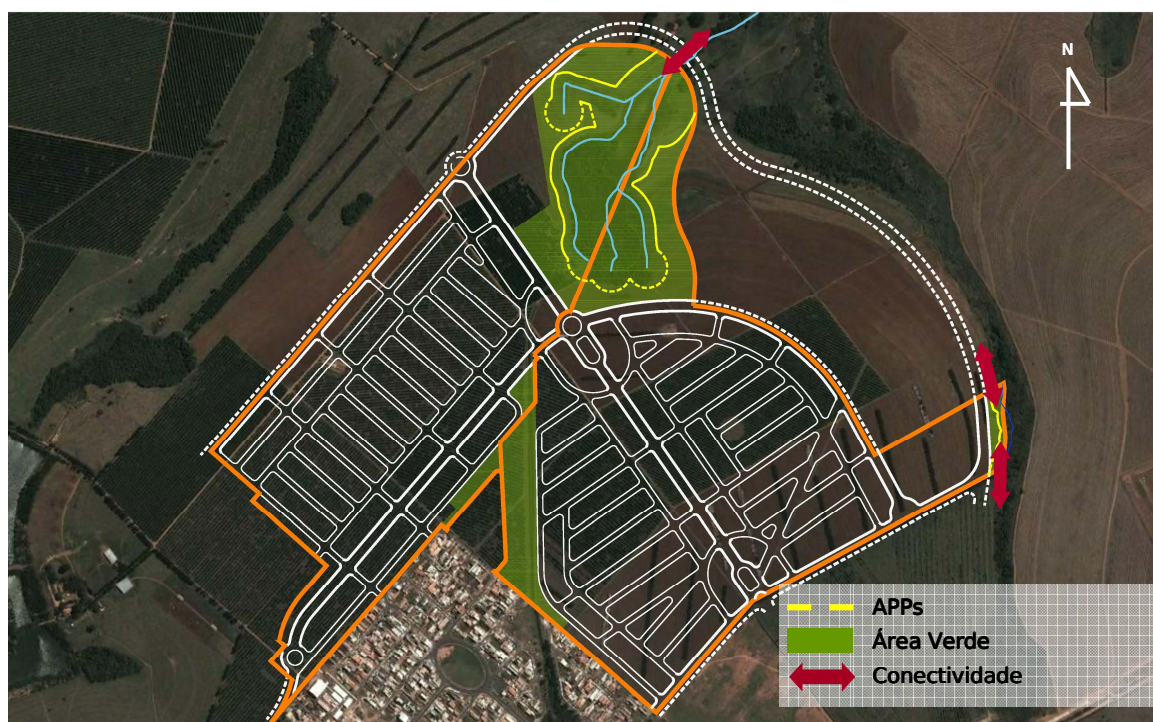


FIGURA 13. Conectividade da vegetação.
Fonte: Google Earth (Data da imagem: 20/09/2013).

As medidas mitigadoras propostas para esses impactos estão apresentadas a seguir:

PT01: Projeto Técnico de Loteamento e Arruamento Potencializando as Características Ambientais Positivas da Gleba;

PT02: Projeto Técnico de Terraplenagem Conservacionista.

PT04: Projeto Técnico de Revegetação/Restauração de Áreas Verdes e Arborização dos Sistemas de Lazer e Passeios Públicos;

PT05: Projeto Técnico de Terraceamento das Áreas Institucionais;

PT06: Projeto Técnico de Reservatório de Detenção;

PT07: Projeto Técnico da Rede de Esgotamento Sanitário;

PT09: Projeto Técnico de Medidas e Estruturas de Proteção da Fauna Silvestre;

CO02: Programa de Controle e Monitoramento Ambiental da Obra;

CO03: Programa de Proteção da Vegetação Arbórea e Área de Preservação Permanente;

CO04: Programa de Orientação Ambiental das Equipes de Implantação;

GA01: Elaboração dos Procedimentos e Diretrizes para Edificações nos Lotes; e

GA02: Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

3.7. IMPACTOS SOBRE A INFRAESTRUTURA URBANA E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS

Estes impactos, citados abaixo, devem principalmente ao aumento da demanda causado pela ocupação do loteamento:

- VII.1. Geração de Tráfego nas Vias de Acesso;
- VII.2. Aumento da Demanda Sobre os Sistemas Públicos de Água e Esgotos;
- VII.3. Geração de Resíduos Sólidos Urbanos; e
- VII.4. Aumento da Demanda Sobre os Equipamentos Públicos de Saúde, Educação e Lazer.

O Estudo de Capacidade Viária e Geração de Tráfego apresentado no EIA-RIMA do Loteamento Lago Azul, considerou na sua análise a demanda a ser gerada pelo Loteamento Residencial Laranjeiras, sendo que sua conclusão apontou que o volume de tráfego a ser gerado pelos empreendimentos pode ser absorvido pelo sistema viário (Avenida João Aranha), sem que atinja o comprometimento de sua capacidade viária.

Quanto aos sistemas públicos de água e esgotos, a SABESP apresentou a viabilidade de atendimento da demanda de água a ser gerada para os Loteamentos Laranjeiras (Fase 1) e Lago Azul (Fase 2), definindo os pontos de interligação com a rede de água e esgoto existente e também estão prevendo as responsabilidades frente às melhorias necessárias para a ampliação e adequação do sistema.

Conforme citado no item 2.2. estimou-se que ocorra a produção diária de 4,37 toneladas de lixo por dia, que corresponde a um acréscimo de 12,6% da produção diária de lixo no município, sendo que a região do empreendimento é atendida pelo serviço de coleta e remoção regular de lixo, tendo como destino final o Aterro Sanitário de Paulínia – ESTRE. Importante destacar que na fase de implantação do empreendimento a medida mitigadora de controle e monitoramento ambiental da obra prevê a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos que detalhará os procedimentos para classificação, planejamento, reutilização, reciclagem, triagem, acondicionamento, transporte e destinação final. Já na fase de operação do empreendimento a implantação de um programa de coleta seletiva de lixo deverá diminuir consideravelmente esse total produzido, sendo que esta medida está prevista no programa de educação ambiental para a comunidade.

Por fim, o aumento da demanda nos equipamentos públicos de saúde, educação e lazer foram também apresentados na resposta da IT 32/11/IEUL (19/10/2011), encaminhada à CETESB no dia 11/01/2012, onde também foi inserida na análise o Loteamento Residencial Laranjeiras, sendo que a demanda a ser gerada com a implantação do empreendimento pode ser absorvida pelos equipamentos existentes no município e no entorno imediato. Além disso, o empreendimento destina um percentual de 2,20% da sua área total para a composição dos sistemas de lazer e 5,4% para a composição das áreas institucionais, sendo que o empreendedor também arcará com a construção de um equipamento público fora da área do empreendimento, em área a ser definida pela municipalidade, conforme previsto na legislação de loteamento urbano em Paulínia.

As medidas propostas para mitigar estes impactos estão descritas a seguir.

PT07: Projeto Técnico da Rede de Esgotamento Sanitário;

PT08: Projeto Técnico da Rede de Abastecimento de Água;

CO02: Programa de Controle e Monitoramento Ambiental da Obra;

CO04: Programa de Orientação Ambiental das Equipes de Implantação;

GA01: Elaboração dos Procedimentos e Diretrizes para Edificações nos Lotes; e

GA02: Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

3.8. IMPACTOS SOBRE A ECONOMIA REGIONAL

As atividades que poderão gerar estes impactos estão relacionadas às obras de implantação do empreendimento, venda dos imóveis e edificações nos lotes, sendo que os impactos listados no EIA estão descritos a seguir:

- VIII.1. Geração de Empregos;
- VIII.2. Aumento da Oferta de Imóveis Disponíveis para Comércio e Residência; e
- VIII.3. Elevação da Arrecadação de Impostos.

A geração de empregos é um impacto positivo que ocorrerá na implantação do empreendimento e durante a sua operação, quando da edificação das residências nos lotes.

O desenvolvimento imobiliário nesta região é uma tendência que vem se consolidando nesta região de expansão, proporcionando um equilíbrio nos valores de compra e venda, possibilitando uma maior gama de pessoas em adquirir um imóvel.

Já a arrecadação de impostos também é definida como um impacto positivo e se dá em três fases distintas, a primeira durante a implantação da infraestrutura do loteamento e da edificação das residências (ISS, ICMS e geração de empregos), a segunda quando da arrecadação de IPTU e a terceira quando da comercialização dos imóveis, gerando arrecadação do ITBI.

Para estes impactos ou por eles serem positivos ou por não demandarem, não há a necessidade de adoção de medidas mitigadoras.

3.9. IMPACTOS SOBRE A QUALIDADE DE VIDA, QUALIDADE AMBIENTAL LOCAL E DO ENTORNO

As atividades que podem impactar na qualidade de vida e ambiental local e do entorno referem-se à implantação do loteamento, edificações das obras nos lotes, circulação de veículos, invasões/ocupações irregulares, disposição de resíduos e queimadas, sendo os impactos:

- IX.1. Indução à Alteração do Uso do Solo no Entorno;
- IX.2. Aumento nos Níveis de Ruído;
- IX.3. Degradação das Futuras Áreas Verdes e Institucionais do Empreendimento; e
- IX.4. Alteração do Uso do Solo.

A implantação do loteamento urbano pode gerar uma indução da urbanização das áreas no entorno, além de alterar o uso do solo, porém tal fato já é previsto e no Plano Diretor de Paulínia, seguindo o pressuposto no zoneamento previsto para a área, com a integração da área ao projeto urbanístico, garantindo os percentuais exigidos nas legislações vigentes.

Quanto ao aumento de ruído, este impacto será mais significativo na execução das obras de terraplenagem, não sendo, portanto permanente, sendo definida uma restrição de horários nas obras, já na fase de operação este impacto se dará de uma forma pontual. A arborização do viário e reflorestamento das APPs deverão formar elementos de atenuação sonora, contribuindo para a absorção e minimização dos ruídos.

Para se evitar a degradação das áreas públicas do empreendimento uma série de medidas deverá ser adotada, como o cercamento das APPs, a implantação da pista de caminhada e a integração com a comunidade local para que os conceitos de preservação destas áreas sejam orientados.

As medidas mitigadoras propostas para estes impactos estão descritas abaixo:

PT01: Projeto Técnico do Loteamento e Arruamento Potencializando as Características Ambientais Positivas da Gleba;

PT03: Projeto Técnico de Drenagem de Águas Pluviais;

PT04: Projeto Técnico de Revegetação/Restauração de Áreas Verdes e Arborização dos Sistemas de Lazer e Passeios Públicos;

PT05: Projeto Técnico de Terraceamento das Áreas Institucionais;

PT06: Projeto Técnico de Reservatório de Detenção;

PT07: Projeto Técnico da Rede de Esgotamento Sanitário;

PT09: Projeto Técnico de Medidas e Estruturas de Proteção da Fauna Silvestre;

CO02: Programa de Controle e Monitoramento Ambiental da Obra;

CO03: Programa de Proteção da Vegetação Arbórea e Áreas de Preservação Permanente;

CO04: Programa de Orientação Ambiental das Equipes de Implantação;

GA01: Elaboração dos Procedimentos e Diretrizes para Edificações nos Lotes; e

GA02: Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

4. COMPLEMENTAÇÃO DA DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

A inserção da área do Loteamento Residencial Laranjeiras, como objeto de licenciamento ambiental da presente Complementação do EIA-RIMA, não alterou os Programas Ambientais já propostos no EIA-RIMA, visto que esta não apresenta nenhuma restrição ambiental, sendo ocupada atualmente por plantação de cultura temporária (soja). No mais, é importante ressaltar que no EIA-RIMA considerou-se os impactos cumulativos previstos com a implantação do Loteamento Residencial Laranjeiras, estando, de um modo geral, mensurados com a adoção das 16 medidas mitigadoras descritas a seguir.

FASE DE PLANEJAMENTO - PT- PROJETOS TÉCNICOS

PT01: Projeto Técnico de Loteamento e Arruamento Potencializando as Características Ambientais Positivas da Gleba.

PT02: Projeto Técnico de Terraplenagem Conservacionista.

PT03: Projeto Técnico de Drenagem de Águas Pluviais.

PT04: Projeto Técnico de Revegetação/Restauração de Áreas Verdes e Arborização do Sistema de Lazer e Passeio Público.

PT05: Projeto Técnico de Terraceamento das Áreas Institucionais.

PT06: Projeto Técnico de Reservatório de Detenção.

PT07: Projeto Técnico da Rede de Esgotamento Sanitário.

PT08: Projeto Técnico da Rede de Abastecimento de Água.

PT09: Projeto Técnico de Medidas e Estruturas de Proteção da Fauna Silvestre.

FASE DE IMPLANTAÇÃO - CO - CONTROLE DA OBRA

CO01: Programa de Aproveitamento da Camada Superficial do Solo.

CO02: Programa de Controle e Monitoramento Ambiental da Obra.

- Subprograma de Processos Erosivos e de Assoreamento durante a Implantação;
- Subprograma de Controle de Ressuspensão de Poeiras;
- Subprograma de Demarcação das Matas e APPs;
- Subprograma de Controle Ambiental para Serviços de Limpeza do Terreno e Terraplanagem;
- Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Subprograma de Estocagem de Óleos Lubrificantes;
- Subprograma de Disposição de Efluentes Líquidos;

- Subprograma de Verificação dos Procedimentos de Desativação do Canteiro;
- Subprograma de Plano de Saúde e Segurança do Trabalho;
- Subprograma de Prevenções de Incêndios.

CO03: Programa de Proteção da Vegetação Arbórea e Áreas de Preservação Permanente.

CO04: Programa de Orientação Ambiental das Equipes de Implantação.

CO05: Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas.

FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL

GA01: Elaboração dos Procedimentos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

GA02: Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

4.1. FASE DE PLANEJAMENTO

Medidas identificadas pela sigla **PT– PROJETOS TÉCNICOS** indicam as medidas a serem incorporadas ao projeto executivo do empreendimento, de responsabilidade do empreendedor, com base em diretrizes dos órgãos técnicos competentes aos quais serão submetidas à aprovação, nas diferentes fases do licenciamento, com implicações diretas sobre os componentes da infraestrutura. No total, são propostas 9 medidas nessa fase, sendo que de todos os Projetos Técnicos previstos no EIA-RIMA, o PT01 (Loteamento e Arruamento Potencializando as Características Ambientais Positivas da Gleba) e PT06 (Reservatório de Detenção) não sofrerão alterações, já os demais terão que ser reajustados de modo a incorporar a área do Loteamento Residencial Laranjeiras e os ajustes de projetos necessários em função das alterações observadas no projeto urbanístico.

É importante destacar que grande parte dos Projetos Técnicos listados depende de análises prévias dos órgãos estaduais e municipais competentes,

sendo que seu detalhamento deverá ser elaborado e submetido para a obtenção da licença de instalação do empreendimento.

A **FIGURA 6** apresentada anteriormente contempla a planta de Revegetação/Restauração das Áreas Verdes e Arborização dos Sistemas de Lazer e Passeios Públicos (PT04) que prevê a restauração ecológica das áreas de preservação permanente e áreas verdes, com o plantio de 37.611 mudas de espécies arbóreas nativas, e arborização dos sistemas de lazer e passeios públicos com 3.050 mudas, totalizando 40.661 exemplares.

Já a alteração proposta no Projeto Técnico de Medidas e Estruturas de Proteção da Fauna (PT09), refere-se ao cercamento das Áreas Verdes onde incidem as Áreas de Preservação Permanente de modo a evitar que a população e animais domésticos transitem por esta área.

A Área Verde 2 da Fase 1 (Loteamento Residencial Laranjeiras) foi projetada ao longo do canal de drenagem aberto de águas pluviais existente. Nesta área, conforme pode se observar na **FIGURA 14**, não incide as APPs e não está conectada com as outras Áreas Verdes projetadas para o empreendimento. A conexão que existe é com a Área Verde do loteamento vizinho e já implantado, também definida ao longo do canal de drenagem existente, sendo que o sistema viário contorna esta área que não possui nenhum tipo de cercamento ou alambrado, sendo que na ADA foi previsto o cercamento do canal de drenagem, afim de se evitar acidentes.

Assim uma das medidas de proteção da fauna propostas considera o cercamento definitivo das Áreas Verdes que incidem as APPs com alambrados variando de 1,50 a 2,10 metros, além da passagem da fauna na diretriz viária municipal onde será configurada a bacia de retenção proporcionando a formação de um corredor de fauna. Ambas as medidas estão indicadas na **FIGURA 14**, sendo um esquema da passagem de fauna indicada na **FIGURA 15**.



FIGURA 14. Cercamento de fauna
Fonte: Google Earth (Data da imagem: 20/09/2013).

FIGURA 15. Ilustração de passagem de fauna

4.2. FASE DE IMPLANTAÇÃO

Medidas identificadas pela sigla **CO – CONTROLE DA OBRA** são aquelas a serem incorporadas ao planejamento das obras e/ou aos procedimentos construtivos, de responsabilidade do empreendedor e sujeitas à fiscalização dos órgãos técnicos competentes, visando à incorporação dos cuidados ambientais necessários para a mitigação dos possíveis impactos. No total, são propostas 5 medidas nessa fase.

Todas as atividades relacionadas às obras de implantação do empreendimento serão monitoradas por profissionais, objetivando o gerenciamento, controle de qualidade e acompanhamento do impacto ambiental dessas operações, através da fiscalização da correta execução dos projetos e procedimentos construtivos pré-especificados, tendo como base um *checklist*.

Os resultados e observações dessa fiscalização ambiental serão documentados por meio de relatórios trimestrais (Monitoramento Ambiental da Obra) e semestrais (Monitoramento Ambiental do Reflorestamento visando o cumprimento do TCRA a ser firmado), que deverão comprovar a correta e total implantação de todas as medidas mitigadoras preconizadas no presente estudo.

Estes programas serão detalhados e apresentados quando do pedido de licença de instalação do empreendimento.

4.3. FASE DE OPERAÇÃO

Medidas identificadas pela sigla **GA – GESTÃO AMBIENTAL**, as quais representam as medidas a serem incorporadas após a conclusão da implantação do empreendimento, sob a responsabilidade do empreendedor. No total, são propostas 2 medidas nessa fase.

Por ser um loteamento aberto e com um horizonte de ocupação de 10 a 15 anos, o empreendedor se responsabilizará de elaborar e distribuir, no ato da aquisição de cada lote, os Procedimentos e Diretrizes para Edificação nos Lotes (GA01) e um material didático que irá compor o Programa de Educação Ambiental para a Comunidade (GA02). Ambos os documentos têm como objetivo orientar os futuros moradores quanto aos aspectos importantes de proteção ambiental, além de sensibilizar e conscientizar a população construindo o conhecimento, a

transformação de atitudes e um significado de valores frente a uma nova perspectiva de preservação e conservação ambiental.

4.4. MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

O EIA-RIMA apresentou o levantamento das Unidades de Conservação existentes a fim de embasar a Câmara de Compensação Ambiental – CCA, no que se referem à questão da aplicação dos recursos de compensação ambiental em unidades de conservação. Destaca-se que o recurso a ser destinado para compensação Ambiental será um percentual dos custos totais do empreendimento, cujo valor será fixado pelo órgão ambiental competente.

Como apresentado no EIA, embora a decisão final quanto à destinação dos recursos da compensação recaia sobre a Câmara de Compensação Ambiental, sugere-se que os recursos sejam aplicados para a implantação do Parque Municipal do Cerrado. O Parque tem uma área de 10,01 ha e está situado perto dos limites das áreas públicas do empreendimento, na área de Influência Direta para o meio físico e antrópico, bem como para o meio biótico. A Unidade de Conservação está inserida na bacia do rio Jaguari, pertencendo, portanto, a mesma bacia do empreendimento, porém não se trata do mesmo bioma.

5. COMPLEMENTAÇÃO DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL FINAL

A área inserida na análise do EIA-RIMA e que culminou nesta Complementação não apresenta restrições ambientais que impeçam a sua ocupação, sendo atualmente utilizada com a cultura temporária de soja.

Outro aspecto importante é que na análise efetuada no EIA-RIMA considerou-se os impactos cumulativos desta área, sendo que seus impactos no que se refere à impermeabilização do solo e aumento das demandas de água, esgoto, equipamentos públicos e geração e tráfego já tinham sido considerados anteriormente e conseqüentemente mitigados.

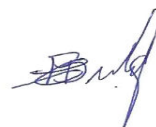
Assim, os programas ambientais propostos, quando de seu detalhamento na continuidade do licenciamento ambiental, ou seja, para a obtenção da licença de instalação, terão que contemplar também esta área, estando ela inserida no

controle ambiental que se dará durante toda a fase de implantação do empreendimento onde se observará a adoção das diversas medidas mitigadoras propostas sendo de responsabilidade do empreendedor apresentar periodicamente a CETESB os relatórios de monitoramento ambiental comprovando a adequada adoção das medidas preconizadas para então solicitar a licença de operação do empreendimento.

É importante destacar que o projeto do Loteamento Residencial Laranjeiras (Fase 1) e Lago Azul (Fase 2) consolida as diretrizes municipais definidas, sendo desenhado de acordo com as legislações vigentes de zoneamento e uso e ocupação do solo definidos pela municipalidade.

Por fim, considerando os vários aspectos analisados, a equipe responsável pela elaboração da Complementação do EIA entende que a inserção desta nova área que consolidou o Loteamento Residencial Laranjeiras (Fase 1) e Lago Azul (Fase 2), conforme o projeto básico apresentado **DEMONSTRA A VIABILIDADE** ambiental para ser implantado na área selecionada, desde que adotadas os programas ambientais e medidas mitigadoras preconizadas nas diversas fases do empreendimento.

6. RESPONSABILIDADE TÉCNICA



MSc. Cintia Maria Baldrighi
Eng^a. Civil / CREA 5061932037