

# 8 IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS



**ARBOREA**  
**ambiental**

projeto.planejamento.consultoria s/s ltda

Na presente análise, serão incluídos neste **CAPÍTULO** os impactos cumulativos potencialmente decorrentes da implantação dos Loteamentos Fazenda da Grama e da Prata, localizados em áreas contíguas ao empreendimento Loteamento Sant’Anna da Grama.

O ponto de partida desta análise é a identificação dos possíveis impactos decorrentes da implantação do empreendimento sobre cada um dos componentes ambientais em estudo, identificando as ações impactantes. Tanto as ações quanto seus respectivos impactos serão considerados em três fases distintas: ações antes e durante a implantação e ações durante a operação do empreendimento.

Entende-se como impacto resultante, o efeito residual final (positivo ou negativo) sobre cada componente ambiental afetado, após a execução de todas as ações impactantes e implantação de todas as medidas mitigadoras propostas para o empreendimento.

A metodologia de avaliação dos impactos ambientais é a classificação de cada componente de acordo com a sua **NATUREZA** (positiva, negativa ou nula), **FORMA DE INCIDÊNCIA** (direta ou indireta), **DURAÇÃO** (permanente ou temporário), **TEMPORALIDADE** (imediato, médio prazo e longo prazo), **ABRANGÊNCIA** (local, regional ou difuso), **MITIGABILIDADE** (mitigável ou não mitigável), **PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA** (improvável, provável ou certo), **MAGNITUDE** (desprezível, média ou grande) e **REVERSIBILIDADE** (reversível ou irreversível).

No quesito **VALORAÇÃO DO IMPACTO**, é considerado um balanço de todos os aspectos e a aplicação das medidas mitigadoras previstas, tendo como resultado a definição da importância residual do impacto no contexto em que se insere.

A indicação das medidas mitigadoras pertinentes para cada impacto ambiental identificado foi distribuída por três fases distintas, discriminadas a seguir:

a. **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 infraestruturais.

b. **FASE DE IMPLANTAÇÃO:** Medidas identificadas pela sigla **CO – CONTROLE**

**DA OBRA** as quais são as medidas 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 a incorporação dos cuidados ambientais necessários para a mitigação dos possíveis impactos.

c. **FASE DE OPERAÇÃO:** Medidas identificadas pela sigla **GA – GESTÃO AMBIENTAL**, são as medidas a serem elaboradas pelo empreendedor para possibilitar a operação do empreendimento, e posteriormente pelo Órgão Administrador do Loteamento.

A partir deste panorama, o **CAPÍTULO 9** apresenta uma descrição geral das Medidas Mitigadoras do empreendimento, isto é, as prevenções e compensações que permitirão a redução da intensidade ou da abrangência de um determinado impacto.

A **TABELA 8-1** contempla a classificação de cada impacto identificado para o empreendimento em questão.

**TABELA 8-1.** Classificação dos Impactos.

TABELA 8-1. Classificação dos Impactos (continuação).

## 8.1. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

### I. IMPACTOS SOBRE O SOLO

#### I.1. DINAMIZAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS

##### ATIVIDADES GERADORAS:

- Remoção da cobertura vegetal;
- Movimentação de terra;
- Implantação das instalações de apoio e edificação nos lotes.

##### EMBASAMENTO TÉCNICO:

A erosão é caracterizada com a remoção das partículas do solo pela ação do vento e da água, envolvendo um processo de destacamento e transporte dessas partículas por esses agentes. Basicamente, o movimento de terra com a remoção da camada vegetal é a ação que aumenta a susceptibilidade do terreno aos processos erosivos, sendo que nas etapas subseqüentes da terraplenagem, principalmente se desenvolvida na época das chuvas, o desenvolvimento de tais processos pode se tornar bastante intenso e provocar a formação de ravinas ou até a instabilidade de taludes, se não adequadamente controlados.

Geologicamente, a área a ser ocupada se encontra no domínio do Granito Itu, de idade Eopaleozóico. Por se encontrar, geomorfologicamente, no Planalto Atlântico, porém em ambiente de transição com a Depressão Periférica e devido ao substrato lito-pedológico, as formas de relevo predominantes são caracterizadas por morros, com altitudes baixas. Esse condicionamento geológico/pedológico/geomorfológico permite prever que seja mínima a susceptibilidade a problemas de erosão e consequente assoreamento.

No caso do futuro empreendimento, durante a fase de implantação, o movimento de terra será limitado ao sistema viário, sendo iniciado com a remoção da cobertura vegetal e execução dos cortes e aterros no terreno natural. Essa terraplenagem inclui os deslocamentos de material para compensações e

outros serviços de adequação do relevo das áreas edificáveis comuns. Nesse caso, o impacto tem como forma de incidência direta e de caráter imediato e local, sendo considerado reversível, pois é possível a recuperação da erosão, com base em projetos específicos. No caso da edificação dos lotes, o impacto atua na fase de operação, localmente, possuindo menor intensidade, mas atuando a médio prazo.

Tal impacto terá caráter limitado à Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento. Caso não haja correta captação e condução das águas pluviais, poderão ser iniciados processos erosivos nas glebas contínuas, afetando nesse caso a Área de Influência Direta (AID).

Por outro lado, o controle ambiental a ser executado durante a implantação da terraplenagem e do sistema de drenagem de águas pluviais completo, bem como a recuperação das erosões existentes e a execução de projeto de reflorestamento ciliar das APPs terão impactos positivos nas condições de estabilidade e grau de vulnerabilidade dos solos aos processos erosivos, motivo pelo qual tal impacto é considerado mitigável.

#### MEDIDAS MITIGADORAS:

### **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 das Áreas Verdes e Arborização dos Sistemas de Lazer e dos Passeios Públicos.

**PT05:** Projeto Técnico de Regularização das Barragens Existentes.

**FASE DE IMPLANTAÇÃO - CO - CONTROLE DA OBRA**

**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.

**FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL**

**GA01:** Constituição do Órgão Administrador do Loteamento (Associação dos Proprietários e Moradores) e do Estatuto Social.

**GA02:** Elaboração dos Regulamentos Internos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

**GA03:** Fiscalização e Controle das Obras nos Lotes.

**GA04:** Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

**I.2. INTENSIFICAÇÃO DO ASSOREAMENTO DAS DRENAGENS****ATIVIDADES GERADORAS:**

- Remoção da cobertura vegetal;
- Movimentação de terra;
- Implantação das instalações de apoio e edificação nos lotes.

**EMBASAMENTO TÉCNICO:**

O assoreamento da rede hídrica é consequência do desenvolvimento de processos erosivos em áreas de montante, sendo caracterizado pela deposição das partículas do solo ao longo dos canais fluviais.

A execução da terraplenagem pode ser considerada como ação impactante



de menor expressividade e de caráter localizado. Porém, a ocorrência de chuvas durante as atividades de terraplenagem e nivelamento do terreno pode provocar carregamento de sedimentos em direção a cursos d'água, com o decorrente assoreamento dos mesmos.

Esse impacto poderá ocorrer de forma localizada, nos pontos pré-definidos para o escoamento pluvial durante a execução dos serviços de terraplenagem.

Dessa forma, o assoreamento está diretamente relacionado com o item anterior, relativo à erosão, sendo que enquanto este impacto for controlado, o assoreamento também deverá ser reduzido a níveis pouco significativos e aceitáveis.

As partículas de solo desagregadas pelos processos erosivos tendem a ser arrastadas pelos diversos agentes - principalmente chuva e vento - e se encaminham para o leito das drenagens e aí também sofrem movimentação ao longo dos eixos.

A sua acumulação contínua causa o assoreamento das drenagens, com repercussões negativas, causando problemas de inundações.

#### MEDIDAS MITIGADORAS:

### **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 das Áreas Verdes e Arborização dos Sistemas de Lazer e dos Passeios Públicos.

**PT05:** Projeto Técnico de Regularização das Barragens Existentes.

**FASE DE IMPLANTAÇÃO - CO - CONTROLE DA OBRA**

**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.

**FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL**

**GA01:** Constituição do Órgão Administrador do Loteamento (Associação dos Proprietários e Moradores) e do Estatuto Social.

**GA02:** Elaboração dos Regulamentos Internos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

**GA03:** Fiscalização e Controle das Obras nos Lotes.

**GA04:** Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

**I.3. INSTABILIZAÇÃO DE ENCOSTAS E PROBLEMAS GEOTÉCNICOS****ATIVIDADES GERADORAS:**

- Remoção da cobertura vegetal;
- Movimentação de terra;
- Implantação das instalações de apoio e edificação nos lotes.

**EMBASAMENTO TÉCNICO:**

Devido a seu condicionamento geológico/ geomorfológico/ pedológico a área não está sujeita também a quaisquer tipos de movimento de massa, associados à dinâmica de encostas, estando o empreendimento imune aos processos desestabilizadores.

Os matacões pequenos (blocos) presentes, atualmente não apresentam problemas de escorregamentos ou rolamentos, pois estão estabilizados, devem ser monitorados durante a implantação do empreendimentos e sua operação para que não ocorra o rolamento dos mesmos. Os necessários trabalhos de terraplenagem deverão tomar cuidados técnicos para não desestabilizá-los ao retirá-los de maneira inadequada.

As declividades calculadas não apresentam os valores tão baixos, como as colinas amplas da Depressão Periférica (5%), mesmo assim, os valores são ainda baixos, podendo suportar a implantação de um loteamento, desde que sejam respeitados os critérios técnicos de execução.

A área em análise é próxima de outros empreendimentos similares, já fisicamente instalados, implantados sobre terrenos com idênticas características geotécnicas, onde não se verificam problemas geotécnicos sérios que venham a perturbar as condições de estabilidade geral da área. Inclusive a construção de residências e sua ocupação contribuem para a estabilização definitiva, isentando-a da erosão laminar ou em sulco.

Logicamente, este tipo de empreendimento não vai exigir a construção de taludes com altura excessiva e ângulos verticalizados ou sub-verticalizados, neste aspecto não merecendo cuidados especiais.

Os terrenos da área do futuro loteamento possuem características ótimas para implantação de qualquer obra de engenharia, suportando empreendimentos até de maior porte. A sua constituição geológica e pedológica e a sua situação geomorfológica permitem garantir a não incidência de problemas geotécnicos graves que inviabilizem a sua instalação, pois pode-se afirmar que o empreendimento não se encontra em área potencialmente susceptível a problemas geotécnicos que inviabilizem sua instalação

Cuidados sempre deverão ser tomados em acato às recomendações para uso do solo, envolvendo técnicas adequadas e obediência das normas urbanísticas vigentes para movimentação de terra, drenagem e obras de estabilização, mesmo considerando-se mínimas as possibilidades de ocorrência.

MEDIDAS MITIGADORAS:**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 das Áreas Verdes e Arborização dos Sistemas de Lazer e dos Passeios Públicos.

**FASE DE IMPLANTAÇÃO - CO - CONTROLE DA OBRA**

**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.

**FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL**

**GA01:** Constituição do Órgão Administrador do Loteamento (Associação dos Proprietários e Moradores) e do Estatuto Social.

**GA02:** Elaboração dos Regulamentos Internos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

**GA03:** Fiscalização e Controle das Obras nos Lotes.

#### **I.4. RISCO DE CONTAMINAÇÃO DO SOLO**

##### ATIVIDADES:

- Transporte e armazenamento de materiais contaminantes, como óleos, graxas, tintas, solventes e outros.
- Instalações do canteiro de obras.
- Operação da Estação de Tratamento de Esgoto.

##### EMBASAMENTO TÉCNICO:

Tanto na fase de implantação quanto operação do empreendimento, este último em menor escala, o risco de contaminação do solo resume-se a eventuais vazamentos do sistema de esgotamento sanitário a ser implantado no canteiro de obras e de substâncias químicas tais como combustíveis, óleos e graxas, utilizados nas máquinas e equipamentos presentes na área do empreendimento quando da execução dos serviços de infraestrutura, ou pelo lançamento indevido destes produtos nos córregos locais, quando da lavagem ou manutenção destes equipamentos.

Já para a ETE prevista para o empreendimento, tem-se que os monitoramentos periódicos terão que ser realizados, a fim de garantir que o efluente tratado esteja de acordo com as legislações vigentes.

##### MEDIDAS MITIGADORAS:

#### **FASE DE IMPLANTAÇÃO - CO - CONTROLE DA OBRA**

**CO02:** Programa de Controle e Monitoramento Ambiental da Obra.

**CO04:** Programa de Orientação Ambiental das Equipes de Implantação.

**CO05:** Monitoramento da Qualidade da Água.

## **FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL**

**GA01:** Constituição do Órgão Administrador do Loteamento (Associação dos Proprietários e Moradores) e do Estatuto Social.

**GA02:** Elaboração dos Regulamentos Internos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

**GA03:** Fiscalização e Controle das Obras nos Lotes.

**GA04:** Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

**GA05:** Monitoramento contínuo da ETE.

### **I.5. RECUPERAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS**

#### EMBASAMENTO TÉCNICO:

Embora as áreas erodidas existentes na área sejam bastante reduzidas, a implantação do empreendimento procederá a recuperação das mesmas, quer pela sua estabilização durante os trabalhos de terraplenagem, quer pela ordenação do escoamento de águas pluviais, através do sistema de drenagem de águas pluviais a ser implantado.

#### MEDIDAS MITIGADORAS:

Não há, pois se trata de impacto positivo.

## **II. IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS**

### **II.1. ALTERAÇÕES NA QUALIDADE DAS ÁGUAS**

#### ATIVIDADES:

- Erosão e assoreamento;

- Geração de esgotos domésticos;
- Poluição difusa carregado pelo sistema de drenagem de águas pluviais.
- Operação da Estação de Tratamento de Esgoto.

#### EMBASAMENTO TÉCNICO:

A questão de erosão e assoreamento pode comprometer a qualidade da água em função do carregamento de partículas finas, coloidais, em especial argilas e matéria orgânica, aumentando a turbidez da água, podendo provocar sua eutrofização. Tal situação já ocorre na forma atual de uso do solo, mas poderá ser incrementado caso não sejam adotadas medidas necessárias.

O controle dos processos erosivos e de assoreamento, conforme descrito nos itens **I.1** e **I.2**, possibilitam a mitigação satisfatória do risco da alteração da qualidade das águas superficiais devido a esses processos.

A geração de esgotos sanitários representa um risco de contaminação quando não é adotada uma solução adequada. Já no caso da poluição difusa, resultante da lavagem e transporte de detritos das ruas pelas águas pluviais, representa um impacto de difícil controle e de intensidade variável.

#### MEDIDAS MITIGADORAS:

### **FASE DE PLANEJAMENTO - PT- PROJETOS TÉCNICOS**

**PT02:** Projeto Técnico de Terraplenagem Conservacionista.

**PT03:** Projeto Técnico de Drenagem de Águas Pluviais.

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

**PT05:** Projeto Técnico de Regularização das Barragens Existentes.

**PT06:** Projeto Técnico da Rede de Esgotamento Sanitário.

**FASE DE IMPLANTAÇÃO - CO - CONTROLE DA OBRA**

**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 da Água.

**FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL**

**GA01:** Constituição do Órgão Administrador do Loteamento (Associação dos Proprietários e Moradores) e do Estatuto Social.

**GA02:** Elaboração dos Regulamentos Internos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

**GA03:** Fiscalização e Controle das Obras nos Lotes.

**GA04:** Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

**GA05:** Monitoramento contínuo da ETE.

**II.2. ELEVação DAS TAXAS DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL****ATIVIDADES:**

- Remoção da cobertura vegetal;
- Movimentação de terra;
- Pavimentação das vias;
- Implantação das edificações nos lotes, com a impermeabilização do solo.

**EMBASAMENTO TÉCNICO:**

A substituição da atividade agrícola atualmente existente pelo uso urbano,



onde uma parcela da área receberá revestimento impermeável, irá resultar numa porcentagem maior do volume de água proveniente das precipitações que escoar superficialmente, além de em geral provocar uma redução no tempo de concentração da bacia hidrográfica, sendo que ambos fatores resultam na elevação dos valores de vazão de pico à jusante.

Visando evitar um incremento de vazões e volumes escoados, tal impacto merece atenção especial, tendo sido previsto como medidas de mitigação a regularização de cinco barramentos existentes na Gleba (**FIGURA 8-1**), sendo três (B-1, B-3 e B-4) localizadas no córrego do Bonfim, e duas localizadas no córrego sem denominação (B-5 e B-6). Tais dispositivos visam o amortecimento da onda de cheia de maneira a compensar a impermeabilização do solo. É importante apontar que a B-2 será desativada, sendo sua lâmina d'água incorporada à B-3.

A taxa de impermeabilização projetada do empreendimento Loteamento Sant'Anna da Grama é de 43% de sua área total, conforme demonstrado na **TABELA 4-10 (CAPÍTULO 4)**, na situação plena de ocupação do loteamento, sendo os restantes 57% considerados permeáveis.

Porém, para esse impacto, considerou-se o efeito cumulativo dos loteamentos já implantados (Fazenda da Grama e o Loteamento da Prata). Assim sendo, a **TABELA 8-2** apresenta o somatório dos quadros de áreas dos três empreendimentos, onde se verifica que a projeção da taxa de impermeabilização atinge 49% da área total dos empreendimentos, na situação plena de ocupação, sendo os restantes 51% considerados permeáveis.

SANT'ANNA DA GRAMA, FAZENDA DA GRAMA E LOTEAMENTO DA PRATA							
QUANDO DE ÁREAS				Impermeável		Permeável	
Especificações	Área (m²)	%	(%)	(m²)	(%)	(m²)	(%)
<b>1. Áreas Privadas (486)</b>	<b>1.477.614,40</b>	<b>55,70%</b>					
1.1 Lotes Residenciais (475)	1.429.494,02	53,88%	60%	857.696,41	40%	571.797,61	
1.2 Lotes Comerciais (7)	33.496,91	2,77%	60%	20.098,15	40%	13.398,76	
1.3 Lotes Especiais (4)	14.623,47	1,21%	60%	8.774,08	40%	5.849,39	
<b>2. Áreas Públicas</b>	<b>1.175.326,04</b>	<b>44,30%</b>					
<b>2.1 Sistema Viário</b>	<b>382.918,82</b>	<b>14,43%</b>					
2.1.1 Ruas e Avenidas	377.445,47	14,23%					
2.1.1.1 Calçada	94.361,37		33%	31.139,25	67%	63.222,12	
2.1.1.2 Leito Carroçável	283.084,10		100%	283.084,10	0%	0,00	
2.1.2 Ruas de Pedestres	5.473,35	0,21%	0%	0,00	100%	5.473,35	
<b>2.2 Áreas Institucionais</b>	<b>72.244,91</b>	<b>2,72%</b>	50%	36.122,46	50%	36.122,46	
<b>2.3 Áreas Livres de Uso Público</b>	<b>720.162,31</b>	<b>27,15%</b>					
2.3.1 Sistema de Lazer	165.907,69	6,25%	20%	33.181,54	80%	132.726,15	
2.3.2 Áreas Verdes	550.918,12	20,77%	5%	27.545,91	95%	523.372,21	
3. Outros (Área Reservada)	3.336,50	0,13%	60%	2.001,90	40%	1.334,60	
<b>4. TOTAL DA GLEBA</b>	<b>2.652.940,44</b>	<b>100,00%</b>	<b>49%</b>	<b>1.299.643,79</b>	<b>51%</b>	<b>1.353.296,65</b>	

**TABELA 8-2.** Descrição das taxas de impermeabilização dos empreendimentos Loteamento Sant'Anna da Grama, Fazenda da Grama e Loteamento da Prata.

O valor do Coeficiente de Escoamento Superficial C varia de 0,05 a 0,95 (WILKEN 1978) onde no limite inferior encontram-se situações máximas de permeabilidade e no superior condições de total impermeabilidade.

Para a condição futura, de plena ocupação dos empreendimentos, para a área total de impermeabilização dos lotes e sistema viário, considera-se o coeficiente de escoamento superficial C=0,95.

Por outro lado, as áreas permeáveis, composta grande parte da área destinada aos sistemas de lazer e áreas verdes, atualmente desprovidas de vegetação arbórea, terão implantados projetos de reflorestamento ciliar e arborização, que permitem maiores taxas de interceptação e infiltração de água no solo, sendo adotado o coeficiente de escoamento superficial C=0,25 compensando parcialmente as áreas impermeabilizadas.

**FIGURA 8-1.** Localização das bacias de retenção.

Considerando-se como base a Instrução DPO nº. 002, de 30/07/2007 do DAEE e o Manual de Projeto – Drenagem Urbana (DAEE & CETESB, 1986), para o uso atual do solo na gleba, ocupada predominantemente por atividade agrícola, o coeficiente de escoamento superficial atinge taxas de  $C = 0,30$ , adotado para terrenos relvados, de solos pesados e declividades em torno de 7%. Entretanto, deve-se considerar o fato de que nos ensaios de infiltração realizados na ADA foram verificadas valores de coeficientes de infiltração bastante reduzidos, que indicaram que os solos existentes têm baixa capacidade de infiltração, contribuindo para o escoamento superficial direto.

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), 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 8-3** são apresentados os parâmetros e resultado da estimativa de incremento de volume de água escoado superficialmente após a implantação do empreendimento.

Coeficiente de Escoamento Superficial C			
gramíneas	0,30		
parques	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)	120		
Precipitação (mm) Tr = 10 anos	68,63		
Precipitação (mm) Tr = 100 anos	101,03		
Antes do empreendimento			
Escoamento superficial (m³ )Tr = 10 anos	54.624	m³	
Escoamento superficial (m³ )Tr = 100 anos	80.409	m³	
Depois do empreendimento			incremento
Escoamento superficial (m³ )Tr = 10 anos	107.959	m³	<b>53.335</b>
Escoamento superficial (m³ )Tr = 100 anos	158.920	m³	<b>78.511</b>

**TABELA 8-3.** Estimativa do incremento do volume de água escoado superficialmente após a implantação dos empreendimentos.

Dessa forma, conclui-se que para uma precipitação com tempo de retorno

de 100 anos, o volume total de água escoado pela área do Loteamento Sant’Anna da Grama, Fazenda da Grama e Loteamento da Prata, na condição antecedente aos empreendimentos, atingiria a casa de 80.409 m<sup>3</sup>, e após a plena ocupação do empreendimento atingiria 158.920 m<sup>3</sup>, um incremento de 78.511 m<sup>3</sup> de água ao escoamento superficial da bacia do rio Capivari-Mirim.

Considerando que após a regularização das barragens existentes na ADA, conforme medida mitigadora **PT05**, elas terão capacidade para armazenar um volume total de espera de 317.405 m<sup>3</sup> (**TABELA 8-4**) de água, volume este que corresponde a 404% do incremento gerado pela impermeabilização do solo pelos empreendimentos para uma chuva de 100 anos 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 595% do incremento gerado pela impermeabilização.

Barragens	Volumes (m³)
B-1	2.220
B-3	23.303
B-4	20.084
B-5	41.959
B-6	229.838
	<b>317.405</b>

**TABELA 8-4.** Volume de espera das bacias de detenção.

Com relação às vazões de pico, o projeto **PT05**, possibilita a redução da vazão de pico nas seções de controle das barragens, conforme demonstra a **TABELA 8-5**.

Barramentos	Tr (anos)	Q entrada (m³/s)	Q saída (m³/s)
B-1	100	5,03	4,16
	500	8,34	7,22
B-3	100	11,59	2,61
	500	19,74	4,95
B-4	100	6,62	2,84
	500	12,08	5,52
B-5	100	24,39	16,55
	500	39,75	27,92
B-6	100	35,34	6,82
	500	54,41	12,27

**TABELA 8-5.** Vazões de pico nas seções de regularização das barragens para chuva com período de retorno de 100 e 500 anos e duração de duas horas.

Os cálculos hidrológicos e hidráulicos que culminaram nas vazões de saída acima foram apresentados junto ao DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica), por meio dos “Estudos Técnicos para Implantação de Obras Hidráulicas e Estudos Técnicos para Regularização de Obras Hidráulicas Existentes”, visando à obtenção da aprovação prévia de todas as intervenções em recursos hídricos ocasionadas em função da implantação do empreendimento. O requerimento de Outorga de Autorização de Implantação de Empreendimento, com Utilização de Recursos Hídricos está apresentado no **ANEXO 16**.

É importante destacar que nos cálculos acima não estão sendo consideradas as outras seis barragens existentes na área de influência direta do empreendimento. Uma delas, a maior (BE-1), recebe contribuição dos dois córregos que cortam a ADA (córrego do Bonfim e o córrego sem denominação), localizada, portanto, à jusante da área de estudo. Já outras duas estão localizadas no Campo de Golfe (BE-2 e BE-3), e recebem contribuição dos loteamentos já implantados (Fazenda da Grama e Loteamento da Prata). As três últimas barragens (BE-4, BE-5 e BE-6) estão localizadas no Loteamento Fazenda da Grama. Assim sendo, é possível afirmar que esse conjunto de seis barragens localizadas na área de influência do empreendimento, também contribuem e muito, para o amortecimento de uma onda de cheia.

As seis barragens citadas acima podem ser observadas na **FIGURA 8-2**.





**FIGURA 8-2.** Localização das barragens existentes na área de influência do empreendimento.

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 dos empreendimentos,

tem-se que:

Área Impermeabilizada (m²)	Índice Pluviométrico (m/h)	Duração da Chuva (h)	Volume do Reservatório (m³)
1.299.643,79	0,06	1	11.697

**TABELA 8-6.** Determinação do volume de retenção previsto conforme Lei Estadual Paulista.

A **TABELA** acima apresenta os volumes calculados pela metodologia da Lei Paulista, sendo que, conforme apresentado anteriormente, é atendido com folga quando comparado com a capacidade de armazenamento das cinco barragens existentes.

A execução do projeto de Revegetação/Restauração das 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, o que permite uma maior taxa de infiltração.

Diante do apresentado acima, é possível concluir que a medida mitigadora **PT05** mitiga totalmente este impacto, visto que a regularização das cinco barragens proporcionará um volume de espera de água muito superior ao volume de água adicional resultante da impermeabilização do solo gerada na ocupação plena dos empreendimentos.

#### MEDIDAS MITIGADORAS:

#### **FASE DE PLANEJAMENTO - PT– PROJETOS TÉCNICOS**

**PT03:** Projeto Técnico de Drenagem de Águas Pluviais.

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

**PT05:** Projeto Técnico de Regularização das Barragens Existentes.



**FASE DE IMPLANTAÇÃO - CO - CONTROLE DA OBRA**

**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.

**FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL**

**GA01:** Constituição do Órgão Administrador do Loteamento (Associação dos Proprietários e Moradores) e do Estatuto Social.

**GA02:** Elaboração dos Regulamentos Internos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

**GA03:** Fiscalização e Controle das Obras nos Lotes.

**GA04:** Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

**II.3. ALTERAÇÃO NA DISPONIBILIDADE HÍDRICA REGIONAL**ATIVIDADES:

- Ocupação do loteamento pelos futuros moradores.

EMBASAMENTO TÉCNICO:

A bacia hidrográfica que abrange os rios Piracicaba, Capivari e Jundiá é considerada crítica do ponto de vista da disponibilidade de recursos hídricos, de forma que qualquer uso precisa ser avaliado em um contexto macro-regional.

A utilização da água, no caso de loteamentos residenciais, tem caráter não consuntivo, uma vez que os volumes, após utilização e tratamento na ETE, serão devolvidos para a drenagem. Conforme padrões de cálculo normalmente utilizados, estima-se em 90% do volume total de abastecimento retorne ao recurso hídrico superficial após o tratamento. Os 10% restantes, relativos às

perdas do sistema e infiltração nas áreas verdes públicas ou dos lotes, retornam indiretamente para o recurso hídrico local, sendo que grande parte irá provavelmente reabastecer o lençol freático livre.

Para este impacto, são feitas as seguintes considerações:

1. A SABESP, que detém a outorga de captação de água no município de Itupeva, não tem viabilidade de atender a nova demanda gerada pelo empreendimento, fato este já observado para os dois loteamentos já implantados (Fazenda da Grama e Loteamento da Prata), conforme já apresentado no **CAPÍTULO 4** e **ANEXO 11**.

2. Foi projetado para o Loteamento Sant’Anna da Grama um lote especial, onde será implantada uma Estação de Tratamento de Água (ETA) e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), que atenderão a demanda dos três empreendimentos.

A **TABELA 8-7** a seguir apresenta a demanda total gerada pelos três empreendimentos, sendo que este estudo também foi apresentado ao DAEE.

Lote	Ocupação	Unidade	Quantidade	Unidade	População Prevista (hab.)	consumo (l/hab)	horas/dia	Demanda de Água (l/s)	Demanda de Esgoto (l/s)
Residenciais Unifamiliares	6	hab/lote	475	lote	2.850	300	24	9,90	8,91
Comerciais	0,01	hab/m²	33.497	m²	335	50	10	0,47	0,42
Especiais	0,01	hab/m²	14.623	m²	146	50	10	0,20	0,18
Sist.de Lazer	0,001	hab/m²	165.908	m²	166	50	16	0,14	0,13
<b>TOTAL</b>					<b>3.497</b>			<b>10,71</b>	<b>9,64</b>

**TABELA 8-7.** Demanda de água gerada pelos empreendimentos.

A fim de verificar se o local onde se pretende implantar o empreendimento possui disponibilidade hídrica, foi realizado um estudo de regionalização hidrológica, também apresentado ao DAEE, sendo que para abastecer os três empreendimentos será necessário realizar a captação nos barramentos B-4 e B-6.

A disponibilidade hídrica já calculada está apresentada na **TABELA 8-8**.

Recurso hídrico	Disponibilidade Hídrica (l/s)
B-4	3,24
B-6	8,53
	<b>11,77</b>

**TABELA 8-8.** Disponibilidade hídrica para atender os três empreendimentos.

Conforme se observa acima, os dois pontos de captação possuem disponibilidade hídrica para atender a demanda a ser gerada pelos empreendimentos, salientando-se que a ETA e ETE foram dimensionadas para as demandas apontadas acima. Assim sendo, evidencia-se novamente o caráter consuntivo, visto que a ETE lançará o esgoto tratado na própria bacia de contribuição do empreendimento. Além disso, o volume acumulado nos barramentos foi utilizado para regularizar as vazões mínimas, proporcionando um incremento na disponibilidade hídrica, o que é bem favorável, quando comparada a uma captação a fio d’água.

Outro aspecto de fundamental importância é o caráter turístico do empreendimento, onde a demanda apresentada acima somente será observada na situação hipotética de todos os lotes dos três empreendimentos estarem ocupados conjuntamente, fato este, muito improvável que ocorra.

Conclui-se tratar de impacto irreversível, de abrangência regional, permanente e de pequena magnitude, diante do exposto anteriormente. A orientação dos futuros moradores para o uso racional de água e a disponibilização de técnicas construtivas de reservatórios de águas pluviais visando o seu reuso, conforme também será apresentado posteriormente, também contribuem para a minimização deste impacto ambiental.

#### MEDIDAS MITIGADORAS:

### **FASE DE PLANEJAMENTO - PT– PROJETOS TÉCNICOS**

**PT03:** Projeto Técnico de Drenagem de Águas Pluviais.

**PT05:** Projeto Técnico de Regularização das Barragens Existentes.

**PT07:** Projeto Técnico da Rede de Abastecimento de Água.**FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL**

**GA01:** Constituição do Órgão Administrador do Loteamento (Associação dos Proprietários e Moradores) e do Estatuto Social.

**GA02:** Elaboração dos Regulamentos Internos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

**GA04:** Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

**III. IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS****III.1. CONTAMINAÇÃO DO LENÇOL FREÁTICO**ATIVIDADES:

- Transporte e armazenamento de materiais contaminantes, como óleos, graxas, tintas, solventes e outros.
- Esgoto sanitário produzido no canteiro de obras.
- Operação da Estação de Tratamento de Esgoto.

EMBASAMENTO TÉCNICO:

Durante a fase de implantação e operação do empreendimento, essa última de menor intensidade, o risco de contaminação do lençol freático resume-se a eventuais vazamentos do esgoto sanitário a ser produzido no canteiro de obras e de substâncias químicas tais como combustíveis e óleos dos equipamentos a serem utilizados.

As operações de terraplenagem e as obras de construção das residências não deverão atingir os mananciais de água subterrânea, nem mesmo o lençol freático (aquífero livre).

Dadas as características geotécnicas do terreno e a profundidade do nível

d'água medido em várias sondagens, todas as obras necessárias à implantação e operação do empreendimento serão desenvolvidas na zona insaturada do solo.

Na maior parte da área do empreendimento, predomina largamente um solo silto-argiloso, de coloração vermelha, derivado da alteração intempérica do Granito Itu que, devido à sua textura, imprime um grau de baixa vulnerabilidade à contaminação. O seu caráter impermeável é atestado pelos ensaios realizados na área do empreendimento, com coeficientes de permeabilidade extremamente baixos (ordem de grandeza de  $10^{-4}$  e  $10^{-5}$  cm/s).

Os aquíferos presentes na área do futuro parcelamento, que já foram mencionados anteriormente, estão protegidos de possíveis contaminações pelos seguintes motivos: a) profundidade de ocorrência; b) presença do manto de alteração de solos podzólicos, com sua textura silto-argilosa, que lhe imprime condições de impermeabilidade, dificultando a percolação de líquidos contaminantes.

Em termos de monitoramento ambiental, a unidade a ser analisada é o Aquífero Livre, que ocorre mais próximo à superfície e, portanto, sofre imediatamente as consequências dos problemas ambientais decorrentes das atividades antrópicas.

O efluente final tratado da ETE deverá apresentar características físico-químicas e bacteriológicas que atendam os Artigos 15 e 34 da Resolução do CONAMA 357/05 e Artigos 11 e 18 do Regulamento da Lei 997/76 aprovado pelo Decreto 8468/76.

Conclui-se ser improvável a ocorrência de contaminação do lençol freático, e plenamente mitigável com a adoção de medidas como implantação de banheiros químicos no canteiro de obras, ou como medida alternativa a implantação de fossas sépticas, de acordo com a NBR 7229/93 e o controle ambiental das obras, conforme indicado abaixo.

#### MEDIDAS MITIGADORAS:

### **FASE DE PLANEJAMENTO - PT- PROJETOS TÉCNICOS**

#### **PT06: Projeto Técnico da Rede de Esgotamento Sanitário.**

**FASE DE IMPLANTAÇÃO - CO - CONTROLE DA OBRA**

**CO02:** Programa de Controle e Monitoramento Ambiental da Obra.

**CO04:** Programa de Orientação Ambiental das Equipes de Implantação.

**CO05:** Monitoramento da Qualidade da Água.

**FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL**

**GA01:** Constituição do Órgão Administrador do Loteamento (Associação dos Proprietários e Moradores) e do Estatuto Social.

**GA02:** Elaboração dos Regulamentos Internos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

**GA03:** Fiscalização e Controle das Obras nos Lotes.

**GA04:** Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

**GA05:** Monitoramento contínuo da ETE.

**III.2. REDUÇÃO DA RECARGA DO AQÜÍFERO E REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO****ATIVIDADES:**

- Impermeabilização do solo dada pela pavimentação das vias e implantação das edificações nos lotes.

**EMBASAMENTO TÉCNICO:**

A redução da recarga do aquífero poderá ocorrer em pequena proporção, em função da impermeabilização do solo decorrente da implantação do sistema viário e edificações nos lotes.

Dado que a recarga do lençol no Aquífero Cristalino se dá por meio de fissuras, ao longo de toda a extensão de sua ocorrência, a impermeabilização prevista pelo empreendimento, em área de baixa permeabilidade natural, irá

resultar num impacto de ocorrência improvável.

Com relação ao rebaixamento do nível do lençol freático, o risco restringe-se aos cortes a serem efetuados para implantação do sistema viário. No entanto, o projeto de terraplenagem não prevê a execução de cortes profundos e a superfície piezométrica na área do empreendimento se apresenta mais profunda que 5 m. Dessa forma, tal impacto pode ser considerado improvável.

Apenas a impermeabilização do solo pelo sistema viário, em conjunto com as edificações nos lotes, serão responsáveis pela redução das áreas de recarga dos aquíferos. Tal impacto não possui alta magnitude em função das altas taxas de permeabilidade do empreendimento.

#### MEDIDAS MITIGADORAS:

### **FASE DE PLANEJAMENTO - PT- PROJETOS TÉCNICOS**

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

**PT05:** Projeto Técnico de Regularização das Barragens Existentes.

### **FASE DE IMPLANTAÇÃO - CO - CONTROLE DA OBRA**

**CO02:** Programa de Controle e Monitoramento Ambiental da Obra.

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

### **FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL**

**GA02:** Elaboração dos Regulamentos Internos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

**GA03:** Fiscalização e Controle das Obras nos Lotes.

**GA04:** Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.**IV. IMPACTOS SOBRE A QUALIDADE DO AR****IV.1. AUMENTO DO MATERIAL PARTICULADO**ATIVIDADES GERADORAS:

- Movimentação de terra;
- Movimentação de veículos e máquinas.

EMBASAMENTO TÉCNICO:

Os problemas de ressuspensão de poeira poderão acontecer, como decorrência das atividades de limpeza do terreno, terraplenagem do sistema viário, escavação das caixas para pavimentação, pavimentação e implantação das edificações nos lotes. Tendo em vista a orientação para o desenvolvimento das obras no período de estiagem, visando a minimização dos processos erosivos, é provável a ocorrência do problema de ressuspensão de poeiras, que poderá impactar com magnitude média a região do empreendimento. Trata-se, porém, de impacto temporário de curta duração, que somente deverá ocorrer quando essas atividades forem desenvolvidas após períodos suficientemente prolongados sem ocorrência de chuvas, sendo em todo caso de fácil mitigação através da umidificação periódica do solo exposto durante a execução das obras.

MEDIDAS MITIGADORAS:**FASE DE IMPLANTAÇÃO - CO - CONTROLE DA OBRA**

**CO02:** Programa de Controle e Monitoramento Ambiental da Obra.



## IV.2. QUEIMA DE COMBUSTÍVEIS AUTOMOTIVOS

### ATIVIDADES GERADORAS:

- Movimentação de veículos e máquinas;
- Pavimentação das vias;
- Implantação das instalações de apoio e edificação nos lotes;
- Ocupação do empreendimento.

### EMBASAMENTO TÉCNICO:

Durante a fase de implantação, este impacto origina-se na movimentação de veículos automotores, no interior da área da obra ou ao longo dos eixos viários de acesso à mesma, particularmente no funcionamento de equipamentos de porte, como tratores, caminhões, retroescavadeiras e demais equipamentos de terraplenagem. Neste caso, o potencial de impacto relaciona-se às condições de manutenção desses elementos, determinando efeitos negativos sobre a qualidade do ar local.

Durante a fase operacional, a ocupação gradativa da área irá conduzir a um aumento na movimentação de veículos de passageiros local, hoje inexistente, e à intensificação do trânsito ao longo dos eixos de acesso. Porém é importante salientar que o empreendimento é de caráter turístico, e que o fluxo de veículos será mais representativo apenas em finais de semana, feriados prolongados e períodos de férias.

A despeito das boas condições de dispersão locais e reduzido grau de poluição atmosférica, este efeito, apesar da sua limitada intensidade, é sempre negativo e deverá ter caráter permanente.

### MEDIDAS MITIGADORAS:

## FASE DE PLANEJAMENTO - PT- PROJETOS TÉCNICOS

**PT04:** Projeto Técnico de Revegetação/Restauração das Áreas Verdes e

Arborização dos Sistemas de Lazer e Passeios Públicos.

## **FASE DE IMPLANTAÇÃO - CO - CONTROLE DA OBRA**

**CO02:** Programa de Controle e Monitoramento Ambiental da Obra.

**CO04:** Programa de Orientação Ambiental das Equipes de Implantação.

## **FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL**

**GA02:** Elaboração dos Regulamentos Internos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

**GA04:** Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

## **V. IMPACTOS SOBRE A VEGETAÇÃO**

### **V.1. CORTE RASO (SUPRESSÃO) DE VEGETAÇÃO**

#### ATIVIDADES GERADORAS:

- Implantação das vias;
- Implantação das edificações nos lotes.

#### EMBASAMENTO TÉCNICO:

A supressão de vegetação, especialmente quando incidem sobre áreas recobertas com vegetação arbórea nativa, acarreta a perda da diversidade genética de espécies no local, sendo considerado um impacto negativo, incidindo direta e permanentemente, sendo de abrangência local e de caráter irreversível.

A cobertura vegetal da área diretamente afetada pelo empreendimento apresenta predomínio de gramíneas exóticas típicas de pastagens (campo antrópico), apresenta ainda vegetação arbórea exótica representada por

reflorestamentos monoespecíficos, arborização de ruas, árvores isoladas, bem como exemplares arbóreos oriundos da dispersão de sementes, espécies frutíferas (pomar) e bosques.

Já a cobertura vegetal nativa é caracterizada pela presença de dois fragmentos, sendo um em estágio inicial de regeneração inserido em APP e outro com estágios inicial a médio localizado fora de APP. Também são observadas árvores introduzidas que formam arborizações, bosques e pomar. Já as árvores isoladas que ocorrem na área do empreendimento foram introduzidas ou são remanescentes, sendo observadas árvores isoladas fruto da dispersão de sementes ou regeneração devido à presença de banco de sementes no solo.

Também são observadas espécies nativas não regionais introduzidas na propriedade, estas se caracterizam por apresentarem ocorrência natural em outros biomas do território brasileiro.

Em alguns trechos dentro de APP foram verificadas áreas brejosas onde ocorre a presença de espécies típicas de solos úmidos e encharcados.

Na fase de implantação do empreendimento serão ocupadas por lotes e arruamentos as porções das glebas fora de APP compostas por campos antrópicos, reflorestamentos monoespecíficos de espécies exóticas, ruas arborizadas, pequenas áreas e pomar com espécies exóticas e nativas e, locais com ocorrência de árvores isoladas nativas e exóticas. A **TABELA 8-9** apresenta as quantidades aproximadas de árvores isoladas a serem suprimidas para a implantação do empreendimento, sendo separadas em quatro grupos: árvores nativas, árvores nativas não regionais, árvores exóticas e árvores não identificadas.

Grupo	Quantidade
Árvores nativas	383
Árvores nativas não regionais	46
Árvores exóticas	326
Árvores não identificadas	38
<b>Total</b>	<b>793</b>

**TABELA 8-9.** Quantificação de árvores isoladas a serem suprimidas na ADA.

Ressalta-se que as devidas aferições nas quantidades de árvores a serem suprimidas e identificações de espécies serão feitas no âmbito do GRAPROHAB, de forma a cumprir todas as exigências técnicas para pedidos de autorização desta natureza.

Já a **TABELA 8-10** apresenta caracterização geral da vegetação na ADA, sendo indicada a vegetação fora de APP a ser suprimida.

Cobertura Vegetal Presente na ADA						
Vegetação	Em APP		Fora de APP		Total Gleba	
	m²	%	m²	%	m²	%
Estágio pioneiro ou pastagens	119.717,0	76,79	841.787,0*	97,74	959.478,0	94,61
Estágio inicial	4.559,0	2,92	4.943,0	0,61	9.502,0	0,93
Estágio inicial a médio	---	---	4.826,0	0,59	4.826,0	0,48
Veg. Brejosa	29.593,0	18,99	---	---	29.593,0	2,92
Veg. Exótica (pomar, reflorestamentos, etc)	2.026,0	1,30	8.647,0*	1,06	10.673,0	1,06
<b>Total*</b>	155.895,0	100,0	860.203,0*	100,00	1.014.072,0	100,0

**TABELA 8-10.** Caracterização e quantificação da vegetação existente na ADA fora de APP a ser suprimida.

\* Descontando-se as áreas de espelho d'água e construções.

Conforme o projeto do empreendimento os lotes ocuparão uma área de 599.647,89m² (49,57%) e os sistemas viários 148.800,30m² (12,30%), sendo que estes últimos ocuparão uma pequena parcela em APP (travessias e barragens). Sendo estes os responsáveis pelos impactos negativos e irreversíveis.

Também haverá supressão de vegetação nas áreas que correspondem aos sistemas de lazer (99.783,60m² ou 8,25%), contudo neste caso haverá a substituição de campos antrópicos ou vegetação em estágio secundário pioneiro de regeneração por vegetação com caráter paisagístico.

A compensação ambiental da implantação do empreendimento será realizada conforme Projeto Técnico de Revegetação/Restauração das Áreas Verdes (**ANEXO 9**) que prevê o plantio de 17.138 mudas nativas, sendo que 16.729 mudas serão utilizadas no reflorestamento e 409 mudas no enriquecimento

florestal dos fragmentos existentes. Com a implantação do projeto espera-se contribuir para a conservação do banco genético regional, através da introdução de populações de diversas espécies arbóreas consideradas nativas, e com a formação do estrato arbóreo, visando garantir as condições naturais para o desenvolvimento de outras espécies típicas de estratos inferiores e do sub-bosque, tais como epífitas e espécies umbrófilas.

Os critérios técnicos adotados para a restauração ecológica da área obedecem aos indicados pela CETESB, com espaçamento de 3,00 x 2,00m (6,00 m<sup>2</sup> / muda) nas áreas de reflorestamento e espaçamento médio de 6 x 6 m (36,00m<sup>2</sup>/muda) nas áreas de enriquecimento. A relação das espécies indicadas para o reflorestamento foi baseada na formação vegetal e na categoria sucessional, atendendo as Resoluções SMA nº. 21/01, 47/03 e SMA nº. 08/08, considerando ainda os trabalhos de inventário florístico elaborado por SANTIN (1999), que mapeou os fragmentos de vegetação nativa remanescentes no município de Campinas, o mapeamento de geoambientes proposto por OLIVEIRA (1997) e o Livro Vermelho das espécies vegetais ameaçadas do Estado de São Paulo (2007).

De modo geral as áreas verdes serão devidamente reflorestadas e/ou enriquecidas com espécies nativas, as áreas brejosas serão mantidas com a vegetação original.

O Projeto Técnico de Arborização dos Sistemas de Lazer e Passeios Públicos (ANEXO 9) prevê o plantio de mudas nativas e exóticas com características paisagísticas procurando-se a maior diversificação possível de espécies, apropriadas para passeios públicos e sistemas de lazer. Os critérios técnicos de escolha das espécies indicadas foram baseados nas indicações do Guia de Arborização de Campinas, Lei Municipal nº. 11.571, datada de 17 de Junho de 2003, além da observação de características como porte, arquitetura da copa, sistema radicular e indicação técnica para vias públicas além das recomendações do Manual Técnico GRAPROHAB, reestruturado pelo Decreto Estadual nº. 52.053 de 13 de agosto de 2007, considerando a largura de calçada e a presença de rede elétrica.

Dessa forma, conclui-se que a valoração deste impacto pode ser considerada baixa, sendo o mesmo mitigável caso sejam adotadas as medidas apontadas a seguir.

MEDIDAS MITIGADORAS:**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.

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

**PT08:** Projeto Técnico de Pista de Caminhada nas Áreas Livres de Uso Público.

**FASE DE IMPLANTAÇÃO - CO - CONTROLE DA OBRA**

**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.

**FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL**

**GA02:** Elaboração dos Regulamentos Internos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

**GA04:** Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

**V.2. INTERFERÊNCIAS NOS PROCESSOS DE REGENERAÇÃO NATURAL DA VEGETAÇÃO EXISTENTE**ATIVIDADES GERADORAS:

- Erosão e assoreamento durante a terraplanagem;

- Aumento da circulação de pessoas elevando os riscos de incêndios;
- Depósito de resíduos na fase de implantação e operação do empreendimento.

#### EMBASAMENTO TÉCNICO:

Nas fases de implantação e operação do empreendimento devido à realização de obras de terraplanagem há risco de carreamento de terra para o interior dos fragmentos (localizados dentro e fora de APP) e cursos d’água, podendo desencadear processos erosivos e de assoreamento. Além disso, em razão do aumento de circulação de pessoas (funcionários e terceiros) nas proximidades dos fragmentos florestais há um aumento no risco de ocorrência de incêndios e no acúmulo e disposição de resíduos.

Desta forma os Projetos Técnicos de terraplenagem conservacionista, de pavimentação e drenagens de águas pluviais deverão prever medidas para reduzir os impactos acima citados, tais como o controle de erosão nas obras, bem como a implantação de dispositivos de drenagem de águas pluviais e coleta de eventuais materiais depositados próximos aos fragmentos e APPs.

Atualmente os processos de regeneração natural da vegetação já apresenta comprometimento, sendo que os fragmentos sofrem interferências devido ao pastoreio e efeitos de borda a que a vegetação está submetida. Já as áreas em estágio secundário pioneiro apresentam interferências causadas sobre em seus processos de regeneração devido ao avanço e competição de vegetação exótica típica de pastagem e ao pastoreio.

O Projeto Técnico de Revegetação/Restauração das Áreas Verdes prevê o enriquecimento dos fragmentos arbóreos com espécies não pioneiras, promovendo um incremento da diversidade de espécies além de atuar como filtro das partículas sólidas em suspensão, exercer influência no balanço hídrico, amortizar o impacto das chuvas, atenuar a temperatura e a luminosidade entre outros benefícios.

Já nos trechos das áreas verdes onde a cobertura vegetal apresenta estágio pioneiro de regeneração ou vegetação típica de pastagem (campo antrópico) serão reflorestadas com essências florestais nativas da região. Sendo assim, em um primeiro momento, será feita a regeneração artificial destas áreas e, após o estabelecimento e autosustentação das mudas serão desencadeados processos



de naturais de regeneração.

Tem-se também que o fragmento F2, localizado fora de APP, foi incorporado como área verde e área de lote, sendo que neste último caso, o fragmento será averbado na matrícula dos respectivos imóveis. Assim, neste caso, a interferência nos processos de regeneração da vegetação caracteriza-se de forma positiva, proporcionando o incremento de espécies nativas não pioneiras que auxiliarão no desenvolvimento dos processos de regeneração da vegetação, evitando o declínio do fragmento.

Dessa forma, conclui-se que a valoração deste impacto pode ser considerada baixa, sendo o mesmo mitigável caso sejam adotadas as medidas mitigadoras apontadas a seguir.

#### MEDIDAS MITIGADORAS:

#### **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 das Áreas Verdes e Arborização dos Sistemas de Lazer e Passeios Públicos.

#### **FASE DE IMPLANTAÇÃO - CO - CONTROLE DA OBRA**

**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.



## FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL

**GA02:** Elaboração dos Regulamentos Internos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

**GA04:** Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

### V.3. INTERVENÇÕES EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

#### ATIVIDADES GERADORAS:

- Movimentação de terra.
- Implantação de travessia viária e de rede coletora de esgoto.
- Implantação de rede de águas pluviais.
- Adequação de barramentos com vista à obtenção de outorga.
- Obras de desassoreamento de recursos hídricos.

#### EMBASAMENTO TÉCNICO:

As áreas de preservação permanente são definidas pela presença de cursos d'água que definem APPs de 30,0m e nascentes que definem APPs de 50,0m de raio, conforme a Lei Federal nº. 4.771/65 (alterada pela Lei Federal nº. 7.803/89), em seu Artigo 2º, Alínea 'a', Item '1' e Alínea 'c', respectivamente e, por barramentos de cursos d'água que definem APPs de 30,0m, conforme a Resolução CONAMA nº. 302/02, em seu Artigo 3º, Item '1'.

O projeto do loteamento Sant'Anna da Grama prevê uma travessia viária sobre APP de curso d'água para viabilizar o acesso a todas as áreas a serem loteadas. Na alternativa locacional foi prevista a menor intervenção possível na APP, sendo observadas as menores distâncias, bem como a supressão de vegetação menos representativa. Neste caso, a supressão será feita sobre vegetação nativa em estágio secundário pioneiro de regeneração, gramíneas típicas de pastagens (campo antrópico) e vegetação típica de áreas brejosas.

O projeto de implantação do loteamento também prevê a regularização dos barramentos de cursos d'água, mediante a obtenção de outorga junto ao DAEE,

para tanto será necessária a realização de obras de adequação dos maciços e dispositivos hidráulicos (vertedores). Neste caso a supressão de vegetação nativa abrangerá áreas com vegetação em estágio secundário pioneiro de regeneração, campos antrópicos, áreas com vegetações típicas de áreas brejosas e árvores isoladas nativas e exóticas.

Também está prevista a realização de obra de desassoreamento de um barramento, com objetivo de devolver a dinâmica hídrica no local. Neste barramento foi observada o desenvolvimento de vegetação típica de áreas brejosas nos locais assoreados, sendo necessária a sua supressão para a retirada dos sedimentos acumulados.

Para a implantação das galerias de águas pluviais deverá ser priorizada pequenas áreas com vegetação em estágio pioneiro de vegetação ou capoeira antrópica considerando a alternativa locacional de menor impacto.

Todas as intervenções em APPs citadas acima estão apresentadas na **FIGURA 8-3**.

Atualmente, nas APPs definidas pelos barramentos 1 e 2 há presença de um acesso interno da fazenda que consolidará as pistas de caminhada e cavalgada, sendo que estas caracterizam-se por apresentarem pisos permeáveis que ocupam aproximadamente 7,5% da área total das APPs do empreendimento. Sendo assim, as pistas abrangem um percentual inferior aos 15% preconizados pela Resolução CONAMA nº. 369/06 para ajardinamentos desta natureza em APPs.

As devidas licenças serão solicitadas no âmbito do GRAPROHAB, sendo observadas todas as condicionantes e medidas compensatórias exigíveis.

As áreas de preservação permanentes (APPs) foram integralmente destinadas à composição das áreas verdes, juntamente com parte do fragmento de vegetação nativa existente fora de APP e outras áreas comuns não protegidas por legislação específica, de forma a atingir os percentuais exigidos pela Resolução SMA nº. 31/09.

Os Projetos Técnicos de Revegetação/Restauração das Áreas Verdes e Arborização dos Sistemas de Lazer e Passeios Públicos prevêem o plantio de um total de 18.389 mudas nativas regionais e exóticas na ADA.

**FIGURA 8-3.** Intervenção em Áreas de Preservação Permanente.

Dessa forma, conclui-se que a valoração deste impacto pode ser considerada baixa, sendo o mesmo mitigável caso sejam adotadas as medidas mitigadoras apontadas a seguir.

#### MEDIDAS MITIGADORAS:

#### **FASE DE PLANEJAMENTO - PT– PROJETOS TÉCNICOS**

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

**PT03:** Projeto Técnico de Drenagem de Águas Pluviais.

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

**PT07:** Projeto Técnico de Regularização das Barragens Existentes.

**PT08:** Projeto Técnico de Pista de Caminhada nas Áreas Livres de Uso Público.

#### **FASE DE IMPLANTAÇÃO - CO - CONTROLE DA OBRA**

**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.

#### **FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL**

**GA02:** Elaboração dos Regulamentos Internos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

**GA04:** Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

#### **V.4. RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE**

##### EMBASAMENTO TÉCNICO:

O impacto neste caso é positivo e de valoração média, uma vez que a restauração ecológica das áreas de preservação permanente será feita através do Projeto Técnico de Revegetação/Restauração de Áreas Verdes com o plantio de 16.729 mudas nativas regionais (reflorestamento e enriquecimento).

A restauração ecológica se dará de forma quantitativa, aumentando as populações de espécies nativas arbóreas existentes na ADA e de forma qualitativa, contribuindo para a conservação do banco genético regional, garantindo as condições naturais para o desenvolvimento de outras espécies típicas de estratos inferiores e do sub-bosque, tais como epífitas e espécies umbrófilas, além de atuar como corredores ecológicos de fauna e banco para dispersores de sementes na região.

##### MEDIDAS MITIGADORAS

Trata-se de impacto positivo, portanto, não há medidas mitigadoras.

#### **V.5. ARBORIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE LAZER E PASSEIOS PÚBLICOS**

##### EMBASAMENTO TÉCNICO:

As áreas destinadas à implantação do Projeto Técnico de Arborização dos Sistemas de Lazer e Passeios Públicos em determinados pontos compõem uma zona de amortecimento das Áreas Verdes, reduzindo o risco de propagação de focos de incêndio, o efeito de borda existente e o assoreamento dos corpos d'água do interior da ADA. No projeto de arborização dos sistemas de lazer e passeios públicos foram observadas as características paisagísticas das espécies, sua adaptabilidade ao bioma da região, assim como alta diversificação de espécies.

MEDIDAS MITIGADORAS

Trata-se de impacto positivo, portanto, não ha medidas mitigadoras.

**VI. IMPACTOS SOBRE A FAUNA SILVESTRE****VI.1. AFUGENTAMENTO E PERTURBAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE**ATIVIDADES GERADORAS:

- Presença de pessoas;
- Funcionamento e movimentação de máquinas e equipamentos;
- Assoreamento dos cursos d'água;
- Surgimento e proliferação de espécies sinantrópicas.

EMBASAMENTO TÉCNICO:

Com a presença de pessoas e do funcionamento de máquinas e equipamentos pode promover perturbação à comunidade de fauna silvestre podendo provocar seu deslocamento e afugentamento, alterando seus hábitos e, desta forma, expô-los a riscos de acidentes e confrontos com funcionários, submetendo-os às condições de estresse. Esses impactos podem ocorrer associados à implantação de infra-estrutura de apoio: remoção de qualquer tipo de vegetação, remoção do solo orgânico, perfuração, desmonte, carregamento e transporte nas fases de implantação e operação do empreendimento.

As áreas de intervenção apresentam um moderado grau de antropização, mas é importante ressaltar os locais críticos para a fauna silvestre, os quais estão associados aos corpos d'água juntamente com o pequeno fragmento florestal. Os impactos a serem considerados nesse caso dizem respeito à deposição de partículas resultantes das obras de terraplenagem. Devido às características restritas das necessidades de nicho das espécies associadas a esses corpos d'água, tal impacto apresenta uma valoração importante, principalmente por não haver garantias de uma retomada do equilíbrio faunístico atual após sua ocorrência.

Com a nova paisagem que será criada pelas obras e pela futura ocupação humana, poderá ocorrer o surgimento e proliferação de espécies sinantrópicas que se beneficiem diretamente da urbanização pela eliminação de seus predadores e competidores.

#### MEDIDAS MITIGADORAS:

### **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.

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

**PT05:** Projeto Técnico de Regularização das Barragens Existentes.

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

### **FASE DE IMPLANTAÇÃO - CO - CONTROLE DA OBRA**

**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.

### **FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL**

**GA02:** Elaboração dos Regulamentos Internos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

**GA04:** Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

**GA05:** Monitoramento Contínuo da ETE.

## **VI.2. PROLIFERAÇÃO DE ESPÉCIES VETORES DE ZOONOSES**

### ATIVIDADE GERADORA:

- Disposição inadequada de resíduos sólidos.

### EMBASAMENTO TÉCNICO:

A geração e disposição inadequada de resíduos sólidos domiciliares e orgânicos produzidos pelos funcionários da obra e futuros moradores do empreendimento podem favorecer a introdução de vetores de zoonoses, ou seja, transmissores de uma série de agentes vetores de importância sanitária, como exemplo ratos, baratas, moscas e mosquitos, causadores de doenças ao homem. Estes animais, favorecidos pela inexistência de predadores e competidores, encontram no lixo um ambiente propício à sua proliferação: alimento e moradia, além de contribuir para a alteração do comportamento da fauna local.

### MEDIDAS MITIGADORAS:

## **FASE DE PLANEJAMENTO - PT- PROJETOS TÉCNICOS**

**PT06:** Projeto Técnico da Rede de Esgotamento Sanitário.

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

## **FASE DE IMPLANTAÇÃO - CO - CONTROLE DA OBRA**

**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.

#### **FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL**

**GA02:** Elaboração dos Regulamentos Internos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

**GA04:** Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

**GA05:** Monitoramento Contínuo da ETE.

#### **VI.3. RISCO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS**

##### ATIVIDADES GERADORAS:

- Presença de pessoas.

##### EMBASAMENTO TÉCNICO:

O aumento do número de pessoas circulando nas adjacências dos fragmentos de mata gerará maior risco de ocorrência de incêndio florestal, principalmente durante os períodos de estiagem. Os incêndios podem ter origem acidental ou induzida.

Visando a prevenção de incêndios florestais nos fragmentos de matas existentes na área do empreendimento, bem como o aumento da eficácia do combate ao fogo, na hipótese de ocorrência de incêndio, deve ser criado um Plano de Prevenção de Incêndios. Várias atividades devem ser implantadas, sempre com o acompanhamento e instrução do Corpo de Bombeiros do município. É de extrema importância a criação de uma Brigada de Incêndios, que pode ser composta pelos próprios funcionários da implantação do empreendimento.

Além disso, a pista de caminhada e hipismo tem um importante papel neste impacto, por funcionar também como um aceiro ao redor das áreas verdes.

MEDIDAS MITIGADORAS:**FASE DE PLANEJAMENTO - PT- PROJETOS TÉCNICOS**

**PT08:** Projeto Técnico de Pista de Caminhada nas Áreas Livres de Uso Público.

**FASE DE IMPLANTAÇÃO - CO - CONTROLE DA OBRA**

**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.

**FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL**

**GA02:** Elaboração dos Regulamentos Internos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

**GA04:** Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

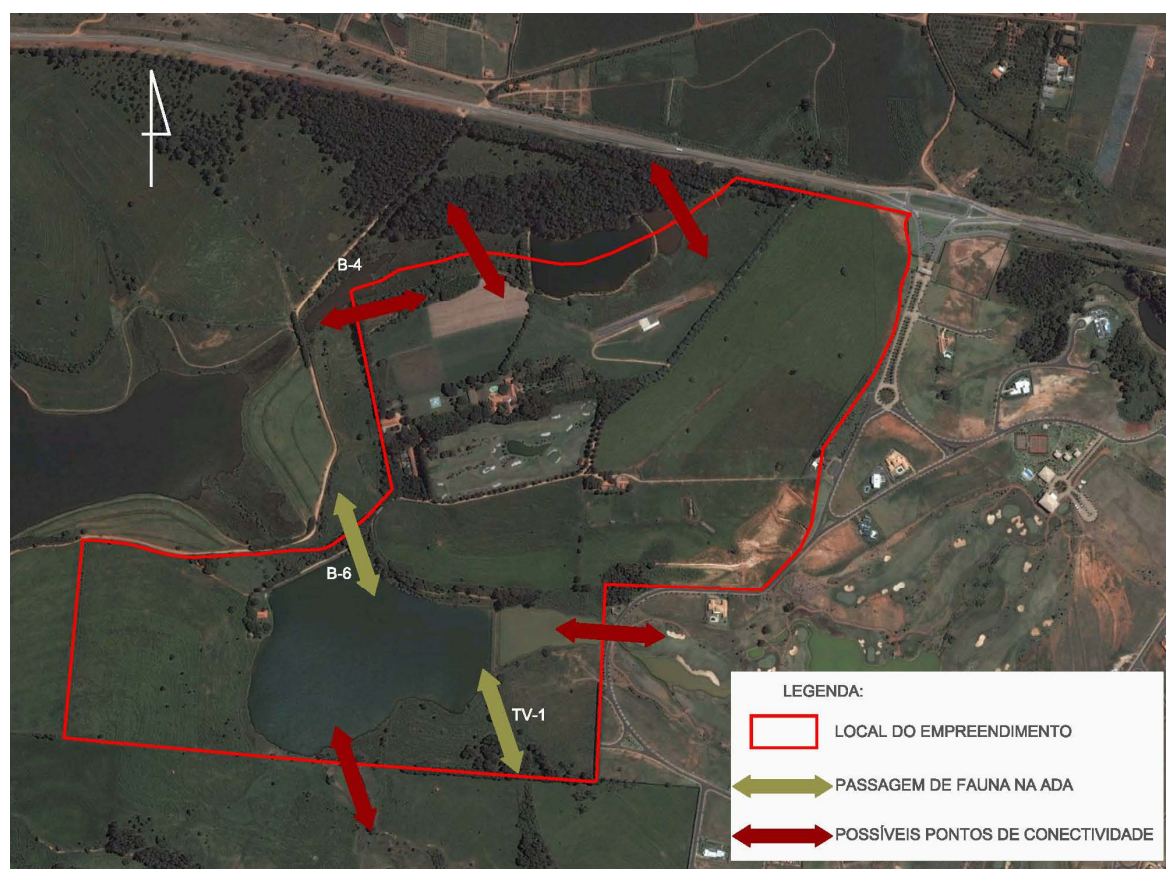
**VI.4. MELHORIA DAS CONDIÇÕES DE DESLOCAMENTO, ABRIGO E ALIMENTAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE**EMBASAMENTO TÉCNICO:

O reflorestamento das Áreas de Preservação Permanente e o enriquecimento dos fragmentos existentes, através do plantio heterogêneo de essências nativas, principalmente atrativas para a fauna silvestre, formando um Corredor Ecológico ao longo das Áreas de Preservação Permanente, favorece as condições de deslocamento, abrigo e alimentação da fauna silvestre.

O Corredor Ecológico denomina-se como uma área contínua que possibilita a sobrevivência das espécies silvestres de animais e vegetais. Estes recursos são gerenciados de maneira integrada para garantir a sobrevivência do maior número possível de espécies de uma região.

O objetivo do corredor é facilitar o fluxo genético entre populações, aumentando a chance de sobrevivência, a longo prazo, das comunidades biológicas e de suas espécies componentes. Além disso, o corredor também pretende garantir a manutenção em grande escala dos processos ecológicos e evolutivos.

A conectividade interna das áreas verdes do empreendimento será possível com a implantação da passagem de fauna prevista para a travessia viária (TV-1) e barragens B-4 e B-6, conforme observado na **FIGURA 8-4**. Para as áreas externas à Gleba existem possíveis pontos de conectividade, porém que dependerão de terceiros para sua execução.



**FIGURA 8-4.** Conectividade da vegetação.

MEDIDAS MITIGADORAS

Não há, pois se trata de um impacto positivo.

**VII. IMPACTOS SOBRE A INFRA-ESTRUTURA URBANA E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS****VII.1. GERAÇÃO DE TRÁFEGO NAS VIAS DE ACESSO**

O diagnóstico do estudo de tráfego está apresentado no **ANEXO 22**, sendo que a sua conclusão está reescrita a seguir:

*“O número de viagens que será gerado pelo empreendimento em até o décimo ano de sua ocupação, somado ao crescimento do tráfego criado pelo crescimento vegetativo prospectado e pelos loteamentos já em implantação anteciparão a necessidade de implantação da faixa adicional em quatro anos.*

*Face ao exposto, concluímos pela viabilidade da implantação do novo projeto urbanístico para empreendimento Sant’Anna da Grama, com necessidade das medidas mitigadoras citadas, que devem ser avaliadas em conjunto com as intervenções previstas pela ARTESP para a malha rodoviária estadual, visto que a contribuição dos loteamentos será muito pequena para o volume total da rodovia.”*

A implantação da faixa adicional, citada acima, diz respeito à Rodovia Miguel Melhado Campos. Salienta-se que nesse diagnóstico foi considerado o impacto cumulativo dos outros dois empreendimentos já implantados (Fazenda da Grama e Loteamento da Prata).

Para esse impacto, considerou-se sua valoração baixa, visto que o estudo de tráfego contempla a situação hipotética de ocupação dos três empreendimentos ao mesmo tempo, o que não ocorrerá devido ao seu caráter turístico.

## VII.2. AUMENTO DA DEMANDA SOBRE OS SISTEMAS ISOLADOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO

### ATIVIDADES GERADORAS:

- Ocupação do loteamento.

### EMBASAMENTO TÉCNICO:

Conforme já dito anteriormente, a SABESP não atenderá o empreendimento, sendo que tanto seu abastecimento de água quanto tratamento do esgoto gerado será por meio de um sistema isolado, composto por uma ETA e ETE a serem implantados em um dos lotes especiais do empreendimento.

Assim sendo, as captações para abastecimento dos três empreendimentos (dois já implantados) se dará nas barragens B-4 e B-6, sendo que seu armazenamento de água permite uma maior captação quando comparada com a captação a fio d'água. Além disso, a maior parte da água captada retornará ao recurso hídrico, após o seu tratamento junto à ETE projetada, não afetando as captações localizadas à jusante do empreendimento, além do que o lançamento do efluente tratado se dará na barragem existente BE-1 e deverá apresentar características físico-químicas e bacteriológicas que atendam o pressuposto nas legislações vigentes.

Em relação às demandas a serem geradas com a operação dos empreendimentos, tem-se que foi considerado um cenário hipotético onde todos os lotes, dos três loteamentos estariam ocupados simultaneamente, sendo que, devido ao caráter turístico do empreendimento pode-se concluir que é um cenário quase impossível de ser consolidado. Frente ao disposto, pode-se afirmar que esse impacto é nulo.

### MEDIDAS MITIGADORAS:

## FASE DE PLANEJAMENTO - PT- PROJETOS TÉCNICOS

**PT06:** Projeto Técnico da Rede de Esgotamento Sanitário.

**PT07: Projeto Técnico da Rede de Abastecimento de Água.****FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL**

**GA02:** Elaboração dos Regulamentos Internos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

**GA04:** Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

**GA05:** Monitoramento Contínuo da ETE.

**VII.3. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**ATIVIDADES GERADORAS:

- Implantação do empreendimento;
- Ocupação do loteamento

EMBASAMENTO TÉCNICO:

De acordo com o Inventário de Resíduos Sólidos da CETESB (2006), Itupeva produz 9,9 t/dia de resíduos, sendo que para uma cidade com até 100.000 habitantes, que é o caso, considera-se a produção de 0,4 kg/hab.dia. Mesmo considerando o perfil socioeconômico dos futuros usuários do empreendimento, em função do seu caráter turístico (segunda casa), adotou-se a média do município para determinar a quantidade de resíduos que será gerada com a implantação do empreendimento.

Considerando a projeção da população residente final (residente e empregada) do Loteamento Sant’Anna da Grama, estima-se que ocorra a produção diária de 0,62 toneladas de lixo por dia, que corresponde a um acréscimo de 6,22% da produção diária de lixo no município.

A região do empreendimento é atendida pelo serviço de coleta e remoção de lixo com frequência de dois dias por semana, tendo como destino o Aterro Sanitário Municipal.



Da mesma forma que o exposto para o abastecimento de água, essa demanda ocorrerá apenas se todas as residências estiverem ocupadas em um mesmo espaço de tempo, o que não ocorrerá frequentemente, devido ao caráter turístico do empreendimento.

#### MEDIDAS MITIGADORAS:

#### **FASE DE IMPLANTAÇÃO - CO – CONTROLE DE OBRA**

**CO02:** Programa de Controle e Monitoramento Ambiental da Obra.

**CO04:** Programa de Orientação Ambiental das Equipes de Implantação.

#### **FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL**

**GA02:** Elaboração dos Regulamentos Internos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

**GA04:** Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

#### **VII.4. AUMENTO DA DEMANDA SOBRE OS EQUIPAMENTOS PÚBLICOS DE SAÚDE, EDUCAÇÃO E LAZER**

#### ATIVIDADES GERADORAS:

- Ocupação do loteamento.

#### EMBASAMENTO TÉCNICO:

Os hospitais públicos de Campinas, Jundiaí e Itupeva estão concentrados na região central desses municípios. Todavia, pelo perfil socioeconômico dos futuros moradores do empreendimento (mesmo aqueles que o utilizarão sazonalmente, apenas para finalidade de recreação de férias ou final de semana), não deverá haver impacto no uso dos hospitais e recursos de saúde públicos. Porém, o

empreendimento poderá gerar um pequeno impacto sobre os serviços de saúde na região devido à demanda gerada por seu contingente de trabalho: funcionários das residências, e de suas áreas de comércio e infraestrutura, empregados responsáveis pela construção dos imóveis e implantação de infraestrutura do local, etc. Trata-se de pessoas que possuem famílias (e crianças) que requerem fazer uso direto desses aparelhos do Estado. Contudo, reafirma-se, em se tratando dos próprios moradores do empreendimento, não está previsto um impacto significativo sobre o setor saúde, na medida em que se trata de um público com alto poder aquisitivo, e que, possivelmente, só deverá estar presente no condomínio e região durante os finais de semana, usando de sua infraestrutura apenas para atividades de lazer e sazonalidade.

Para a educação aplica-se o mesmo raciocínio apresentado no parágrafo anterior, concluindo-se que não há um incremento significativo da demanda.

No caso das estruturas de lazer não há a necessidade de uma análise visto que esta é a finalidade do empreendimento, ou seja, proporcionar aos seus usuários um espaço diferenciado que contemple diversas atividades de lazer e recreação.

#### MEDIDAS MITIGADORAS:

Não há medidas mitigadoras para este impacto, uma vez que o mesmo não demandará dos equipamentos públicos de saúde, educação e lazer.

### **VIII. IMPACTOS SOBRE A ECONOMIA REGIONAL**

#### **VIII.1. GERAÇÃO DE EMPREGOS**

#### ATIVIDADES GERADORAS:

- Obras de Implantação do empreendimento e edificação nos lotes;
- Geração de empregos no loteamento, residências comércio/serviços.



EMBASAMENTO TÉCNICO:

A implantação do empreendimento irá gerar empregos durante o período de implantação do mesmo e durante sua operação, a ser provida pela mão-de-obra da região, incrementando a massa salarial no município de Itupeva e região com consequências positivas para os demais setores da economia.

Durante a fase de implantação, são estimados a geração de até 36 empregos diretos temporários por mês. Nas áreas destinadas à utilização comercial/serviços, todos de caráter direto, 538 novos empregos permanentes devem ser gerados.

MEDIDAS MITIGADORAS:

Não há medidas mitigadoras para este impacto, uma vez que o mesmo é positivo por gerar novos postos de trabalho e renda.

**VIII.2. AUMENTO DA OFERTA DE IMÓVEIS DISPONÍVEIS PARA SEGUNDA RESIDÊNCIA**ATIVIDADES GERADORAS:

- Implantação de loteamento urbano.

EMBASAMENTO TÉCNICO:

A implantação deste empreendimento aumentará a oferta de imóveis de caráter turístico na região, alavancando outros empreendimentos com essa tipologia, conforme já contemplado no Plano Diretor de Itupeva.

MEDIDAS MITIGADORAS:

Não há necessidade da adoção de medidas mitigadoras.

### VIII.3. ELEVAÇÃO DA ARRECADAÇÃO DE IMPOSTOS

#### ATIVIDADES GERADORAS:

- Venda dos imóveis;
- Arrecadação de IPTU
- Implantação da infraestrutura e edificação nos lotes;
- Geração de empregos.

#### EMBASAMENTO TÉCNICO:

Dentre os impactos positivos do empreendimento, a elevação da arrecadação de impostos pode ser considerado um dos mais significativos por se dar em duas fases: durante a implantação da infraestrutura e a edificação dos lotes, ou seja, com um aumento na arrecadação de ISS, ICMS e geração de empregos. E, em um segundo momento, quando da arrecadação do IPTU referente a tais imóveis e geração de empregos para os funcionários que nele trabalharão.

Conforme exemplificação já apresentada no diagnóstico do meio antrópico (item 7.3.6), as previsões de recolhimento de impostos para o Loteamento Sant'Anna da Grama, Fazenda da Grama e Loteamento da Prata são:

- IPTU
- Incremento nas arrecadações de ISS, ICMS e outros tributos
- ITBI
- ISSQN – se dará sob todo o tipo de trabalho e prestação de serviço

Dessa forma, conclui-se que a valoração deste impacto positivo pode ser considerada bastante alta para o município possibilitando uma elevação significativa da arrecadação de impostos pelo Poder Público, o qual poderá reverter em investimentos em infraestrutura no município de Itupeva.

MEDIDAS MITIGADORAS:

Não há, pois se trata de um impacto positivo.

**IX. IMPACTOS SOBRE A QUALIDADE DE VIDA, QUALIDADE AMBIENTAL LOCAL E DO ENTORNO****IX.1. INDUÇÃO À ALTERAÇÃO DO USO DO SOLO NO ENTORNO**ATIVIDADES GERADORAS:

- Implantação de loteamento urbano

EMBASAMENTO TÉCNICO:

A implantação de loteamento urbano poderá gerar uma indução da urbanização dos terrenos no entorno, que se apresentam de uso rural, desestimulando a atividade agropecuária e induzindo ao parcelamento de solo urbano nas áreas rurais remanescentes.

O Plano Diretor de Itupeva definiu essa área como Setor de Interesse Turístico, sendo que o empreendimento obedece o zoneamento previsto para essa área e atende os pressupostos nas diretrizes municipais, garantindo a preservação e recuperação das APPs e dos fragmentos remanescentes existentes na área, visando, assim, o desempenho das funções hidrológicas e ecológicas, melhorando a ambiência da paisagem urbana.

Dessa forma, conclui-se que a valoração deste impacto pode ser considerada baixa, não havendo necessidade da adoção de medidas mitigadoras específicas, pois a urbanização encontra-se prevista pelas legislações municipais vigentes.

**IX.2. AUMENTO NOS NÍVEIS DE RUÍDO**ATIVIDADES GERADORAS:

- Obras de terraplenagem;

- Edificação das obras nos lotes;
- Circulação de veículos.

#### EMBASAMENTO TÉCNICO:

Durante a implantação, em especial quando das obras de terraplanagem, haverá um aumento nos níveis de ruído, resultado dos motores das máquinas e caminhões utilizados na atividade.

Ainda durante a implantação, a movimentação de caminhões para carga e descarga de materiais produzirá um aumento de ruído localizado, sem, contudo afetar o conforto humano fora do perímetro do loteamento, além do que, este aumento do nível de ruído não é permanente. Durante a operação, também ocorre este impacto, porém de uma forma mais pontual do que na fase de implantação.

O limite estabelecido pela NB 10.151 é de 55 dB (a) no horário diurno, para área residencial urbana. No caso de veículos a 100km/h e tráfego de caminhão pesado os níveis de ruído atingem até 75dB.

Assim, os níveis de ruídos já existentes, resultantes da proximidade com o Aeroporto Internacional de Viracopos torna este impacto do empreendimento de pequena significância, podendo ser diluído no ruído de fundo existente.

Deve-se ainda considerar que a implantação da Arborização dos Sistemas de Lazer e Logradouros Públicos e o reflorestamento das Áreas de Preservação Permanente, deverão futuramente formar elementos de atenuação sonora, contribuindo para a absorção e minimização dos ruídos.

#### MEDIDAS MITIGADORAS:

### **FASE DE PLANEJAMENTO - PT- PROJETOS TÉCNICOS**

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

**FASE DE IMPLANTAÇÃO - CO - CONTROLE DA OBRA**

**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.

**FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL**

**GA02:** Elaboração dos Regulamentos Internos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

**GA04:** Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

**IX.3. DEGRADAÇÃO DAS FUTURAS ÁREAS VERDES E INSTITUCIONAIS DO EMPREENDIMENTO**ATIVIDADES GERADORAS:

- Invasão/ocupação irregular;
- Deposição de resíduos sólidos;
- Queimadas.

EMBASAMENTO TÉCNICO:

Após a implantação do empreendimento, na fase de operação, poderá ocorrer uma degradação das áreas livres de uso público, decorrentes de:

- Apropriação por proprietários de lotes lindeiros às áreas verdes;
- Ocupação por habitações subnormais;
- Deposição clandestina de resíduos sólidos urbanos, em especial da construção civil e ajardinamento;
- Abandono, sujeitando as queimadas, proliferação de vetores de zoonoses (mosquito da dengue, carrapato estrela, ratos e insetos nocivos) e usos

ilegais (consumo de drogas, assaltos);

- Processos erosivos intensos, solapamento de margens, assoreamento.

A ocorrência deste tipo de situação é bastante comum em áreas metropolitanas, sendo que Campinas apresenta elevados índices de degradação das áreas verdes, em especial as consideradas de preservação permanente. Particularmente, na Área de Influência do empreendimento, verifica-se que ocorre ocupações de áreas públicas que resultam em situações de risco para os moradores e degradação ambiental. Não mais raro ocorre a ocupação das áreas verdes pelos proprietários de lotes lindeiros, que se apropriam e passam a utilizá-las como áreas privadas.

Contribui para o controle dos processos de degradação das áreas verdes a tipologia do empreendimento, loteamento urbano fechado, na qual os próprios moradores passam a ser responsáveis pela guarda e manutenção dessas áreas.

Por outro lado, o fato de se tratar de um loteamento urbano fechado, e que certas quadras possuem lotes confrontantes com áreas verdes, torna-se mais suscetível a ocupação destas pelos proprietários lindeiros, impacto de difícil reversão e graves consequências ao meio ambiente urbano.

O acesso de pessoas, bem como a utilização da pista de caminhada para a manutenção do reflorestamento das áreas de preservação permanente e como aceiro contra a propagação de incêndios, tem a capacidade de impedir os processos de invasão, desde que tal projeto seja levado à sua consolidação e integração com a comunidade local.

Outro aspecto que merece a consideração é que a implantação de sistema de águas pluviais pode, se não projetada e implantada adequadamente, induzir a processos severos de erosão e assoreamento nas áreas verdes públicas, fato que pode ser potencializado com a ocupação urbana das glebas vizinhas. Dessa forma, torna-se uma condicionante a implantação de projeto adequado de drenagem pluvial.

A ocorrência da degradação das futuras áreas verdes e institucionais do empreendimento é um impacto de média magnitude, devendo ser controlado por meio da adoção integral das medidas mitigadoras abaixo elencadas.

Destaca-se que, os projetos de reflorestamento da APP e arborização dos sistemas de lazer configuram como uma medida mitigadora de diversos possíveis impactos analisados até aqui, e que, no caso da sua não consolidação, ocorre um efeito multiplicativo, com impactos severos sobre diversas componentes dos meios físico, biótico e antrópico.

#### MEDIDAS MITIGADORAS:

### **FASE DE PLANEJAMENTO - PT- PROJETOS TÉCNICOS**

**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 das Áreas Verdes e Arborização dos Sistemas de Lazer e Passeios Públicos.

**PT05:** Projeto Técnico de Regularização das Barragens Existentes.

**PT06:** Projeto Técnico da Rede de Esgotamento Sanitário.

**PT08:** Projeto Técnico de Pista de Caminhada nas Áreas Livres de Uso Público.

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

### **FASE DE IMPLANTAÇÃO - CO - CONTROLE DA OBRA**

**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.

## FASE DE OPERAÇÃO - GA – GESTÃO AMBIENTAL

**GA02:** Elaboração dos Regulamentos Internos e Diretrizes para Edificações nos Lotes.

**GA04:** Elaboração de Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.

### IX.4. ALTERAÇÃO DO USO DO SOLO

#### ATIVIDADES GERADORAS:

- Implantação do projeto urbanístico.

#### EMBASAMENTO TÉCNICO:

A implantação do empreendimento urbano sobre áreas com utilização ainda rural, acarreta a alteração do uso solo de rural para urbano, sendo um impacto positivo, considerado direto, permanente, imediato, local e irreversível.

Inicialmente, cabe destacar que a área onde se pretende implantar o empreendimento está definida como zona urbana, indicando a viabilidade de sua urbanização de acordo com o Plano Diretor de Itupeva.

Além disso, o uso atual da área é de baixa viabilidade econômica, pois considerando as restrições ambientais existentes e da área ser relativamente pequena para produção agropecuária, indicam que a alternativa de manutenção do uso rural do solo na área onde se pretende implantar o empreendimento praticamente apresenta inviabilidade econômica, pois necessita de significativos investimentos para garantir o desenvolvimento da atividade sem o depauperamento dos recursos naturais (solo, água e vegetação), somado ao fato das limitações com relação ao uso da água para irrigação e de insumos agrícolas, impactando diretamente a produtividade da exploração agropecuária.

De maneira a propor uma forma de ocupação adequada dessa área, foi proposta a sua integração ao projeto urbanístico, adotando os critérios de zoneamento definidos pela municipalidade.

Também foram propostos lotes de grande porte, bem maior do que o



pressuposto na legislação ambiental, mantendo ainda uma ambiência rural.

MEDIDAS MITIGADORAS:

Por se tratar de um impacto positivo, não há medidas mitigadoras.