

EIA - RIMA

# LOTEAMENTO RESIDENCIAL VILLE SAINTE-HÉLÈNE II

CBH - PCJ

DEZEMBRO/08

# CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- Loteamento Residencial Ville Sainte-Hélène II
- **Área Total:** 1.592.285,99 m<sup>2</sup>;
- **Área de lotes:** 676.140,79 m<sup>2</sup> (42,46%)
- **Macrozona 1** – Área de Proteção Ambiental (APA)

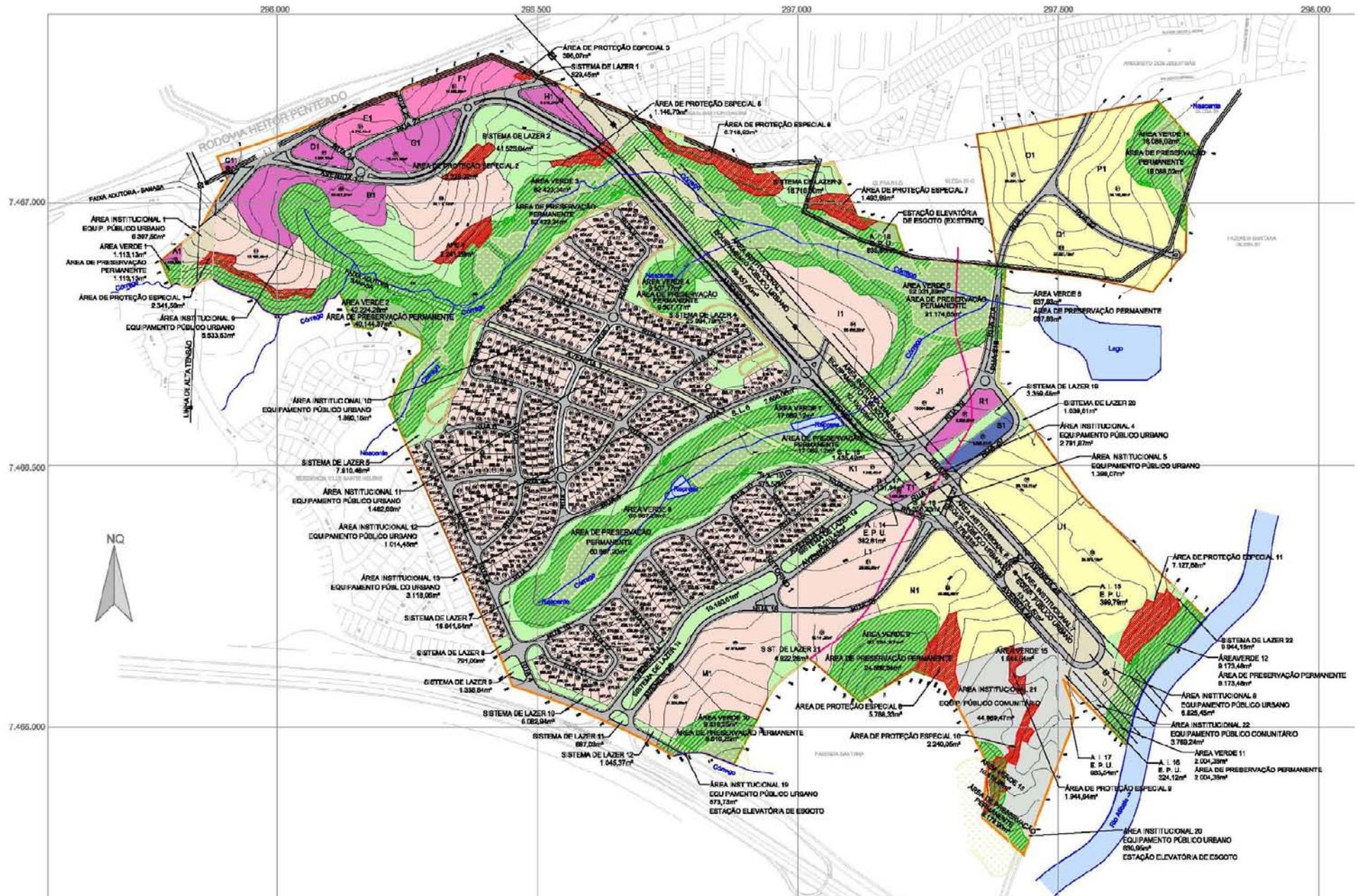
Lei Municipal nº. 10.850/01

- **Análise Prévia PMC** – protocolo nº. 08/11/12766 (09/09/08)
- **Manifestação CONGEAPA** – requerimento nº. 08/10/39034 (13/08/08)

# LOCALIZAÇÃO



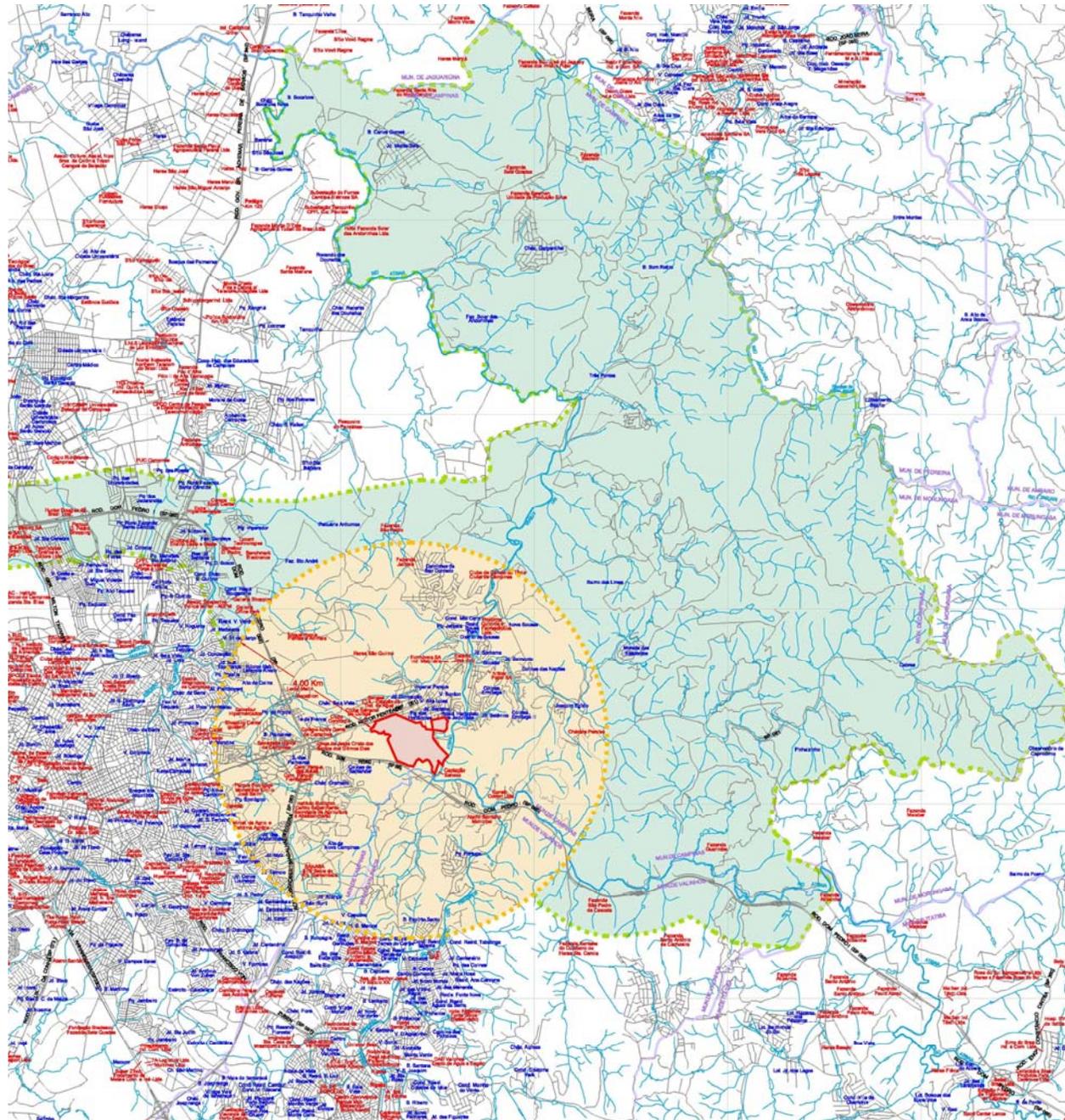
# PROJETO URBANÍSTICO



# QUADRO DE ÁREAS

QUADRO DE ÁREAS			
Especificação		Áreas (m <sup>2</sup> )	%
<b>1.</b>	<b>Áreas de Lotes (465)</b>	<b>676.140,79</b>	<b>42,46%</b>
1.1	Lotes Residenciais (454)	599.088,76	37,62%
1.2	Lotes Comerciais (11)	77.052,03	4,84%
<b>2.</b>	<b>Áreas Públicas</b>	<b>916.145,20</b>	<b>57,54%</b>
<b>2.1</b>	<b>Sistemas Viário</b>	<b>228.958,45</b>	<b>14,38%</b>
2.1.1	Ruas e Avenidas	228.958,45	14,38%
<b>2.2</b>	<b>Áreas Institucionais</b>	<b>157.035,71</b>	<b>9,86%</b>
2.2.1	Equipamento Público Urbano (EPU)	108.297,00	6,80%
2.2.2	Equipamento Público Comunitário (EPC)	48.738,71	3,06%
<b>2.3</b>	<b>Áreas Livres de Uso Público</b>	<b>530.151,04</b>	<b>33,29%</b>
2.3.1	Sistema de Lazer	162.576,67	10,21%
2.3.2	Áreas Verdes	367.574,37	23,08%
<b>3.</b>	<b>TOTAL DA GLEBA</b>	<b>1.592.285,99</b>	<b>100,00%</b>
	TOTAL APP	404.892,92	25,43%

# ÁREAS DE INFLUÊNCIA



## POPULAÇÃO E DENSIDADE DE OCUPAÇÃO

Lotes	nº lotes	População			Total
		Residente	Empregada	Flutuante	
Unifamiliar	439	1.756	439	-	2.195
Multifamiliar	575	2.300	575	-	2.875
Comercial	148	-	257	514	771
<b>Total</b>	<b>1.162</b>	<b>4.056</b>	<b>1.271</b>	<b>514</b>	<b>5.841</b>

# ABASTECIMENTO DE ÁGUA

“Diretrizes para Estudo de Viabilidade Técnica - SANASA”

Informe Técnico nº. 0061-08 (Protocolo nº. 47.605/2008)

- **Abastecimento:** derivação Futura Sub Adutora Sousas II

Lote	Ocupação	Unidade	Quantidade	Unidade	População Prevista (hab)	Consumo (l/hab)	h/dia	Demanda de Água (l/s)
Residenciais (habitação unifamiliar)	4	Hab/Lt	439	LT	1.756	200	24	7,80
Residenciais (habitação multifamiliar)	4	Hab/Lt	575	LT	2.300	200	24	10,22
Comerciais	0,01	Hab/m <sup>2</sup>	77052,93	m <sup>2</sup>	771	50	10	2,05
Sistemas de Lazer (espaço livre)	0,001	Hab/m <sup>2</sup>	162576,67	m <sup>2</sup>	163	50	16	0,27
Equip. Público Com. (institucional)	0,015	Hab/m <sup>2</sup>	153917,65	m <sup>2</sup>	2.309	50	12	1,62
							<b>TOTAL</b>	<b>21,98</b>

# ESGOTAMENTO SANITÁRIO

“Diretrizes para Estudo de Viabilidade Técnica - SANASA”

Informe Técnico nº. 0061-08 (Protocolo nº. 47.605/2008)

- **Lançamento:** ETE Arboreto dos Jequitibás

Lote	Demanda de Água (l/s)	Esgoto (l/s)
Residenciais (habitação unifamiliar)	7,80	7,02
Residenciais (habitação multifamiliar)	10,22	9,20
Comerciais	2,05	1,85
Sistemas de Lazer (espaço livre)	0,27	0,24
Equip. Público Com. (institucional)	1,62	1,46
<b>TOTAL</b>	<b>21,98</b>	<b>19,78</b>

# INFORME TÉCNICO SANASA nº. 0061-08



SAN.T.IN.FM 046

INFORME TÉCNICO

Número: **0061-08**  
 Protocolo: **47.605/2.008**  
 Data: **25/08/2.008**  
 Folha: **1 / 3**

OBJETIVO		
<input checked="" type="checkbox"/> Diretriz para Estudo de Viabilidade	<input type="checkbox"/> Aprovação de Projeto Básico	<input type="checkbox"/> Aprovação de Projeto Executivo

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO			
REQUERENTE:	SF Empreendimentos Imobiliários Ltda		
NOME:	Residencial Fazenda Santa Helena		
LOCALIZAÇÃO:	Gleba A1A – Quarteirão 30.022 – Fazenda Santana – Distrito de Sousas		
TIPO:	Loteamento Residencial		
ÁREAS (m²)	Total:	Resid. Construída:	Com. Construída:
	1.592.285,99	598.089,74	77.052,03
Nº UNIDADES:	Ind. Construída:	Institucional:	Lazer:
	não tem	120.539,55	162.576,67
POPULAÇÃO PREVISTA (hab.)	Residenciais:	Comerciais:	Industriais:
	Nº lotes= 452 Unidades= 577	Nº lotes= 169	não tem
VAZÕES PREVISTAS (l/s)	Fixa:	Flutuante:	
	5.791	não tem	
SETOR DE ABASTECIMENTO	Sousas		
SETOR DE ESGOTAMENTO	Arboreto dos Jequitibás		

## RESÍDUOS SÓLIDOS

- Certidão emitida pelo Departamento de Limpeza Urbana da PMC:
  - serviço de coleta e remoção de lixo 3 x por semana
  - destino final do resíduo: Aterro Sanitário Municipal

- Produção diária de lixo com a implantação do empreendimento:

- **2,84** toneladas de lixo/dia



**0,43%** produção diária de lixo  
no município

## CONCEITOS PROJETO DE MACRODRENAGEM

- **Base:** Plano de Ocupação das Bacias do Ribeirão dos Pires e do Córrego da Fazenda Santana.
- **Interferências:** 5 barramentos, 1 travessia viária, 1 rede coletora de esgoto)
- **EVI:** protocolo DAEE/BMT/BMEC nº. 715/08

## OBJETIVOS

- Elaboração de Plano de Ocupação para as bacias do ribeirão dos Pires e do córrego da Fazenda Santana, localizadas na Z-URB Zona de Uso Urbano da APA Campinas, SP;
- Recomendação de critérios para diretrizes gerais e cuidados específicos a serem observados no processo de urbanização, no que concerne a questão hidrológica e ambiental

## ANÁLISES REALIZADAS

- Modelagem hidrológica dos cenários atuais e futuro visando estimar o incremento dos volumes escoados e vazões de pico;
- Identificação dos problemas de inundação existentes na área de estudo e proposição de estratégia de controle de macro-drenagem;
- Mapeamento das áreas de preservação permanente e fragmentos de vegetação nativa visando a formação de corredores ecológicos integrados ao sistema de controle de macro-drenagem;

## ANÁLISES REALIZADAS

- Recomendação de medidas e estruturas complementares para o desenvolvimento do sistema de controle da drenagem e de áreas verdes nas bacias do ribeirão dos Pires e do córrego da Fazenda Santana.



## CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS (aspectos hidrológicos)

### Bacia do Ribeirão dos Pires

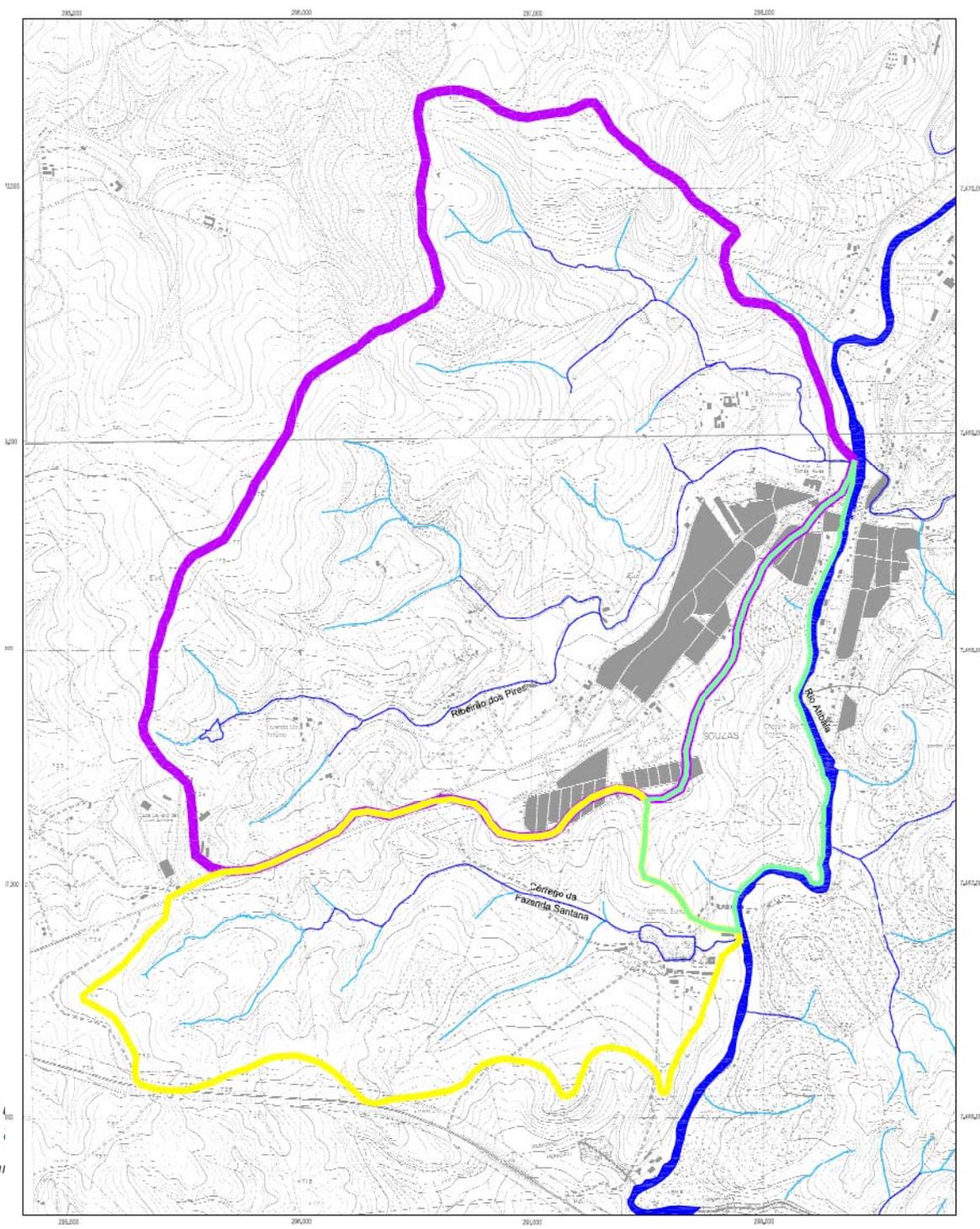
- área: 6,14 km<sup>2</sup>;
- comprimento do curso d'água: 3,5 km;

### Bacia do córrego da Fazenda Santana

- área: 2,49 km<sup>2</sup>;
- comprimento do curso d'água: 3,0 km;

### Área com contribuição direta ao Rio Atibaia

área: 0,79 km<sup>2</sup>;



**LEGENDA**

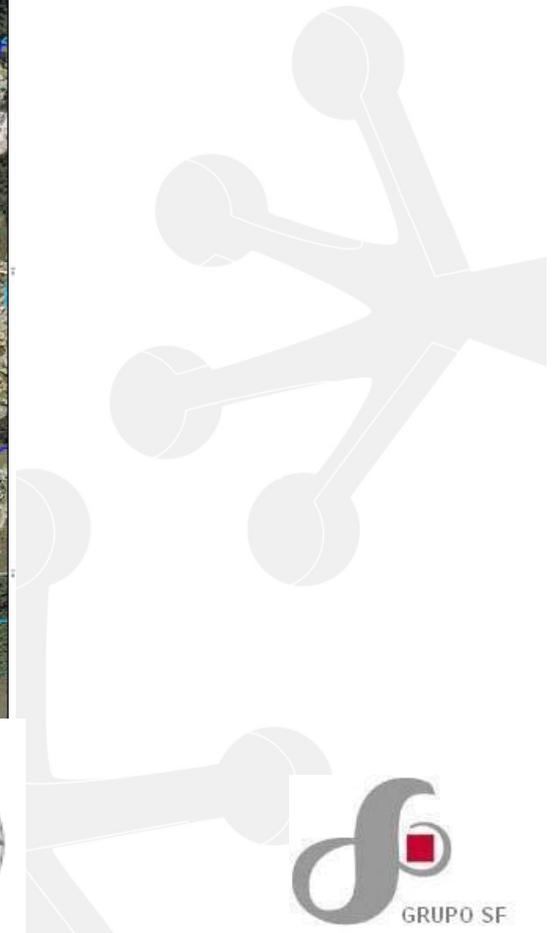
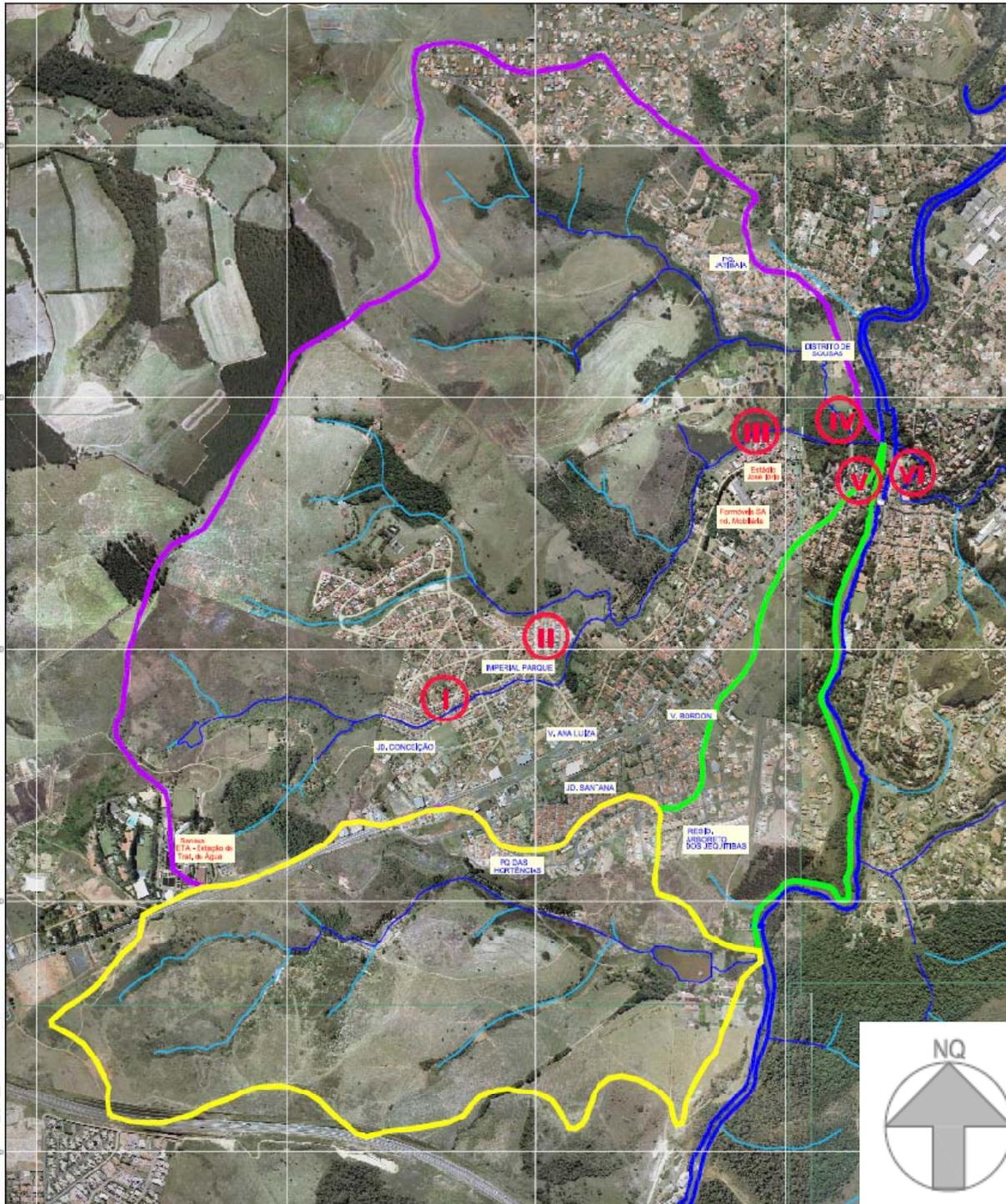
-  BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO DOS PIRES
-  BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DA FAZENDA SANTANA
-  ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO DIRETA DA MARGEM ESQUERDA DO RIO ATIBAIA
-  RECURSOS HÍDRICOS



## PONTOS CRÍTICOS (macro drenagem)

- 1) Ocupação das áreas verdes dos bairros Jardim Conceição e Imperial Parque;
- 2) Ocupação de área de preservação permanente com depósitos de resíduos sólidos no Jardim Conceição;
- 3) Ocupação de planície de inundação do ribeirão dos Pires na rua Vinício Corsi;
- 4) Sub-dimensionamento da travessia da Avenida Mario Garnero sobre o ribeirão dos Pires;
- 5) Favela do Beco;
- 6) Área de inundação no centro do Distrito de Sousas.

# MAPEAMENTO DOS PONTOS CRÍTICOS



## PARÂMETROS HIDROLÓGICOS (simulação)

- Cabc – Simulador Hidrológico de Bacias Complexas – FCTH-USP;
- Modelo: SCS – Soil Conservation Service (hidrograma triangular);
- Precipitação: I-D-F Campinas, SP – Vieira (1981)
  - duração: 2 horas (situação crítica)
  - Tempo de retorno: 1, 100 e 500 anos:
  - Discretização: 10 minutos
- Grupo Hidrológico do Solo: **C**

# PARÂMETROS HIDROLÓGICOS (simulação)

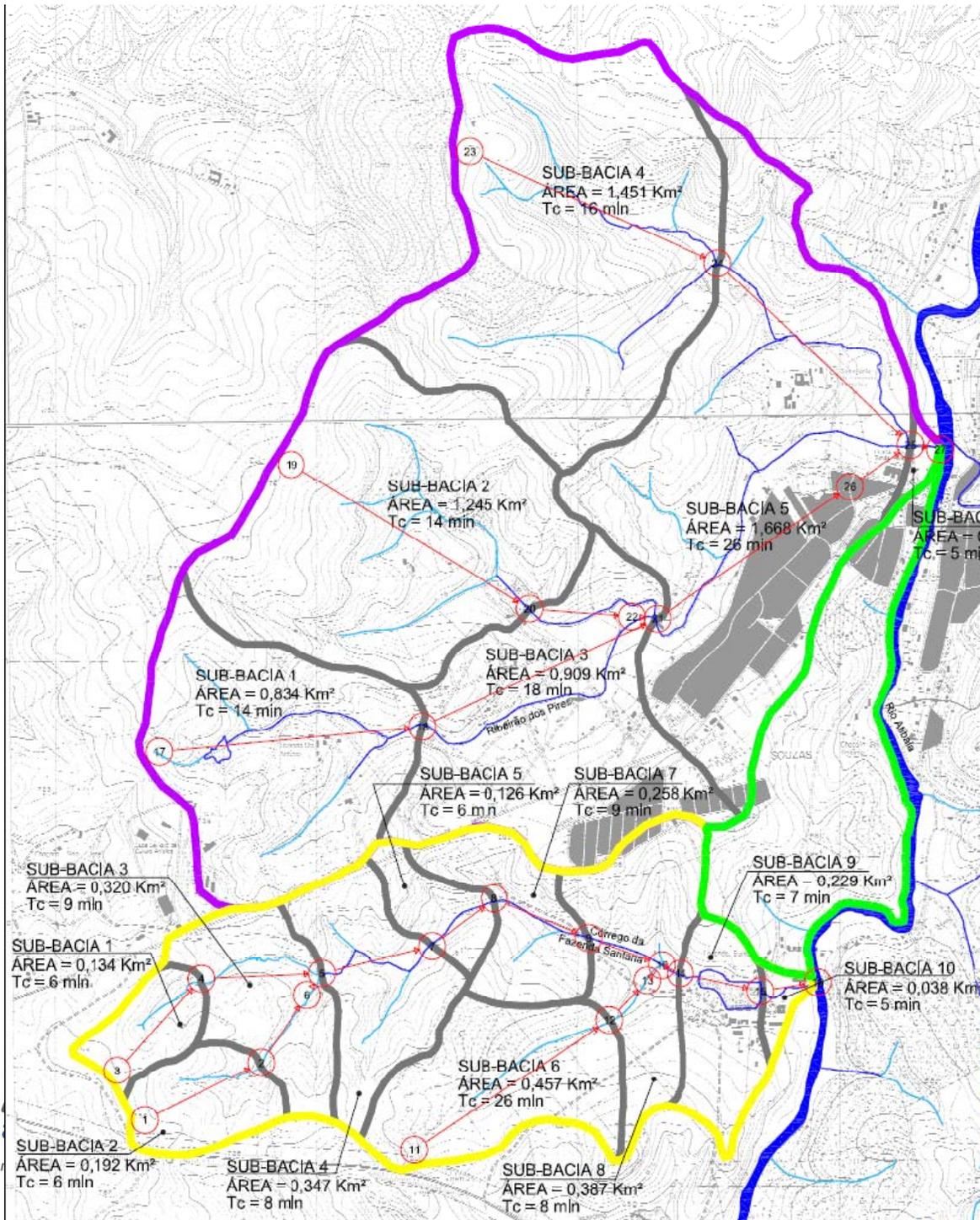
## DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO

d = 2 horas	Tr = 1 ano
Tempo	Precipitação
(h)	(mm)
0,17	0,87
0,34	1,18
0,51	1,71
0,68	2,76
0,85	5,45
1,02	16,96
1,19	8,78
1,36	3,75
1,53	2,13
1,7	1,4
1,87	1,01
2,04	0,77
	<b>46,77</b>

d = 2 horas	Tr = 100 anos
Tempo	Precipitação
(h)	(mm)
0,17	2,12
0,34	2,8
0,51	3,95
0,68	6,21
0,85	11,82
1,02	35,12
1,19	18,64
1,36	8,29
1,53	4,87
1,7	3,29
1,87	2,42
2,04	1,88
	<b>101,41</b>

d = 2 horas	Tr = 500 anos
Tempo	Precipitação
(h)	(mm)
0,17	2,89
0,34	3,78
0,51	5,3
0,68	8,24
0,85	15,5
1,02	45,32
1,19	24,27
1,36	10,94
1,53	6,5
1,7	4,43
1,87	3,29
2,04	2,57
	<b>133,03</b>

# SUB-DIVISÃO DAS BACIAS DE ESTUDO



## PARÂMETROS HIDROLÓGICOS (simulação)

Uso do Solo – Determinação do (CN)

- **Cenário 1** – Situação Original – Mata mesófila semidecídua CN = 70
- **Cenário 2** – Situação Atual

Bacia da Fazenda Santana		Área	
USO DO SOLO	(%)	(m <sup>2</sup> )	CN
Fragmentos de mata	4,69%	116.563	70
Pastagens	86,75%	2.157.527	75
Espelho d'água	0,87%	21.620	100
Malha Urbana – Área Comercial	2,22%	55.321	91
Malha Urbana – Área Residencial	5,48%	136.175	90
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>2.487.206</b>	<b>76</b>

Bacia do Rib. Dos Pires		Área	
USO DO SOLO	(%)	(m <sup>2</sup> )	CN
Fragmentos de mata	8,76%	537.551	70
Pastagens	56,87%	3.489.800	75
Malha Urbana - Área Industrial	4,47%	274.613	91
Malha Urbana - Área Residencial	29,90%	1.834.755	90
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>6.136.719</b>	<b>80</b>

## PARÂMETROS HIDROLÓGICOS (simulação)

Uso do Solo – Determinação do (CN)

- **Cenário 3** – Cenário Futuro - Urbanização nos Moldes da Lei da APA;
- Bacia Ribeirão do Pires:
  - Z.URB – Zona 4 - Declividade 0 – 20%: lotes de 1.000 m<sup>2</sup>;
  - CN = 83;
- Bacia córrego da Faz. Santana:
  - Z. URB – Zona 3 e 11 – lotes mínimos de 450 m<sup>2</sup>;
  - CN = 90;

## PARÂMETROS HIDROLÓGICOS (simulação)

Uso do Solo – Determinação do (CN)

- **Cenário 3** – Cenário Futuro - Urbanização nos Moldes da Lei da APA;
  - Considera áreas a serem preservadas:
    - APPs - CN = 70;
    - Fragmentos de vegetação existente – CN = 70;
  - **Bacia Ribeirão dos Pires: CN = 82**
  - **Bacia córrego da fazenda Santana: CN = 85**

## PARÂMETROS HIDROLÓGICOS (simulação)

Uso do Solo – Determinação do (CN)

- **Cenário 4** – Cenário Futuro – Com bacia de retenção (controle de cheia);
  - Mesmos CNs utilizados para o Cenário 3.

## ESTRATÉGIA DE CONTROLE DA MACRO DRENAGEM

Bacia do Ribeirão dos Pires:

- Deságua na margem esquerda do Rio Atibaia no mesmo ponto que o ribeirão das Cabras (margem direita) com área de 55 km<sup>2</sup>;
- Influência nas inundações indicadas nos pontos III, IV, V e VI;
- Tempo de concentração do Pires: 45 min;
- Tempo de concentração Cabras: 2,5 horas;
- Retardar o Pires poderia gerar aproximação dos picos de cheia;
- Pires apresenta restrições topográficas e urbanização consolidada que dificultam a implantação de reservatórios de detenção;

## ESTRATÉGIA DE CONTROLE DA MACRO DRENAGEM

Bacia do Ribeirão dos Pires:

- Opção no escoamento rápido sem a implantação intensiva de reservatórios de detenção;
- Recomendou-se a implantação de 3 reservatórios visando anular os impactos da futura urbanização das bacias de montante;
- Para o restante da bacia recomendou-se a criação de condições favoráveis ao escoamento: desassoreamentos, aumento de travessias, impedir ocupação de APPs e planícies de inundação.

# ESTRATÉGIA DE CONTROLE DA MACRO DRENAGEM

## Bacia córrego da Faz. Santana

- Deságua no rio Atibaia numa distância de 2,5km da confluência do Ribeirão do Pires com o Cabras;
- Bacia com área inferior (2,49km<sup>2</sup>) porém com grande potencial de incremento de vazão com a urbanização – urbanização mais adensada;
- Apresenta condições topográfica e de ocupação favoráveis para a implantação de um sistema de bacias de retenção com capacidade de reter temporariamente grande volumes;
- Potencial para amortecer vazões de pico a níveis inferiores ao cenário original (cenário 1);
- Opção pelo amortecimento máximo das ondas de cheia por meio de implantação de um sistema de reservatórios de retenção.

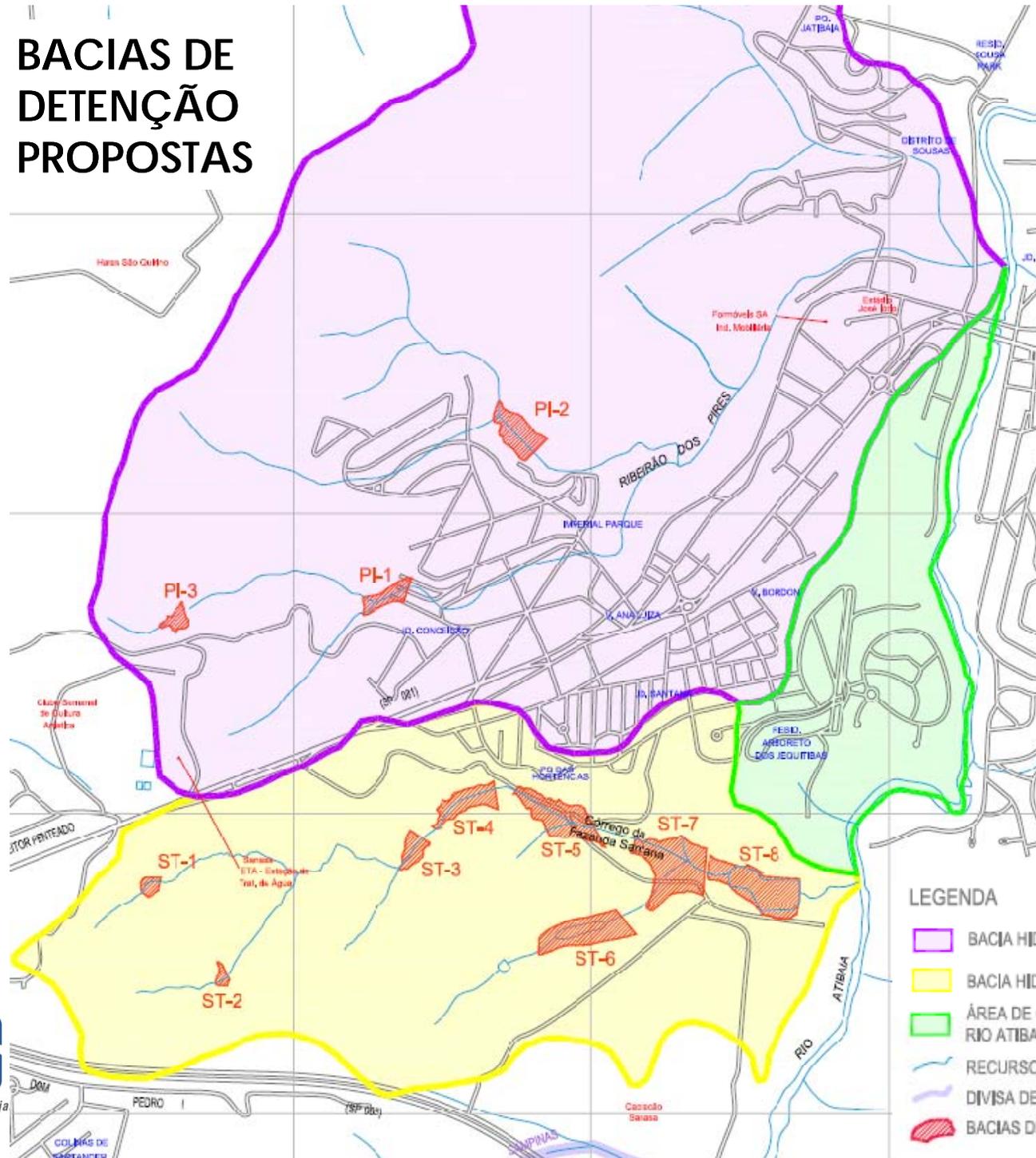
## BACIAS DE DETENÇÃO PROPOSTAS

- Bacia de detenção deverão ser implantadas considerando a manutenção das várzeas naturais – OLIVEIRA (2004);
- Como as várzeas definem o leito maior sazonal, não há alteração significativa nas APPs em função da implantação dos reservatórios de detenção;
- O Sistema de controle de cheia prevê a implantação de 3 reserbatórios na bacia do Pires e 8 reservatórios na bacia do córrego da Faz. Santana;
- A locação das bacias considera outros condicionantes além das várzeas: planícies desocupadas, diretrizes macro-viárias, mínima intervenção em APPs.

## BACIAS DE DETENÇÃO PROPOSTAS

Bacia de Contribuição	Bacia de Detenção	Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)	Volume (m <sup>3</sup> )
Faz. Santana	ST 1	3.271	4,00	6.045
	ST 2	1.967	3,00	4.367
	ST 3	6.761	2,00	7.655
	ST 4	13.468	5,00	31.625
	ST 5	24.432	4,00	48.702
	ST 6	24.296	5,00	59.109
	ST 7	35.932	3,00	54.773
	ST 8	32.777	1,50	37.496
				<b>TOTAL</b>
Córrego dos Pires	PI 1	8.222 (1)	5,00	16.444
	PI 2	16.421 (1)	3,00	19.705
	PI 3	4.402 (1)	3,00	5.282
				<b>TOTAL</b>

# BACIAS DE DETENÇÃO PROPOSTAS

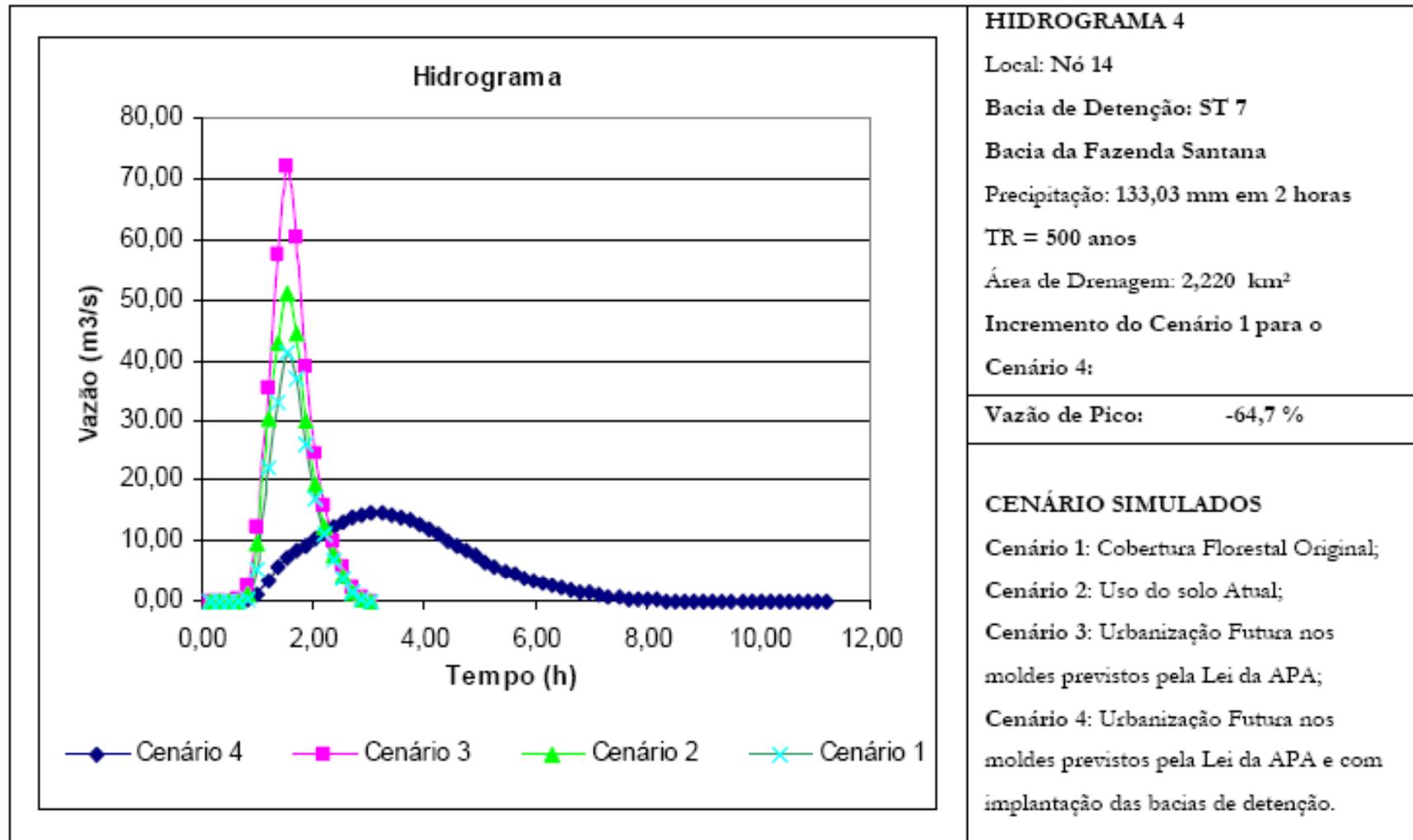


## PRÉ-DIMENSIONAMENTO DOS VERTEDORES

Bacia de Contribuição	Bacia de Detenção	Largura	Altura Máx.	Vazão Máx.
		(m)	(m)	(m <sup>3</sup> /s)
Faz. Santana	ST 1	0,19	4,00	2,36
	ST 2	0,80	3,00	6,44
	ST 3	5,50	2,00	24,11
	ST 4	0,90	5,00	15,60
	ST 5	0,80	4,00	9,92
	ST 6	0,10	5,00	1,73
	ST 7	1,10	3,00	8,86
	ST 8	2,90	1,50	8,26
Córrego dos Pires	PI 1 + PI 3	1,00	5,00	17,33
	PI 2	4,50	3,00	36,24

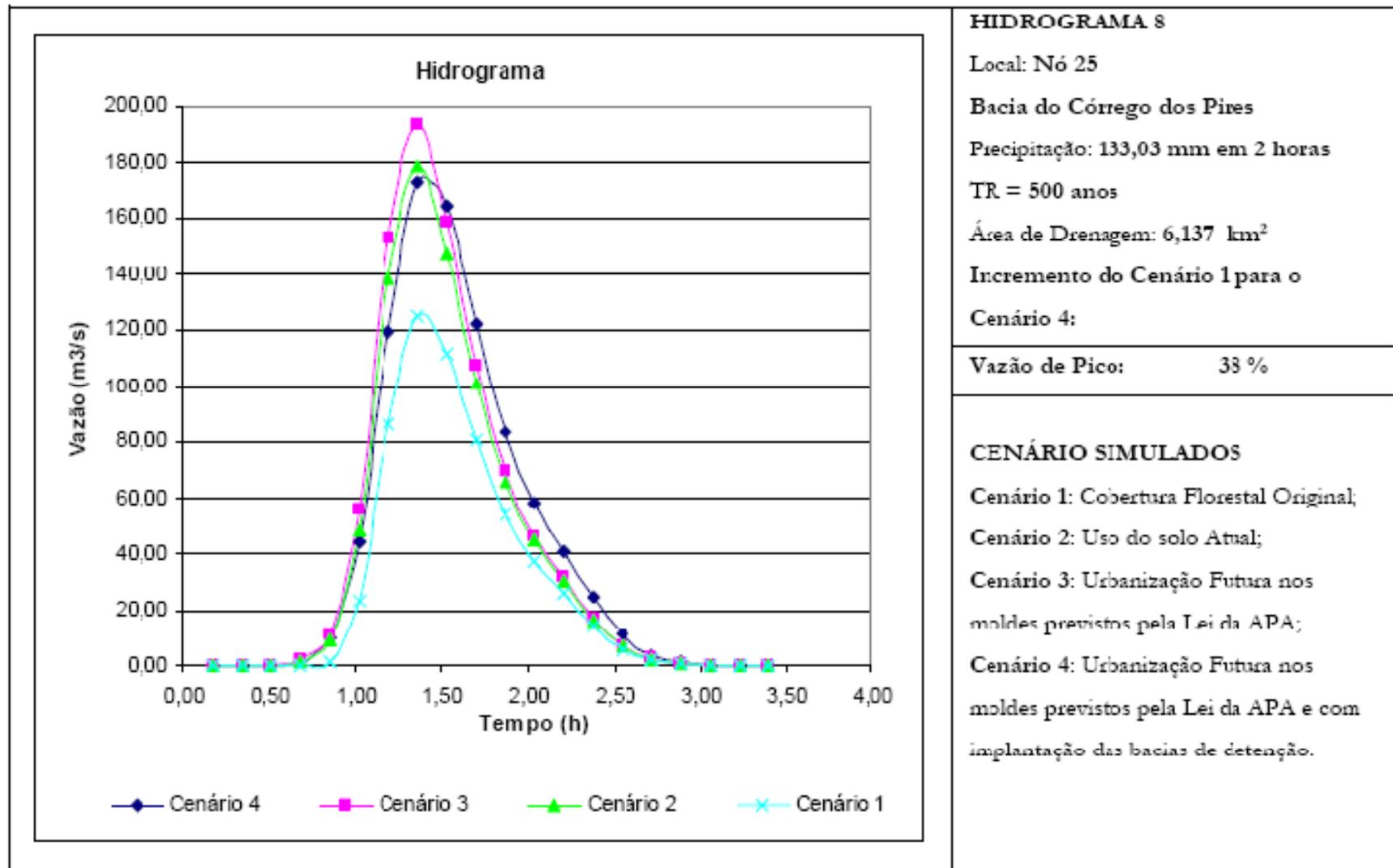
# RESULTADOS DA SIMULAÇÃO HIDROLÓGICA

Bacia do córrego da Faz. Santana – Nó 14



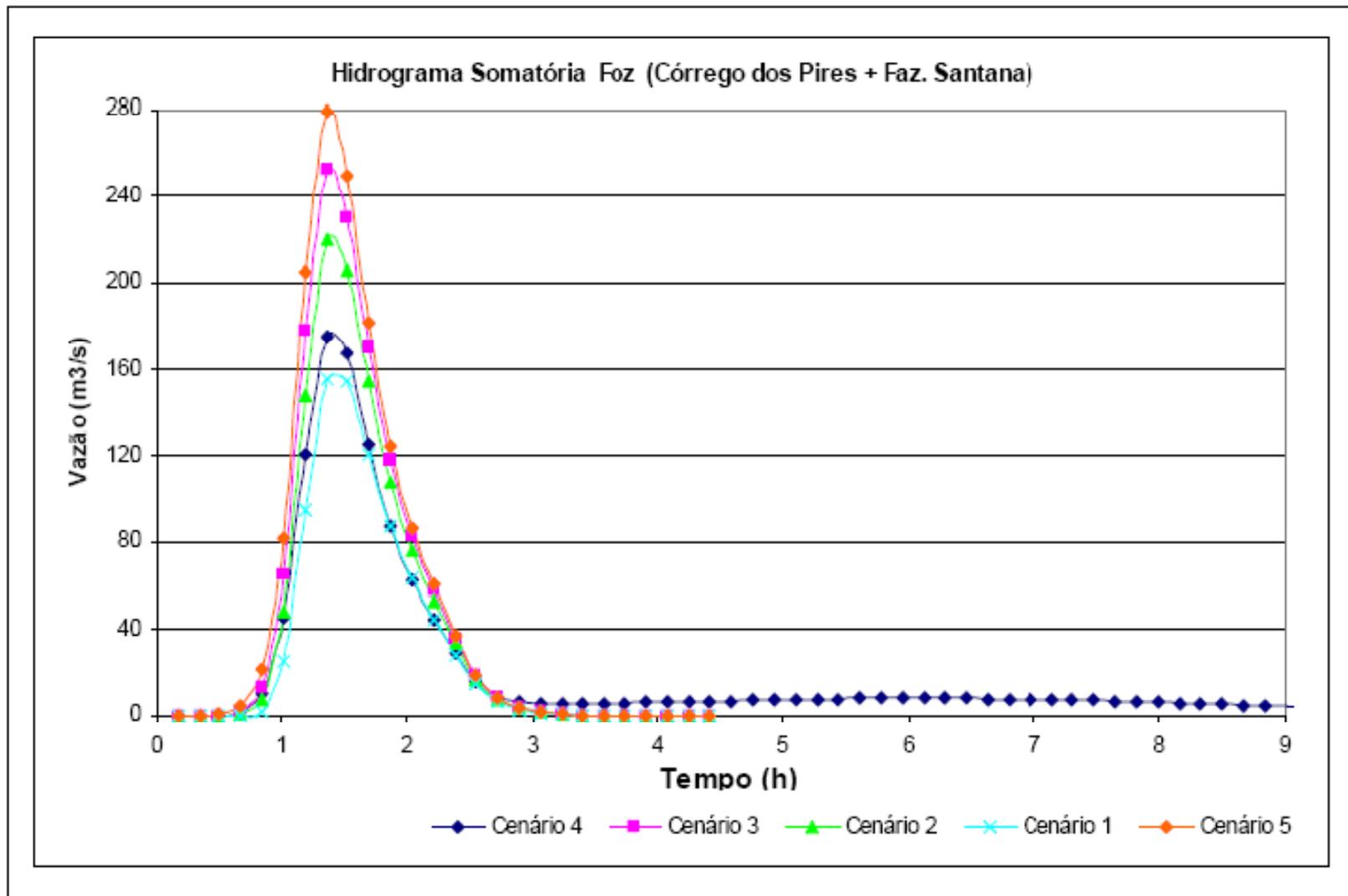
# RESULTADOS DA SIMULAÇÃO HIDROLÓGICA

Bacia do ribeirão do Pires – Nó 25



# RESULTADOS DA SIMULAÇÃO HIDROLÓGICA

Análise Rib. do Pires e Faz. Santana – somatória – Ria Atibaia



OBS: Cenário 5: ocupação desordenada.

## AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

- A urbanização das bacias do ribeirão do Pires e do córrego da Faz. Santana, mesmo sendo implantada de acordo com os padrões da Lei da APA, levaria a um agravamento dos problemas de inundação já observados atualmente no distrito de Sousas;
- No caso de uma ocupação desordenada o agravamento dos problemas de inundação seria ainda maior com elevação de 80% nos picos de enchente em comparação ao cenário 1 (original);
- No cenário 4, que considera a urbanização total das bacias nos moldes da Lei da APA e a implantação dos sistema de reservatórios de controle de cheia, observa-se a redução do pico de enchente em 20% em relação à situação atual.

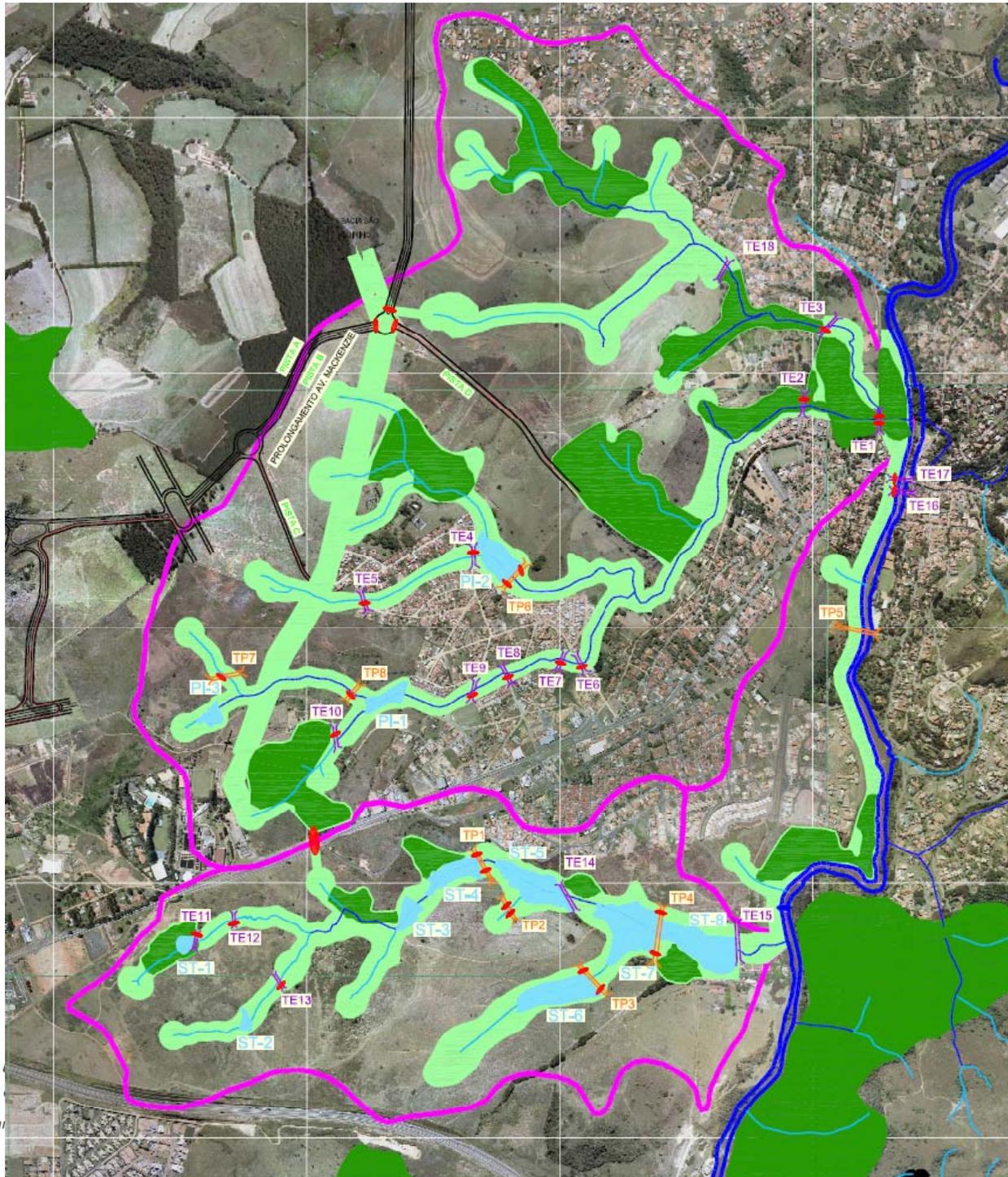
## AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

- Os resultados demonstram que, do ponto de vista de macro-drenagem, o sistema de bacias de retenção é fundamental para impedir o agravamento dos riscos de inundação nas margens do Atibaia no Distrito de Sousas, devido ao processo de urbanização das bacias do ribeirão dos Pires e do córrego da Fazenda Santana, previstos pela Lei da APA.

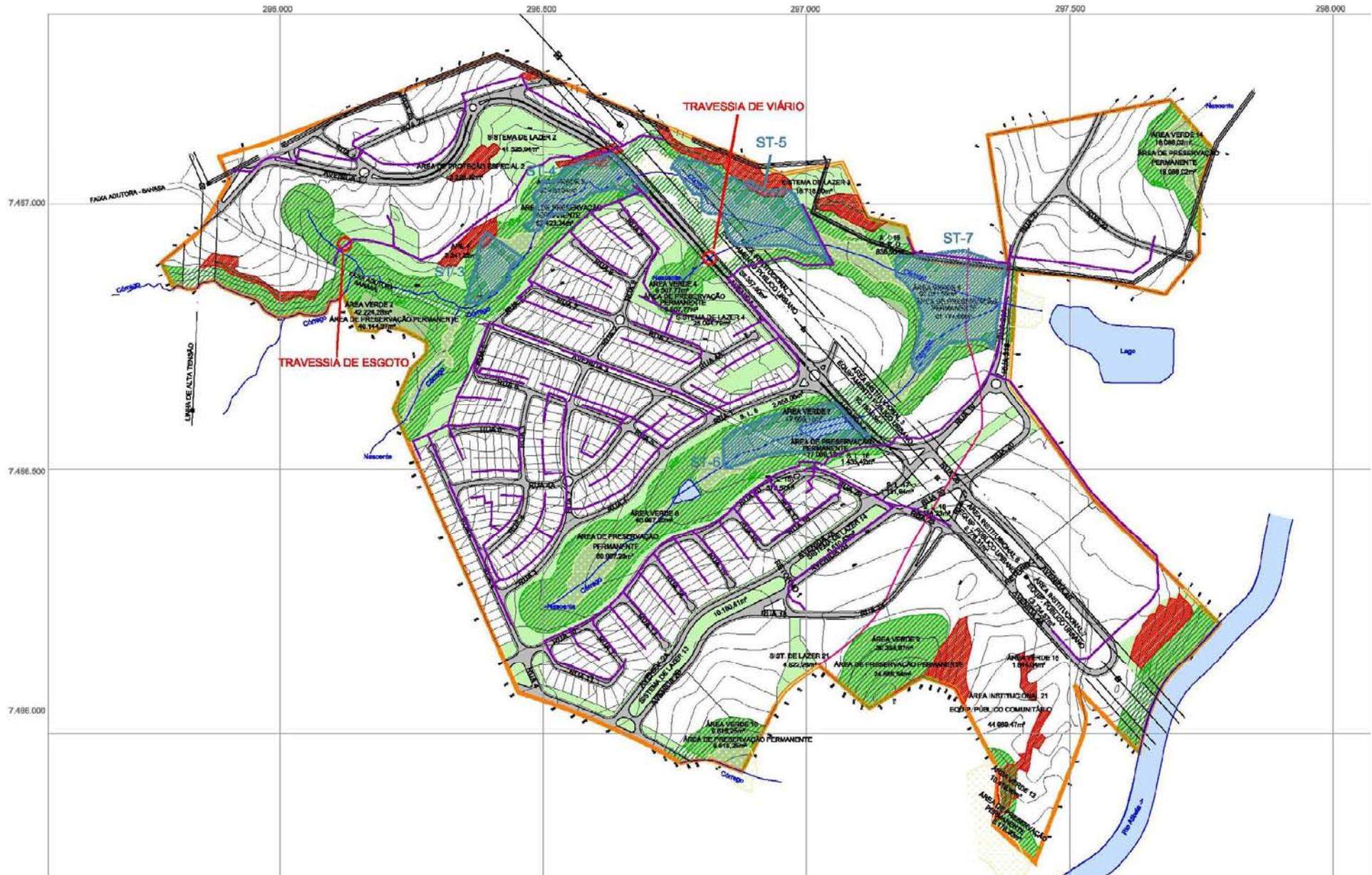
## SISTEMA DE ÁREAS VERDES DE CONTROLE HIDROLÓGICO E AMBIENTAL

- De forma a atender o disposto na legislação ambiental vigente e as medidas indicadas no plano de ocupação, foi proposta a delimitação do sistema de áreas verdes para as bacias do ribeirão dos Pires e córrego da faz. Santana, visando o desempenho das funções hidrológicas e ecológicas;
- Propicia também condições para o desenvolvimento de atividades de lazer e recreação, melhoria da paisagem urbana, entre outros benefícios.

# SISTEMA DE ÁREAS VERDES DE CONTROLÉ HIDROLÓGICO E AMBIENTAL



# CONCEITOS PROJETO DE MACRODRENAGEM



# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

- I. IMPACTOS SOBRE O SOLO
- II. IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS
- III. IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS
- IV. IMPACTOS SOBRE A QUALIDADE DO AR
- V. IMPACTOS SOBRE A VEGETAÇÃO
- VI. IMPACTOS SOBRE A FAUNA SILVESTRE
- VII. IMPACTOS SOBRE A INFRA-ESTRUTURA URBANA E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS
- VIII. IMPACTOS SOBRE A ECONOMIA REGIONAL
- IX. IMPACTOS SOBRE A QUALIDADE DE VIDA, QUALIDADE AMBIENTAL LOCAL E DO ENTORNO

# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

## I. IMPACTOS SOBRE O SOLO

I.01 Dinamização de Processos Erosivos

I.02 Intensificação do Assoreamento das Drenagens

I.03 Instabilização de Encostas e Problemas Geotécnicos



Antes



Depois

# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

## I. IMPACTOS SOBRE O SOLO



PT04 – Drenagem Águas Pluviais



CO01 – Aproveitamento Camada Superficial Solo



PT06 – Revegetação/Restauração APP

# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

## I. IMPACTOS SOBRE O SOLO



PT10 – Bacias de Infiltração



CO01 – Controle Processos Erosivos e de Assoreamento

# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

## I. IMPACTOS SOBRE O SOLO

### I.04 Risco de Contaminação do Solo

- Fase de Implantação: vazamentos sistema de fossa séptica do canteiro e substâncias químicas (combustíveis, óleos).
- Fase de Operação: descuidos nas obras dos lotes (manuseio produtos químicos).
- As operações terraplenagem e obras nos lotes não deverão atingir os mananciais de água subterrânea, nem o lençol freático.

**CO04** – Implantação Fossas Sépticas

**CO07** – Verificação dos Procedimentos de Desativação do Canteiro

**GA03** – Fiscalização e Controle das Obras nos Lotes

# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

## II. IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

### II.01 Alterações na Qualidade das Águas

- Erosão e Assoreamento: controlados de acordo com I.01 e 1.02.
- Geração esgotos sanitários – Tratamento ETE Arboreto dos Jequitibás.
- Poluição difusa: caixas de retenção nas galerias de águas pluviais e bacias de retenção

**PT05** – Caixas de Retenção de Sedimentos e Detritos

**PT13** – Rede de Esgotamento Sanitário

**CO11** – Monitoramento da Qualidade da Água

**GA04** – Limpeza e Manutenção do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais e Bacias de Retenção de Sedimentos

# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

## II. IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS



# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

## II. IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

### II.02 Elevação das Taxas de Escoamento Superficial

Ocupação		Área (m <sup>2</sup> )	%	Impermeável		Permeável	
				(%)	(m <sup>2</sup> )	(%)	(m <sup>2</sup> )
<b>1.</b>	<b>Lotés (465)</b>	<b>676.140,79</b>	<b>42,46%</b>				
1.1	Unifamiliar (439)	248.730,48	15,62%	75%	186.547,86	25%	62.182,62
1.2	Multifamiliar (15)	350.358,28	22,00%	65%	227.732,88	35%	122.625,40
1.3	Comercial (11)	77.052,03	4,84%	65%	50.083,82	35%	26.968,21
<b>2.</b>	<b>Áreas Públicas</b>	<b>916.145,20</b>	<b>57,54%</b>				
<b>2.1</b>	<b>Sistema Viário</b>	<b>226.956,45</b>	<b>14,38%</b>				
2.1.1	calçada	57.239,61		33%	18.889,07	67%	38.350,54
2.1.2	leito carroçável	171.718,84		100%	171.718,84	0%	0,00
<b>2.3</b>	<b>Áreas Institucionais</b>	<b>157.035,71</b>	<b>9,86%</b>				
2.3.1	EPU	108.297,00	6,80%	0%	0,00	100%	108.297,00
2.3.2	EPC	48.738,71	3,06%	50%	24.369,36	50%	24.369,36
<b>2.4</b>	<b>Áreas Livres de Uso Público</b>	<b>530.151,04</b>	<b>33,29%</b>				
2.4.1	Sistemas de Lazer	162.576,67	10,21%	20%	32.515,33	80%	130.061,34
2.4.2	Áreas Verdes	367.574,37	23,08%	0%	0,00	100%	367.574,37
	<b>TOTAL</b>	<b>1.592.265,99</b>		<b>45%</b>	<b>711.857,16</b>	<b>55%</b>	<b>880.428,83</b>

# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

## II. IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

### Ville Sainte-Hélène + Ville Sainte-Hélène II

Ocupação		Área (m <sup>2</sup> )	%	Impermeável		Permeável	
				(%)	(m <sup>2</sup> )	(%)	(m <sup>2</sup> )
<b>1.</b>	<b>Lotes (764)</b>	<b>866.922,56</b>	43,14%				
1.1	Unifamiliar (439)	248.730,48	12,38%	75%	186.547,86	25%	62.182,62
1.2	Multifamiliar (15)	350.358,28	17,44%	65%	227.732,88	35%	122.625,40
1.3	Comercial (11)	77.052,03	3,83%	65%	50.083,82	35%	26.968,21
1.4	Unifamiliar (299)	190.782,07	9,49%	70%	133.547,45	30%	57.234,62
<b>2.</b>	<b>Áreas Públicas</b>	<b>1.142.446,95</b>	56,86%				
<b>2.1</b>	<b>Sistema Viário</b>	<b>321.746,93</b>	16,01%				
2.1.1	calçada	80.436,73		33%	26.544,12	67%	53.892,61
2.1.2	leito carroçável	241.310,20		100%	241.310,20	0%	0,00
<b>2.3</b>	<b>Áreas Institucionais</b>	<b>189.355,60</b>	9,42%				
2.3.1	EPU	128.100,71	6,38%	0%	0,00	100%	128.100,71
2.3.2	EPC	61.254,89	3,05%	50%	30.627,45	50%	30.627,45
<b>2.4</b>	<b>Áreas Livres de Uso Público</b>	<b>631.344,42</b>	31,42%				
2.4.1	Sistemas de Lazer	208.893,51	10,40%	20%	41.778,70	80%	167.114,81
2.4.2	Áreas Verdes	422.450,91	21,02%	0%	0,00	100%	422.450,91
	<b>TOTAL</b>	<b>2.009.369,81</b>		<b>47%</b>	<b>938.172,45</b>	<b>53%</b>	<b>1.071.197,33</b>

# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

## II. IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Estimativa do Incremento do volume de água escoado superficialmente após  
A implantação dos empreendimentos VSH e VSHII

<b>Coefficiente de Escoamento Superficial C</b>			
gramíneas			0,3
parques			0,20
área impermeável			0,95
<b>Precipitação</b>			
intensidade $T_r = 2$ anos (mm/h)			26,21
intensidade $T_r = 100$ anos (mm/h)			50,61
tempo de duração da chuva (min)			120
Precipitação (mm) $T_r = 2$ anos			52,40
Precipitação (mm) $T_r = 100$ anos			101,20
<b>Antes do empreendimento</b>			
Escoamento superficial ( $m^3$ ) $T_r = 2$ anos	31.587	$m^3$	
Escoamento superficial ( $m^3$ ) $T_r = 100$ anos	61.004	$m^3$	
<b>Depois do empreendimento</b>			<b>incremento</b>
Escoamento superficial ( $m^3$ ) $T_r = 2$ anos	57.928	$m^3$	<b>26.341</b>
Escoamento superficial ( $m^3$ ) $T_r = 100$ anos	111.877	$m^3$	<b>50.872</b>

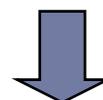
# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

## II. IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

- **PT05** - Projeto Técnico de Reservatórios de Detenção-Reguladores de vazão de cheia

Bacia de detenção	Q entrada (m <sup>3</sup> /s)	Q saída (m <sup>3</sup> /s)	V acumulado (m <sup>3</sup> )	Tempo de Retorno (anos)
ST-3	19,19	<b>18,18</b>	7.851,45	100
ST-4	28,40	<b>22,12</b>	27.027,08	500
ST-5	16,58	<b>11,17</b>	49.363,38	100
ST-6	19,21	<b>3,55</b>	49.675,52	500
ST-7	14,26	<b>12,41</b>	49.472,81	100

Volume total de espera = 183.390,24 m<sup>3</sup>



3,5 vezes superior ao incremento gerado pela impermeabilização

# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

## II. IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS



# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

## II. IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

### II.03 Alteração na Disponibilidade Hídrica Regional

- Utilização água – caráter **não-consuntivo**: após utilização e tratamento na ETE, os volumes serão devolvidos para o rio Atibaia.
- Estima-se que 80% do volume total de abastecimento retorne ao recurso hídrico.
- O restante de 20% estão relacionados às perdas do sistema e infiltração nas áreas verdes públicas ou dos lotes, reabastecendo o lençol freático livre.
- Os futuros moradores são provenientes da própria bacia do PCJ.
- A SANASA comprovou a viabilidade de atender a nova demanda gerada pelo empreendimento, determinando a participação do empreendedor nas obras previstas

PT12 - Projeto Técnico da Rede de Abastecimento de Água

GA05 - Programa de Racionalização do Uso da Água

# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

## III. IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

### III.01 Contaminação do Lençol Freático

- As obras para implantação e operação serão desenvolvidas na zona insaturada do solo.
- Projeção de impermeabilização: **45%** (mais da metade da área se mantém permeável)
- Coeficientes de Permeabilidade extremamente baixo.
- Aquíferos: profundos e contam com a presença do manto de alteração de solos podzólicos, com textura areno-argilosa (condições de impermeabilidade).

# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

## III. IMPACTOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

### III.01 Redução da Recarga do Aquífero e Rebaixamento Lençol Freático

- A impermeabilização do empreendimento está prevista em área de baixa permeabilidade.
- O projeto de terraplenagem não prevê a execução de cortes profundos.
- A superfícies piezométrica só se apresenta rasa nas regiões mais baixas do terreno, sendo que nas demais a profundidade é superior a 6m.

**PT03** - Projeto Técnico da Pavimentação Alternativa

**GA02** – Elaboração dos Regulamentos Internos de Usos e Construções nos Lotes

# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

## V. IMPACTOS SOBRE A VEGETAÇÃO

### V.01 Corte Raso (supressão) de Vegetação

- Lotes e arruamentos: localizados nas áreas de pastagens.
- Presevação das APPs, com supressão de indivíduos arbóreos (travessias e bacias de detenção).

	Em APP	Fora de APP	A suprimir em APP	A suprimir fora de APP
Vegetação em Estágio Pioneiro de Regeneração com gramíneas e Árvores Pioneiras e Exóticas	396.062,92 m <sup>2</sup>	1.160.975,88 m <sup>2</sup>	12.847,95 m <sup>2</sup> (sistema viário a implantar)	1.160.975,88
Vegetação arbórea em estágio inicial a médio de regeneração	8.830,00 m <sup>2</sup>	26.417,19 m <sup>2</sup>	0	0
Total	404.892,92 m <sup>2</sup>	1.187.393,07 m <sup>2</sup>	12.847,95	1.160.975,88



PT07 - Pista de Caminhada

PT08 – Arborização dos Sistemas de Lazer e Passeios Públicos

PT15 – Plano de Ocupação

# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

## V. IMPACTOS SOBRE A VEGETAÇÃO

V.02 Interferências nos Processos de Regeneração Natural

V.03 Intervenções em APP

V.04 Restauração Ecológica das APPs

V.05 Arborização dos Sistemas de Lazer e Passeios Públicos

<b>Empreendimento</b>	<b>Mudas a serem reflorestadas</b>
Residencial Ville Sainte-Hélène	7.234
Residencial Ville Sainte-Hélène II	38.679
<b>TOTAL</b>	<b>45.628</b>

**PT06** – Revegetação / Restauração das Áreas Verdes Permanentes

**PT08** – Arborização dos Sistemas de Lazer e Passeios Públicos

**CO05** – Proteção da Vegetação Arbórea e APP

**CO07** – Controle e Monitoramento Ambiental durante a Implantação

**GA06** – Criação Brigada Anti-incêndio

**GA07** – Manejo Permanente da Vegetação Preservada / Recuperada



# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

## V. IMPACTOS SOBRE A VEGETAÇÃO



# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

## VI. IMPACTOS SOBRE A FAUNA SILVESTRE

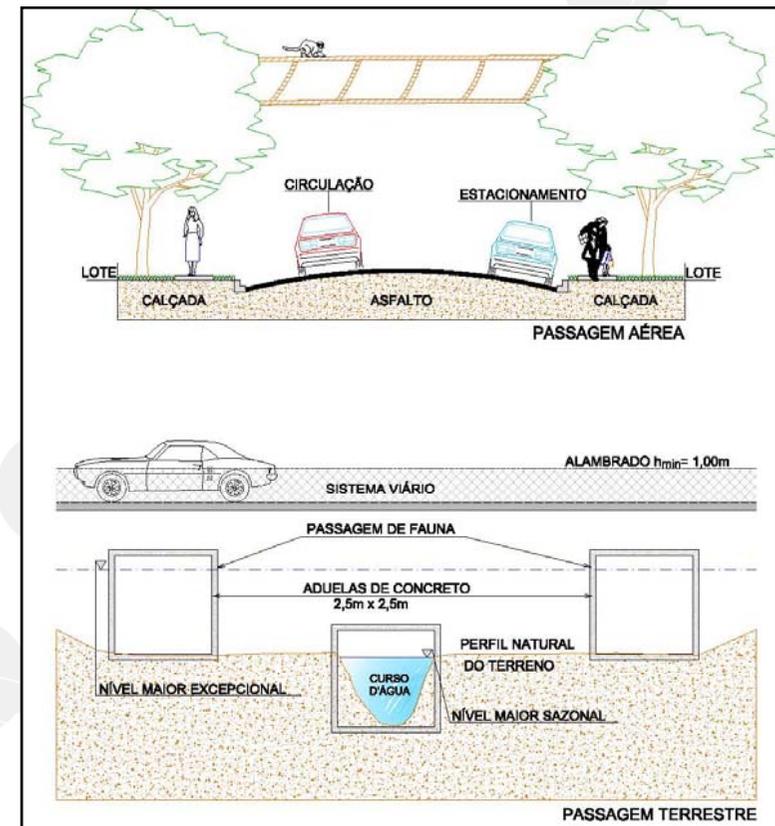
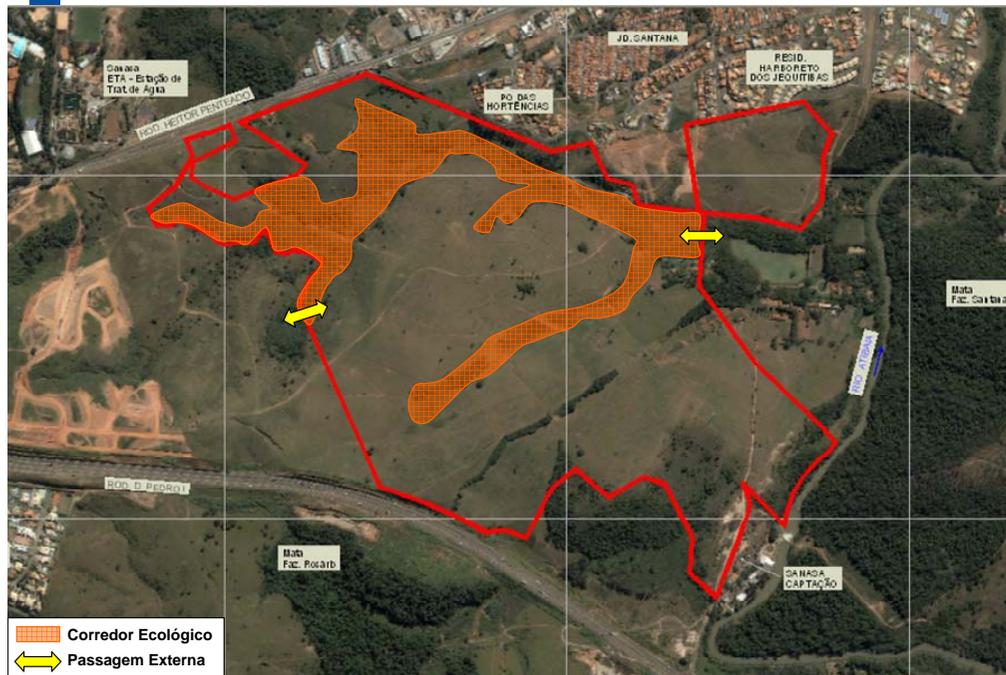
VI.01 Afungentamento e Perturbação da Fauna Silvestre

VI.02 Proliferação de Espécies Vetores de Zoonoses

VI.03 Risco de Incêndios Florestais

VI.04 Obstrução da Passagem de Fauna para Área Externa

VI.05 Melhoria das Condições de Deslocamento, Abrigo e Alimentação



# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

## VII. IMPACTOS SOBRE A INFRA-ESTRUTURA URBANA E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS

### VII.01 Geração de Tráfego

**PT14** – Dispositivo de Retorno de Acesso ao Empreendimento na Rod. Heitor Penteado

### VII.02 Aumento Demanda Sistemas Públicos de Água e Esgoto

**PT12** – Rede de Abastecimento de Água  
**PT13** – Rede de Esgotamento Sanitário  
**GA05** – Racionalização do Uso da Água

### VII.03 Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

**GA09** – Programa de Educação Ambiental para a Comunidade  
**GA10** – Programa Coleta Seletiva

# IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

## VIII. IMPACTOS SOBRE A ECONOMIA REGIONAL

VIII.01 Geração de Empregos

VIII.02 Valorização Imobiliária

VIII.03 Elevação da Arrecadação de Impostos

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

IX.01 Indução à Alteração do Uso do Solo no Entorno

IX.02 Aumento nos Níveis de Ruído

IX.03 Degradação das Futuras Áreas Verdes e Institucionais

IX.04 Alteração do Uso Rural para Urbano

## MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

Unidade de Conservação	Grupo	Legislação	Área total (ha)	Municípios	Distância do empreendimento (Km)	Esfera
Estação Ecológica Estadual de Valinhos	Proteção Integral	Dec. Estadual nº. 26.890/87	16,94	Valinhos	7,2	Estadual
Parque Estadual de Assessoria da Reforma Agrária (Parque Estadual ARA)	Proteção Integral	Dec. Estadual nº.51.988/69; Dec. Estadual nº. 928/73	64,30	Campinas e Valinhos	14,5	Estadual
APA Piracicaba – Juqueri Mirim Área II	Uso Sustentável	Dec. Estadual nº.26 882/87); Lei Estadual nº. 7.438/91	280.330,00	Composta por 19 municípios, dentre eles Campinas, Jaguariúna e Bragança Paulista	9,2	Estadual
APA Municipal de Campinas	Uso Sustentável	Lei Municipal nº. 10.850/2001	22.300,00	Campinas	Empreendimento inserido na APA	Municipal



## AValiação Ambiental Final

- **Aspectos técnicos:** diagnóstico meio físico, biótico e antrópico nas áreas de influência
- **Aspectos legais:** análise legislação ambiental e urbanística (federal, estadual, municipal), em especial **Lei Municipal 10.850/01**.
- **ADA:** existência de passivos, e proposição de medidas de recuperação.
- **Recursos Hídricos:** frequentes inundações (centro distr. Sousas) – controle da drenagem urbana.
- **Flora:** plantio de 42.000 mudas árvores nativas.
- **Fauna:** conectividade fragmentos, passagem de fauna.
- **Antrópico:** consolidação do previsto no Plano de Gestão da APA, baixa densidade (25,47 hab/ha), 10,21% reservado aos equipamentos de lazer e recreação, infra-estrutura de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
- **Planejamento:** o empreendimento possibilita a consolidação de diretrizes definidas no Plano de Gestão da APA e no Plano de Ocupação, demonstrando a viabilidade de implantação.

FIM

[paulosergio@arboreaambiental.com.br](mailto:paulosergio@arboreaambiental.com.br)