

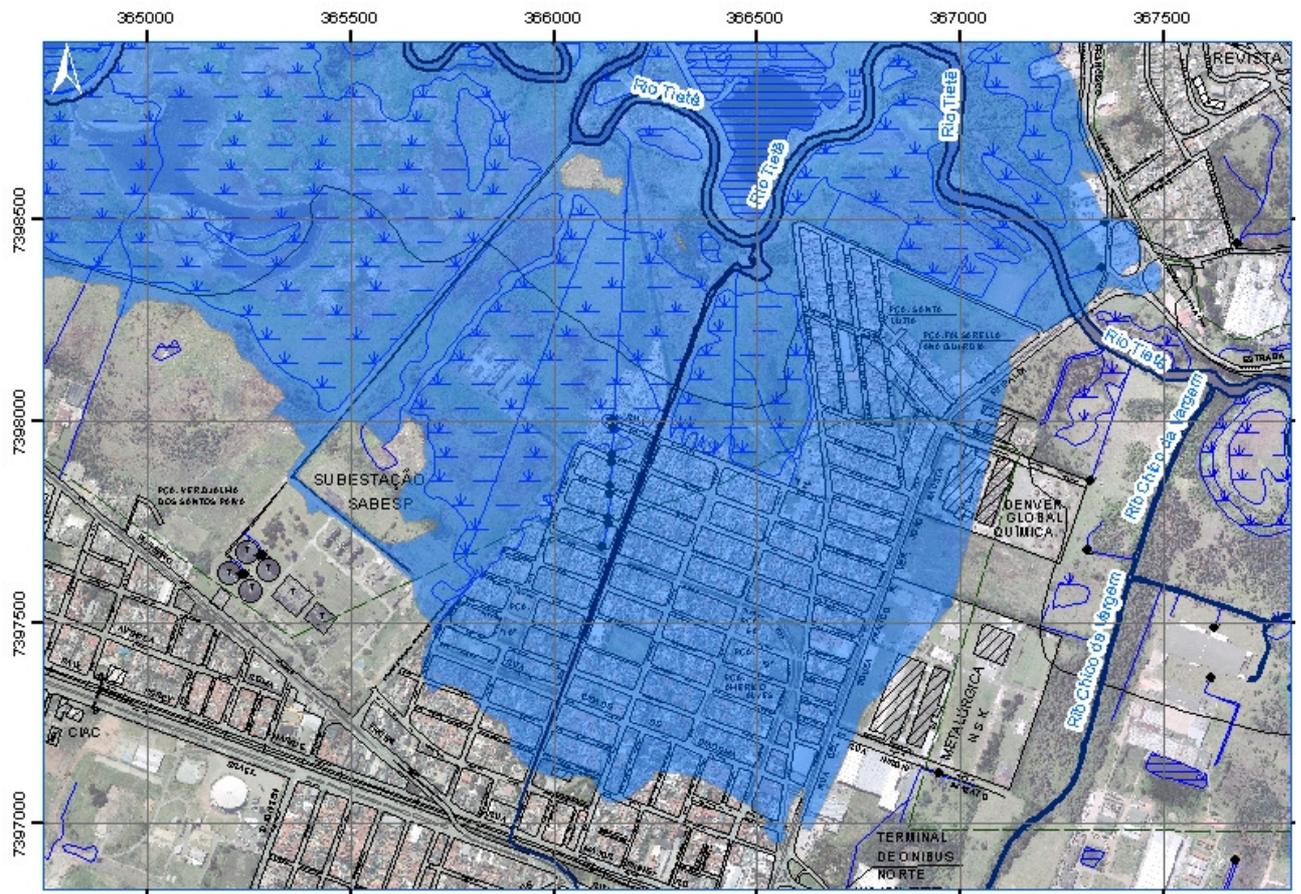


PREFEITURA DE SUZANO

Objeto: ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE SUZANO/SP					
Emitente CONSÓRCIO IEME BRASIL – BASE			Contrato nº. 176/2018		
			Resp. Técnico Marco Juliani	CREA 0600532810 ART 28027230181244517	
Documento: PRODUTO 33 RELATÓRIO DOS DADOS E INFORMAÇÕES REFERENTES À AVALIAÇÃO COMPARATIVA ENTRE AS VAZÕES DE PROJETO E A CAPACIDADE DE VAZÃO PARA AS SEÇÕES EXISTENTES			Código: PT.33	Rev. 0	
			Emissão 30 /09 /2022	Folha 1	de 18
Documentos de Referência TERMO DE CONTRATO 176/2018 E ANEXOS EDITAL DE CONCORRÊNCIA Nº 001/2018 E ANEXOS TERMO DE REFERÊNCIA E ANEXOS					
Rev.	Resp. Téc./ Emitente	SMPUH - Aprovação	Rev.	Resp. Téc./ Emitente	SMPUH - Aprovação

PLANO DE MACRODRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS - SUZANO

Produto 33



Índice

<i>ETAPA 2 – Produto 33– RELATÓRIO DE DADOS E INFORMAÇÕES REFERENTE À AVALIAÇÃO COMPARATIVA ENTRE AS VAZÕES DE PROJETO E A CAPACIDADE DE VAZÃO PARA CADA SEÇÃO EXISTENTE (ESTUDOS HIDRÁULICOS)</i>	4
1.1. Bacia do Rio Tietê e seus afluentes	4
1.2. Bacia do Ribeirão Jaguari	6
1.3. Bacia do Ribeirão Chico da Vargem (Ribeirão do Una + Ribeirão das Pedras)	9
1.4. Bacia do Córrego Taiapuêba Mirim	13
1.5. Bacia do Rio Guaió	16

ETAPA 2 – PRODUTO 33– RELATÓRIO DE DADOS E INFORMAÇÕES REFERENTE À AVALIAÇÃO COMPARATIVA ENTRE AS VAZÕES DE PROJETO E A CAPACIDADE DE VAZÃO PARA CADA SEÇÃO EXISTENTE (ESTUDOS HIDRÁULICOS)

As informações referente à avaliação comparativa entre as vazões de projeto e a capacidade de vazão para cada seção existente (Estudos Hidráulicos), que se refere ao impacto da urbanização sobre o sistema de drenagem existente, apresenta o quadro geral do desempenho dos macrodrenos com a identificação das seções de controle existentes, as envoltórias de inundação e suas respectivas frequências, com a identificação dos tipos de edificações atingidas e o grau de importância das vias atingidas. Foi avaliado os sistemas de drenagem existentes nas áreas mais críticas e adjacências, visando à identificação das causas das inundações.

1.1. Bacia do Rio Tietê e seus afluentes

De acordo com as ocorrências fornecidas pela Defesa Civil, o local mais crítico no rio Tietê está no canal da Rua Albert Fink.

Foi elaborado um Estudo Hidrológico, no que tange aos níveis do rio Tietê, para definir a área que deverá sofrer intervenção, caso a solução de dragagem seja inviável.

O rio Tietê, apesar da sua importância econômica e histórica, não possui dados hidrológicos com um longo período e com boa distribuição espacial. As envoltórias de inundação foram calculadas em função do posto fluviométrico "Rio Abaixo" do DAEE e complementados pelas séries dos postos "Suzano - Rio Tietê" do CEMADEN e do posto "SB-AT-9 - Rio Tietê/Companhia Suzano" da SABESP.

Foram obtidas assim uma série histórica das vazões afluentes das áreas incrementais, entre as barragens do sistema SPAT Sabesp com a seção considerada no posto do CEMADEN. As demais áreas incrementais, entre esta seção até a confluência com o Ribeirão Jaguari (incluindo a bacia deste ribeirão) foram inseridas com vazões correlacionadas através do método de regionalização.

Com isso, foram simulados os escoamentos no HEC-RAS obedecendo os níveis determinados na seção do posto do CEMADEN, nos períodos de retorno de TR= 100 anos, de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 1 – Níveis para cada período de retorno no posto do CEMADEN.

Distribuição Gumbel		$\mu =$ 733.02
		$\alpha =$ 0.376
Período de Retorno (anos)	Probabilidade de Excedência	Níveis (m)
2	0,5000	733,2
5	0,2000	733,6
10	0,1000	733,9
20	0,0500	734,1
25	0,0400	734,2
50	0,0200	734,5
100	0,0100	734,8
200	0,0050	735,0
500	0,0020	735,4
1000	0,0010	735,6
10000	0,0001	736,5

Assim as envoltórias foram simuladas em escoamento não permanente, obedecendo ao tempo de cálculo de 5 dias. A envoltória final com TR = 100 anos sobre o Parque Maria Helena está na figura a seguir.

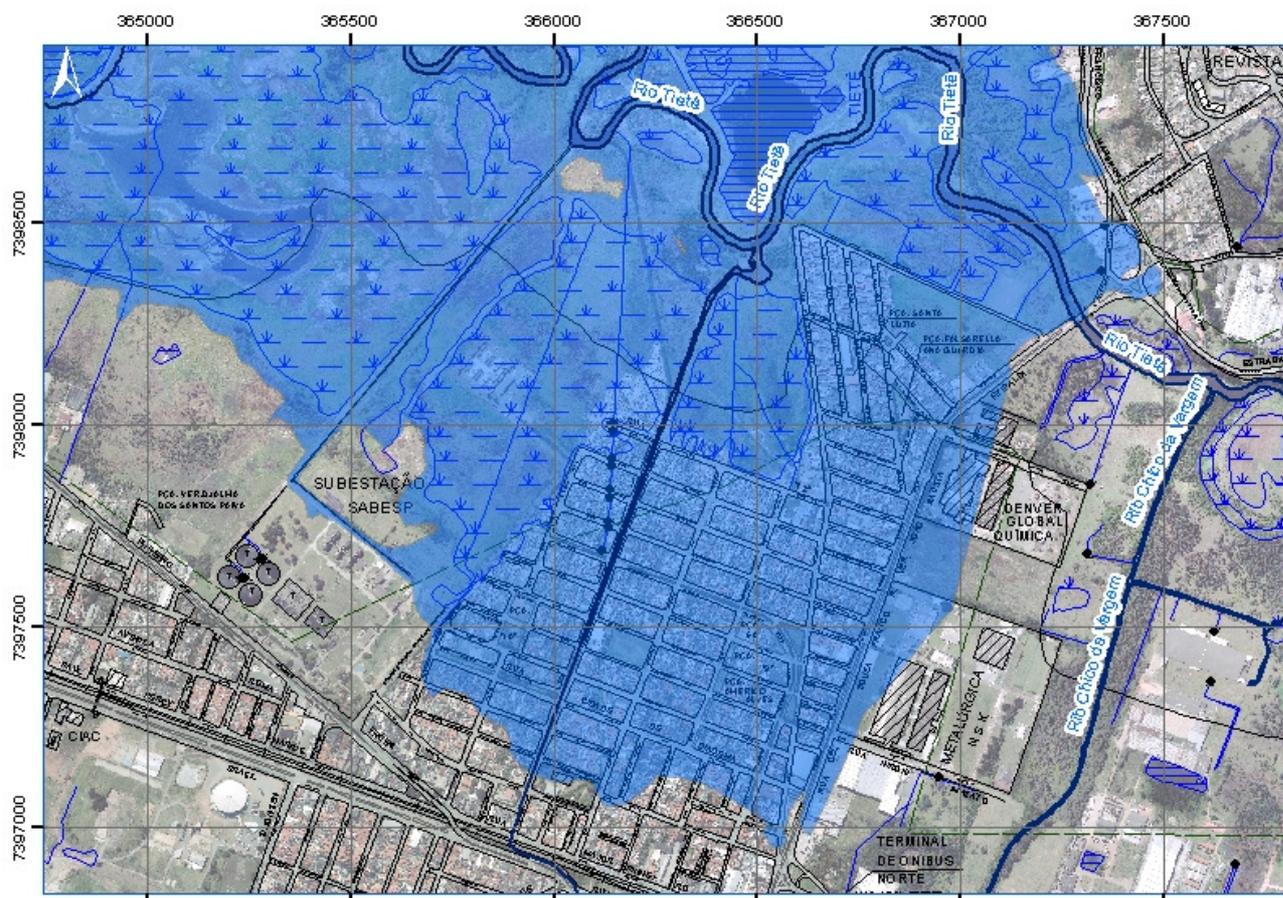


Figura 1 – Envoltória de Inundação de TR = 100 anos sobre o Parque Maria Helena.

1.2. Bacia do Ribeirão Jaguari

Na bacia do Ribeirão Jaguari, foram simulados os trechos urbanos, com destaque nas vazões das seções que serviram de base para a análise das áreas de risco. A seguir é apresentado o esquema do Estudo Hidrológico no modelo HEC-HMS.

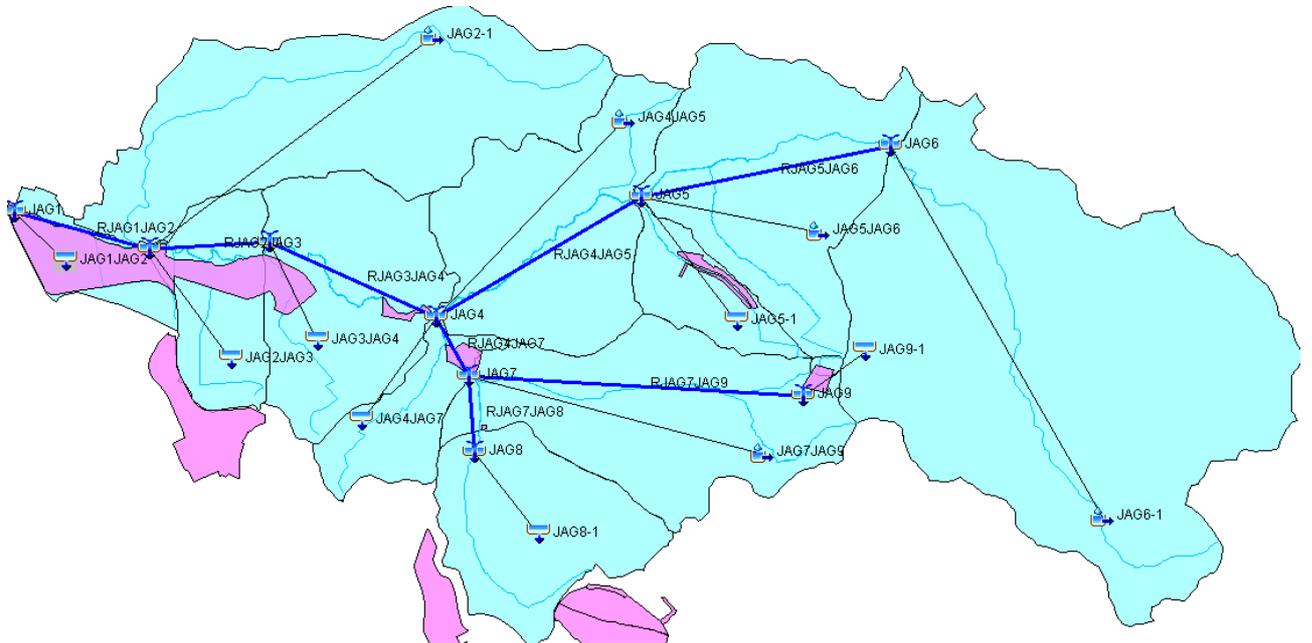


Figura 2 – Esquema do modelo HEC-HMS na bacia do ribeirão Jaguari

Na tabela a seguir é apresentada as vazões resultados para o TR igual a 100 anos (sources) nos nós do modelo para serem inseridos no modelo hidrodinâmico.

Tabela 2 – Vazões de pico afluentes na bacia do ribeirão Jaguari.

Trecho	Vazão (m ³ /s)
JAG5-1	8,8
JAG9-1	1,3
JAG8-1	53,6
JAG7JAG9	39,6
JAG4JAG7	23,5
JAG4JAG5	31,1
JAG3JAG4	64,6
JAG2-1	37,9
JAG2JAG3	29,1
JAG1JAG2	13,8
JAG5JAG6	36,3
RJAG5JAG6	81,9
JAG5mon	83,1

O resultado do modelo hidrodinâmico foi uma envoltória que sobrelevou todo o trecho do ribeirão Jaguari, sendo que os locais mais problemáticos foram justamente as áreas determinadas pelas

ocorrências da Defesa Civil e que são reconhecidas como áreas de risco, como foi estudado na Etapa 1. A seguir são apresentadas as vazões do escoamento hidrodinâmico, em que são considerados os efeitos de remanso e ressalto.

Tabela 3 – Resultados das Vazões de pico do ribeirão Jaguari

Bacia	Área de Risco	Seções	TR 100 anos
			Qpico (m ³ /s)
Jaguari	JD Fernandes	T5	87,31
Jaguari	Badra	T3	151,88
		T2	181,00
		T1	194,77

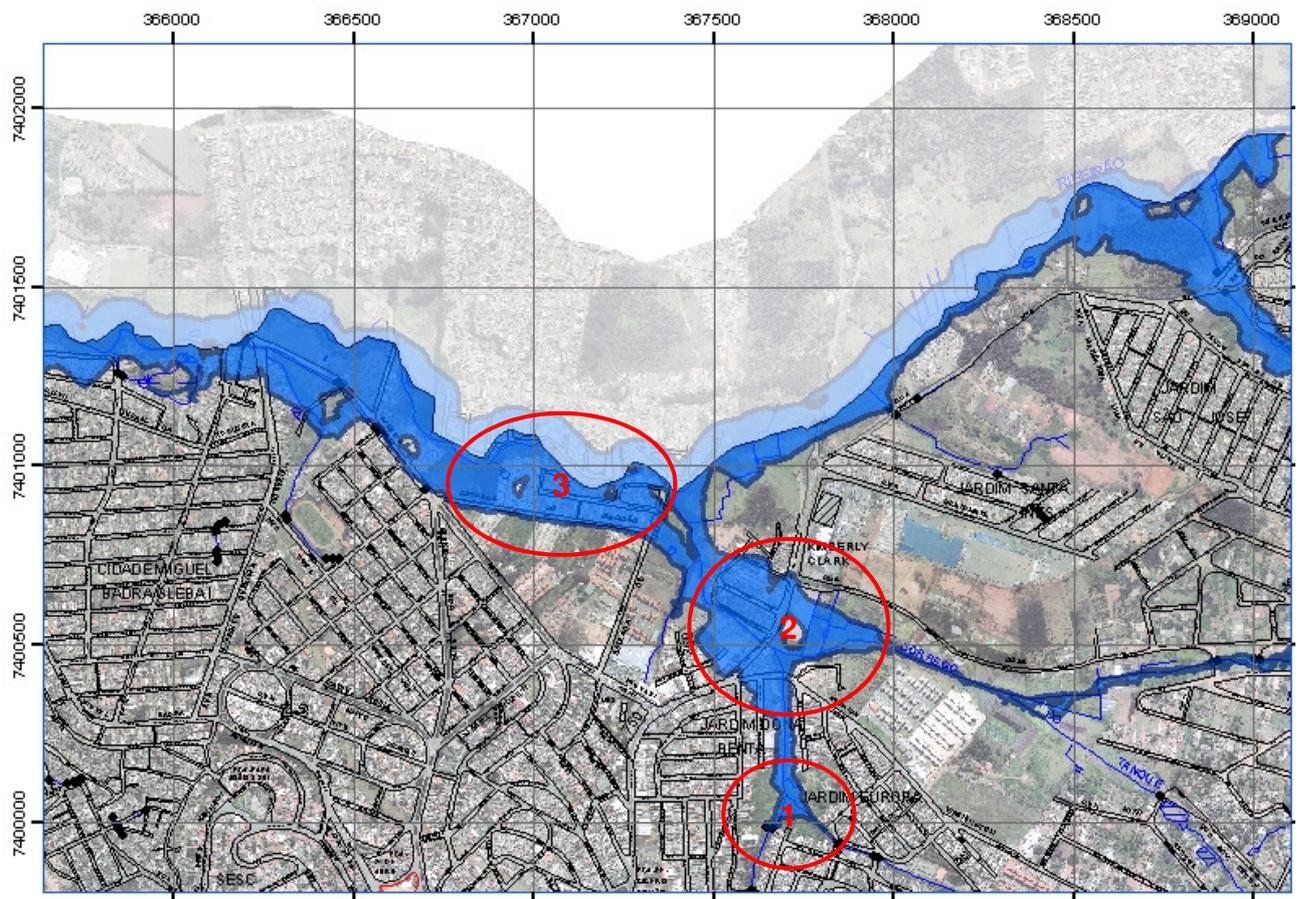


Figura 3 – Resultado da envoltória de inundação à montante da bacia do ribeirão Jaguari

As áreas impactadas foram os trechos correspondentes ao Jardim Europa (1), Jardim Carmem (2) e Jardim Fernandes (3). Como o Jardim Europa e o Jardim Fernandes estão sofrendo transformações urbanísticas, o caso mais preocupante é o do Jardim Carmem.

Na mesma bacia do ribeirão Jaguari, no trecho à jusante, a envoltória de inundação atingirá todo o bairro Cidade Miguel Badra.

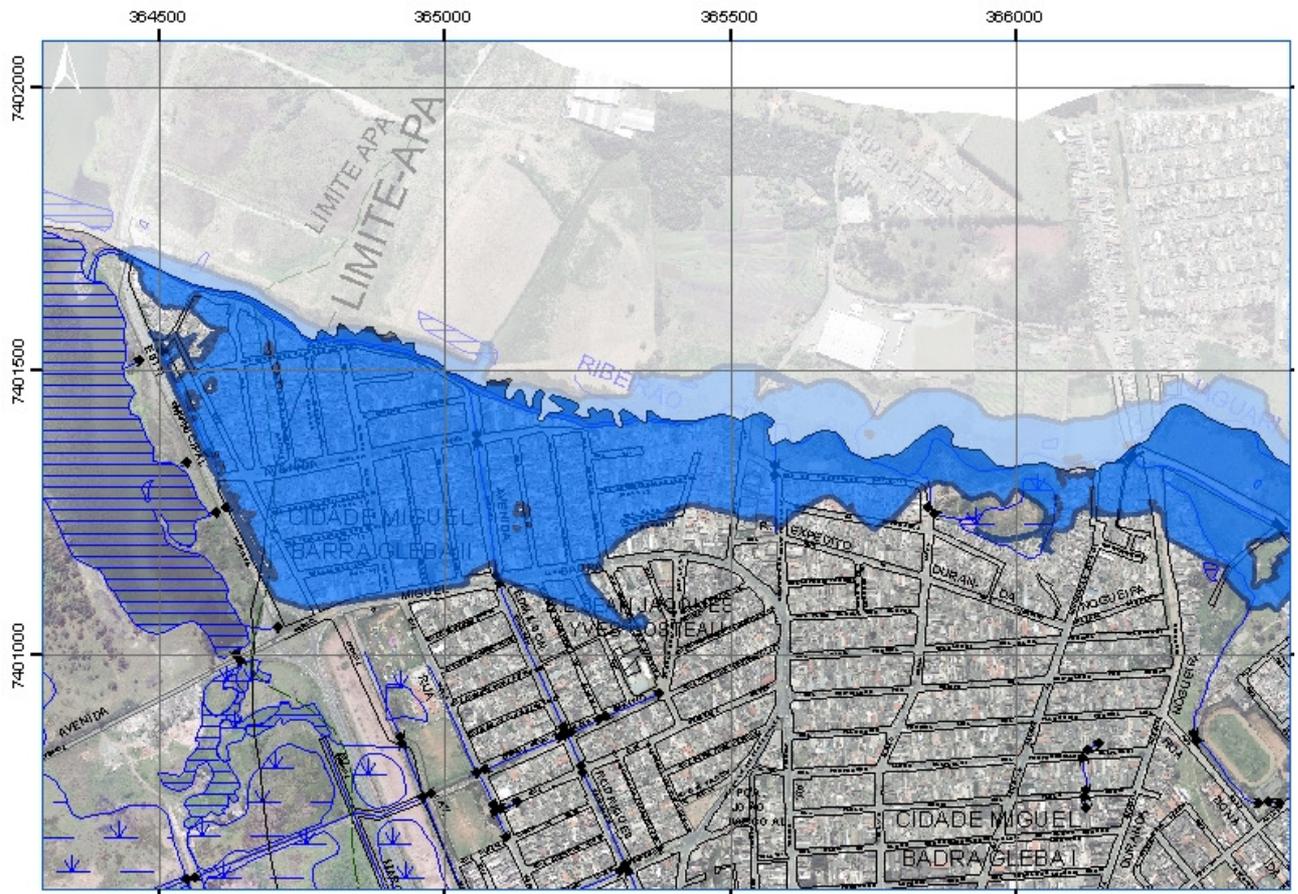


Figura 4 – Resultado da envoltória de inundação à jusante da bacia do ribeirão Jaguari

1.3. Bacia do Ribeirão Chico da Vargem (Ribeirão do Una + Ribeirão das Pedras)

O Ribeirão Chico da Vargem é todo o trecho canalizado da atual Avenida Mário Covas, antigo Avenida do Una. Compreende na junção do Ribeirão do Una e do Ribeirão das Pedras.

O modelo hidrológico considerou como vazões afluentes toda a bacia à montante da Chácara Ceres; a bacia à montante do Córrego Varginha até a Vila do Sapo; a bacia incremental entre a Vila do Sapo e a confluência com o Ribeirão do Una; a bacia do Jardim Colorado e a bacia incremental do Ribeirão Chico da Vargem. As vazões resultantes são as seguintes:

Tabela 4 – Resultados das Vazões de pico do ribeirão Chico da Vargem

Bacia	Área de Risco	Seções	TR 100 anos
			Qpico (m ³ /s)
Una	Jardim Colorado	T33	22,95
Una	Chácara Ceres	T17	29,33
Una	Fim do ribeirão do Una	T13	67,57
Varginha-Pedras	Vila do Sapo	T53	45,30
Chico da Vargem	Emboque da Galeria	T4	88,41



Figura 5 – Envoltória de inundação no ribeirão Chico da Vargem

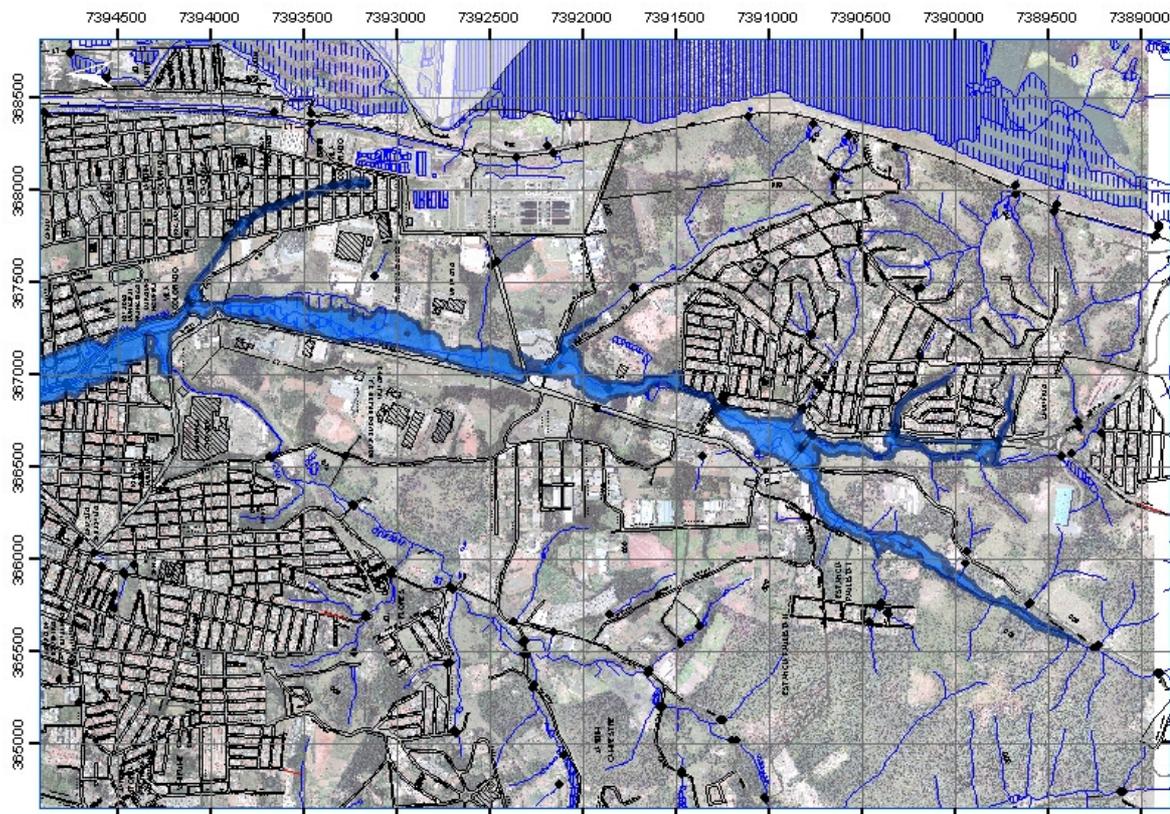


Figura 6 – Envoltória de inundação no ribeirão do Una

De acordo com a Prefeitura de Suzano, o Ribeirão Chico da Vargem vem sofrendo enchentes anualmente, mesmo com a recém inauguração do canal executado em gabião. De acordo com o projeto do canal elaborado, esta previa a execução de um reservatório de detenção no final do ribeirão do Una, antes da confluência com o Ribeirão das Pedras. O trecho final da galeria sob a ferrovia também deveria ser reestruturado, pois pode ter se tornado um gargalo.

Por isso foram feitas simulações com as vazões afluentes no período de retorno de 100 anos, desde o início do trecho canalizado, que compreende entre a Praça do Sol Nascente e a entrada da galeria sob a travessa da rua Padre Eustáquio, até o fim desta galeria, desaguando sobre um canal de seção natural que deságua no rio Tietê.

Como pode ser observado na Figura 7, após 1h 56min da chuva de projeto de 100 anos, o volume chegou na entrada da galeria (quadro 1). As 2h 13min, a água começou a ser despejada no final da galeria e as 2h 15min o volume passou a transbordar sobre a galeria (quadro 3), concluindo que a galeria está subdimensionada.

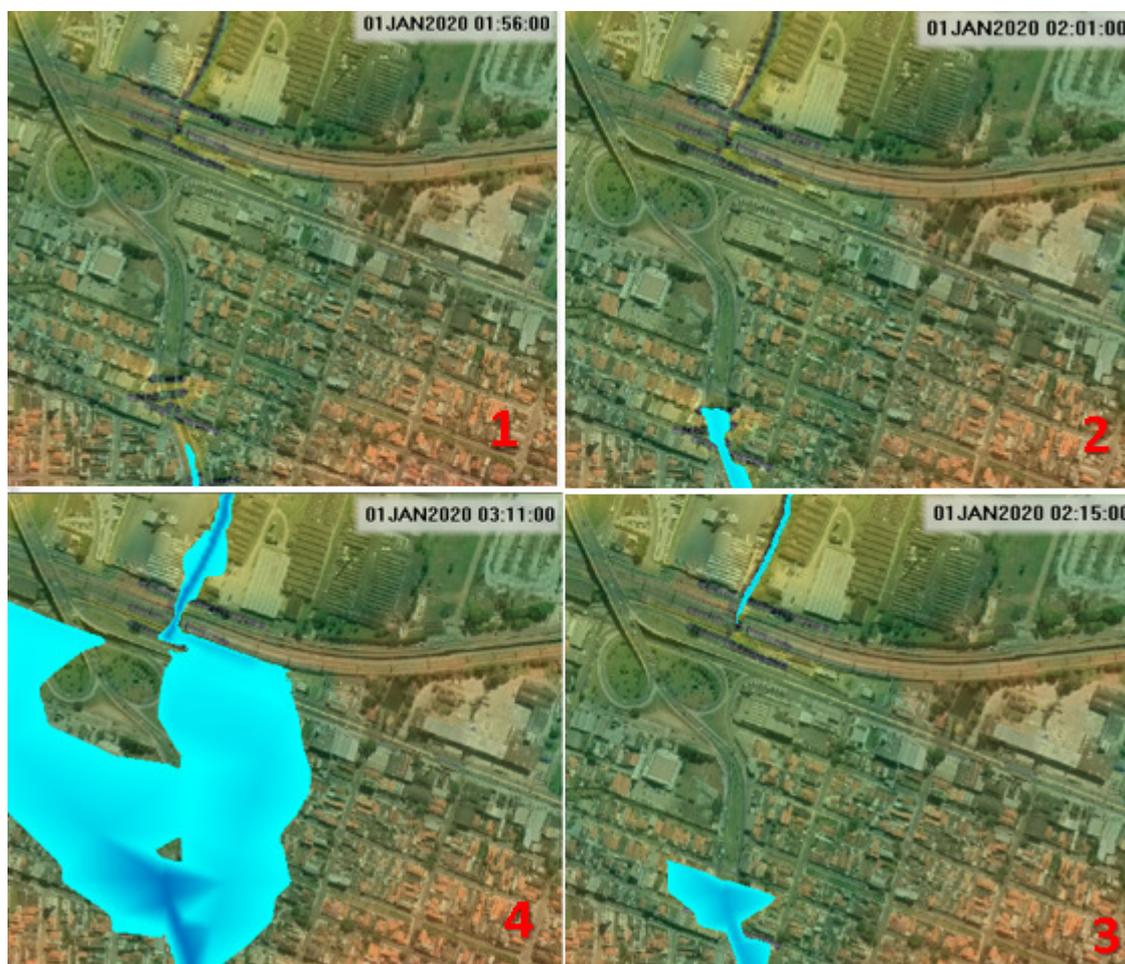


Figura 7 – Sequência do escoamento no ribeirão Chico da Vargem atuando na galeria
De acordo com a observação de campo feito pelo topógrafo, a seção final da galeria (T3) é menor que a seção de entrada (T4).

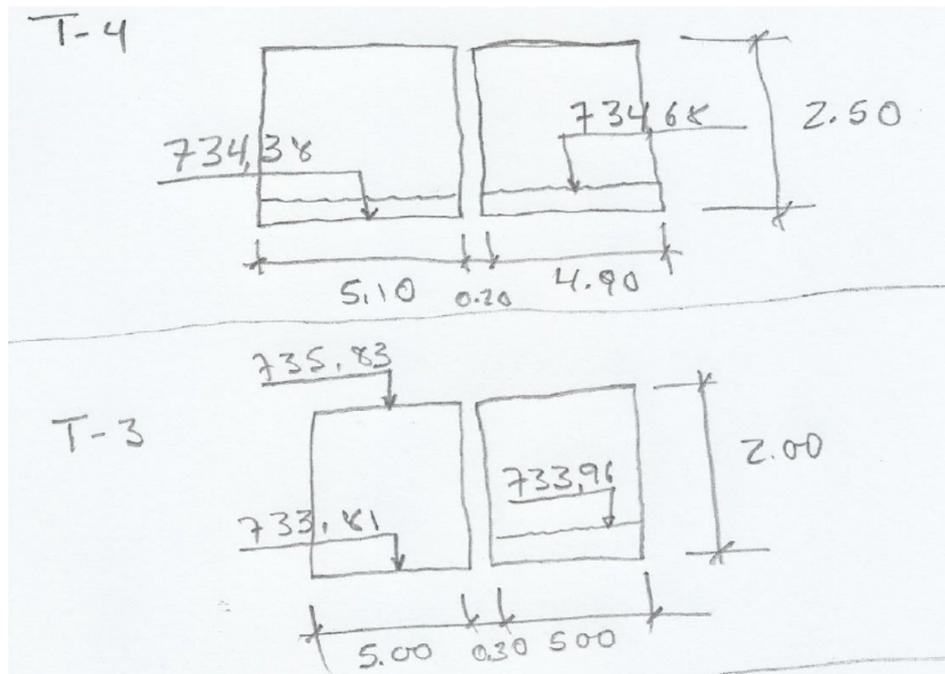


Figura 8 – Sequência do escoamento no ribeirão Chico da Vargem atuando na galeria

O cálculo do gargalo pode ser feito com um simples cálculo de escoamento em conduto livre, já que não é desejável que a galeria entre em carga e torne um conduto forçado. Pelos cálculos, cada seção de galeria de 5m x 2m possui a capacidade máxima de 35,3 m³/s. Com dois condutos, a capacidade máxima é de 70,66 m³/s. Ou seja, a capacidade construída da galeria está a 80% do ideal de projeto recomendado pelo DAEE.

Soma-se também o fator de manutenção da galeria. É bem provável que em alguns trechos dos condutos possam se encontrar assoreados. Por isso, a galeria pode não conduzir plenamente uma chuva de recorrência bianual ou de 5 anos.

1.4. Bacia do Córrego Taiapuêba Mirim

O Córrego Taiapuêba Mirim é um córrego aparentemente canalizado de domínio estadual, com seções transversais naturais em todo o seu trecho dentro do município de Suzano.

O modelo hidrológico considerou como vazões afluentes toda a bacia à montante da confluência com o Córrego Mestre Leandro; a bacia do ribeirão das Palmeiras e a bacia incremental entre o Córrego Mestre Leandro e o trecho de canal retilíneo do Córrego Taiapuêba Mirim. As vazões resultantes são as seguintes:

Tabela 5 – Resultados das Vazões de pico Córrego Taiapuêba Mirim

Bacia	Área de Risco	Seções	TR 100 anos
			Qpico (m ³ /s)
Taiapuêba Mirim	Sítio dos Moraes	S15	10,66
Taiapuêba Mirim	JD Três Paus	T7	241,20
Taiapuêba Mirim	Recanto Maria de Jesus	T6	231,40
Taiapuêba Mirim	Pq. Das Palmeiras	S8	182,55
Taiapuêba Mirim	Pq. Buenos Aires	T3	168,24
Taiapuêba Mirim	JD Planalto	S1	143,57

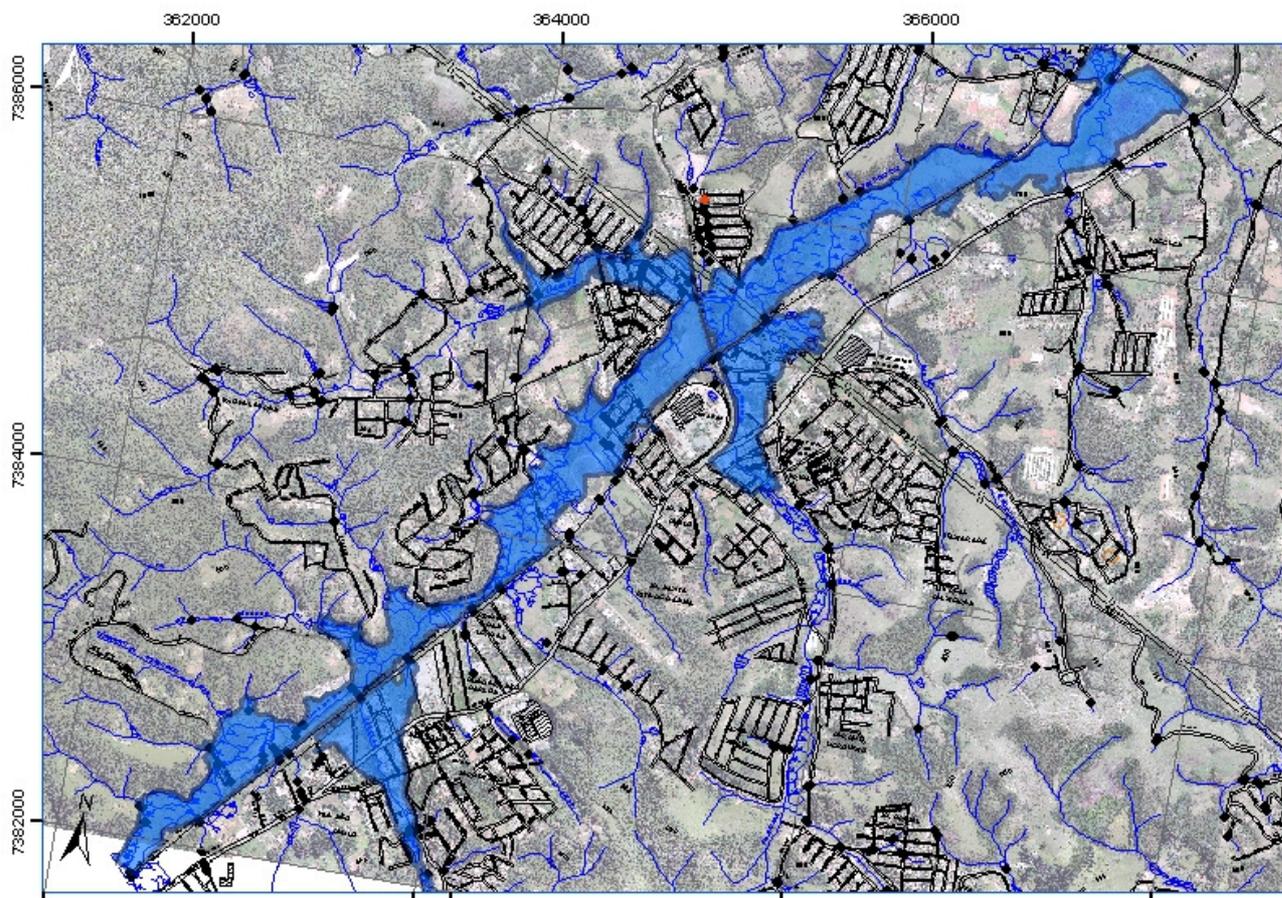


Figura 9 – Envoltória de inundação no Córrego Taiapuêba Mirim

Percebe-se que as vazões vão decrescendo na medida que se caminha à jusante. Isto se justifica pela característica do canal, em que fora das margens são áreas espraçadas, a seção de

escoamento aumenta consideravelmente, diminuindo assim a velocidade e conseqüentemente a vazão. Uma das conseqüências da baixa velocidade em alguns trechos é o assoreamento.

Por isso, são constantes as enchentes no Taiapuêba Mirim, pois o canal se encontra muito assoreado e existem muitas ocupações habitacionais nas áreas de várzea, tornando-os assim como áreas de risco a enchentes. São os casos das áreas: 17 – Jardim Planalto, 21 – Parque Buenos Aires, 24 – Parque das Palmeiras, 26 – Recanto Maria de Jesus, 22 – Jardim Três Paus e 28 – Sítio dos Moraes.

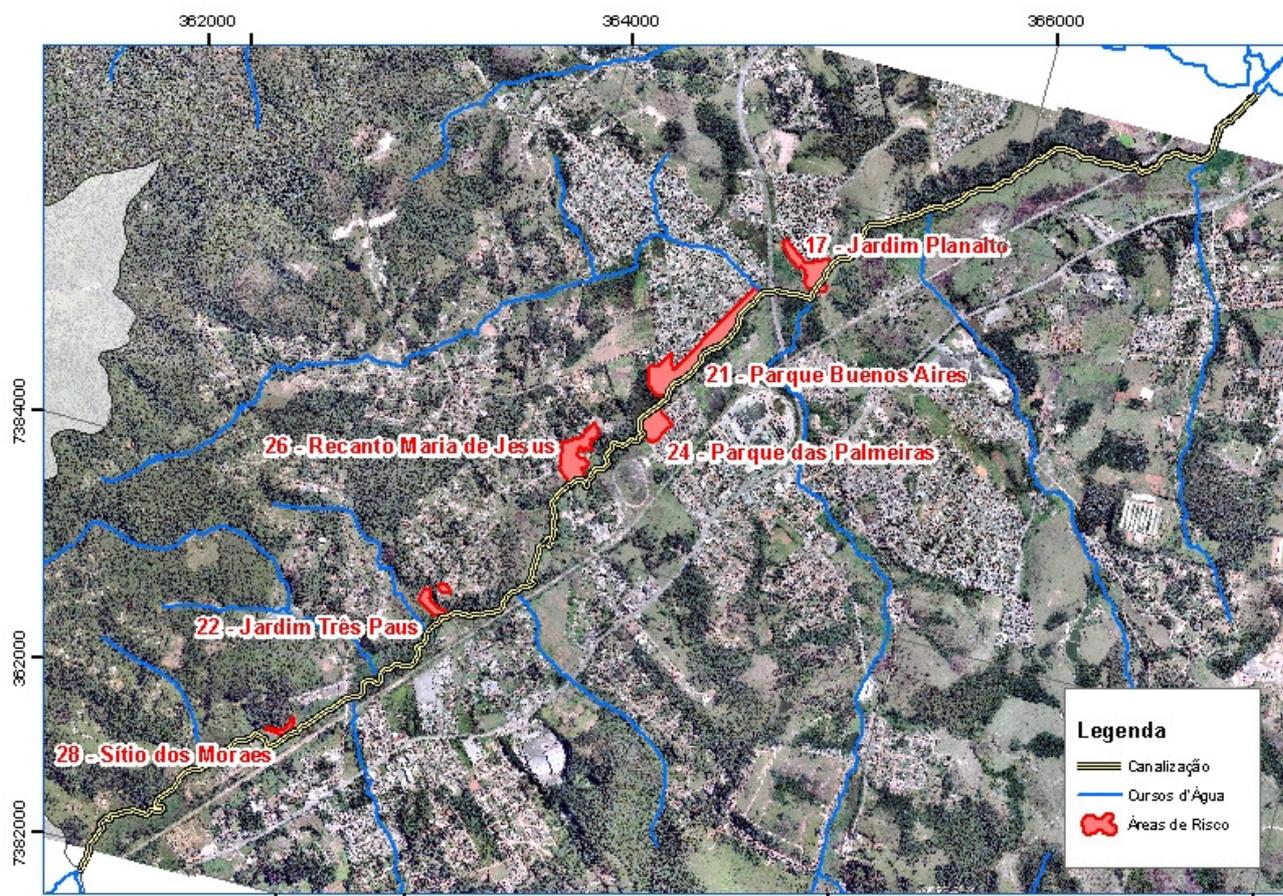


Figura 10 – Trecho proposto para as obras de recomposição de talude ou canalização

Desde a crise hídrica de 2014 a 2017, este córrego vem recebendo água de transposição, em torno de 4,0 m³/s, do manancial do Reservatório Billings, conduzindo água para o Reservatório de Taiapuêba. No entanto, o DAEE e a SABESP fizeram o desassoreamento e canalização apenas no trecho de cabeceira, somente no município de Ribeirão Pires. O trecho final, no município de Suzano, não houve nenhuma intervenção, diminuindo ainda mais o volume livre disponível para a

condução das cheias. Mesmo encerrado a crise hídrica, esta transposição ainda continua em atividade, de acordo com a SABESP.

Por isso, é de extrema importância o desassoreamento deste córrego, tanto para o município quanto para a transposição.

1.5. Bacia do Rio Guaió

O trecho considerado foi a área urbanizada próxima ao Rio Guaió, que compreende desde a Estrada das Neves até a travessia sob a Avenida Brasil.

O modelo hidrológico considerou como vazões afluentes toda a bacia à montante da confluência do rio Guaió com o canal proveniente da Estrada das Neves, a bacia da Estrada das neves e a bacia incremental entre este canal e a Av. Brasil. As vazões resultantes são as seguintes:

Tabela 6 – Resultados das Vazões de pico do rio Guaió

Bacia	Área de Risco	Seções	TR 100 anos
			Qpico (m ³ /s)
Guaió	Travessia Av. Brasil	-	456,50
Guaió	Jardim Montecristo	-	446,82
Guaió	Estrada das Neves	-	380,80

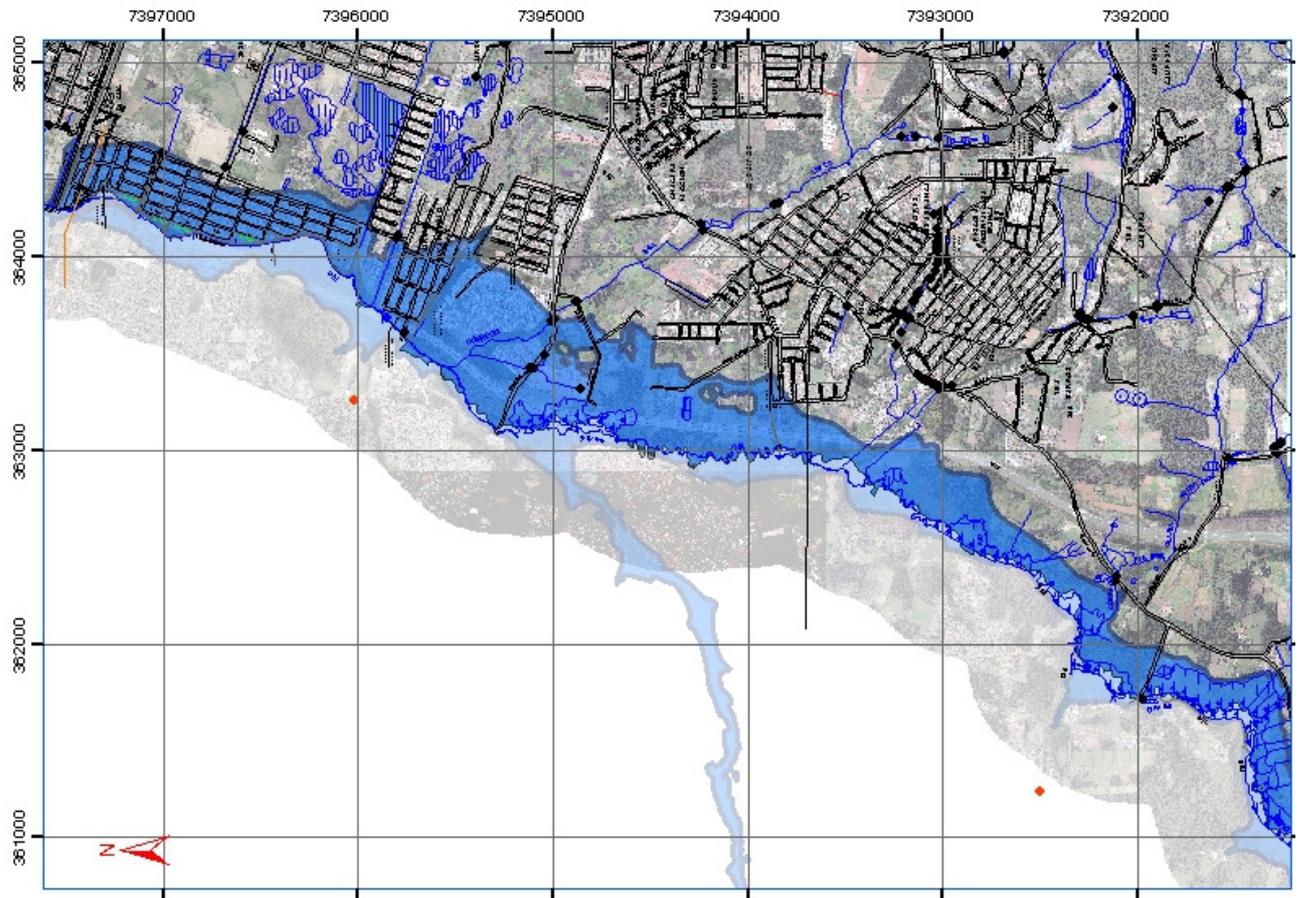


Figura 11 – Envoltória de inundação no Rio Guaió

Além do problema de cheia da própria bacia do rio Guaió, existe também a possibilidade de enchente através do remanso do rio Tietê, que poderá chegar na cota 734,6 m, de acordo com o modelo hidrodinâmico elaborado pela afluência da bacia incremental do Alto Tietê.

