



Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Rio Iguaçu na Região Metropolitana de Curitiba

**RELATÓRIO FINAL – VOLUME 4
CAPACIDADE DO SISTEMA ATUAL E MEDIDAS DE CONTROLE DE CHEIAS**

**TOMO 4.6
MODELAGEM DAS LINHAS DE INUNDAÇÃO DA BACIA DO RIO PEQUENO**

DEZEMBRO 2002

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

SUDERHSA Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

**PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA
PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO RIO IGUAÇU
NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

RELATÓRIO FINAL - VOLUME 4

CAPACIDADE DO SISTEMA ATUAL E MEDIDAS DE CONTROLE DE CHEIAS

TOMO 4.6

MODELAGEM DAS LINHAS DE INUNDAÇÃO DA BACIA DO RIO PEQUENO

RELAÇÃO DE VOLUMES

- Volume 1 SISTEMA INSTITUCIONAL
Propõe um sistema institucional para a concretização e gestão do Plano Diretor de Drenagem.
- Volume 2 POLÍTICAS E AÇÕES NÃO-ESTRUTURAIS
Apresenta a um elenco de políticas e ações para o controle do uso do solo urbano com o objetivo de promover a redução das vazões de águas pluviais e dos impactos das cheias.
- Volume 3 CAPACIDADE DO SISTEMA ATUAL E MEDIDAS DE CONTROLE DE CHEIAS - RELATÓRIO GERAL (4 tomos)
Apresenta as questões relacionadas às linhas de inundação, capacidade do sistema de macrodrenagem e medidas estruturais de controle de cheias comuns a toda área de projeto. Abrange os seguintes assuntos: metodologia, critérios e parâmetros de modelagem; caracterização do sistema; pesquisa sobre inundações; estudo da evolução da mancha urbana; programas de melhorias; análise geral de impactos ambientais e medidas mitigadoras; integração com o Plano de Despoluição Hídrica da Bacia do Alto Iguaçu.
- Volume 4 CAPACIDADE DO SISTEMA ATUAL E MEDIDAS DE CONTROLE DE CHEIAS - MODELAGEM DAS LINHAS DE INUNDAÇÃO (30 tomos)
Apresenta, para cada bacia de afluente do rio Iguaçu, as linhas de inundação para diversos cenários e períodos de retorno, um diagnóstico das inundações, as medidas estruturais de controle propostas, o anteprojeto dessas medidas, orçamentos estimativos e programas específicos. Apresenta também um estudo sobre os impactos das medidas de controle propostas para os afluentes, nas cheias do rio Iguaçu.
- Volume 5 PLANO DE AÇÃO PARA SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA (2 tomos)
Identifica as áreas críticas sob risco de inundação; analisa os planos de ações emergenciais existentes; propõe uma logística operacional baseada no Sistema de Monitoramento e Alerta de Cheias e no Sistema Metropolitano de Defesa Civil identificando os estados de alerta e as ações de emergência com os respectivos responsáveis.
- Volume 6 MANUAL DE DRENAGEM URBANA
Apresenta critérios para elaboração de projetos, com sua fundamentação teórica, dentro dos princípios do Plano Diretor de Drenagem. Apresenta também a regulamentação por distrito de drenagem das ações a serem implementadas.
- Volume 7 SUBSÍDIOS TÉCNICOS E ECONÔMICOS (2 tomos)
Avalia os benefícios das intervenções propostas para a redução das enchentes em uma bacia piloto através da metodologia da disposição a pagar, a partir da valoração dos imóveis beneficiados.
- Volume 8 CAPACITAÇÃO TÉCNICA
Apresenta o roteiro e a análise dos resultados do curso de capacitação ministrado para técnicos da SUDERHSA, das prefeituras e das entidades responsáveis pela implantação do Plano Diretor de Drenagem.
- Volume 9 SISTEMA DE DIVULGAÇÃO E INTERAÇÃO COM OS USUÁRIOS
Desenvolve o projeto de quatro folderes, de um cartaz e de um sítio na internet para a divulgação do Plano Diretor de Drenagem e abertura de canais de comunicação com a população.
- Volume 10 SÍNTESE
Apresenta o resumo do Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Alto Iguaçu com a síntese dos trabalhos elaborados e das ações propostas.

TOMOS DO VOLUME 4

Tomos 4.1 a 4.27 CAPACIDADE DO SISTEMA ATUAL E MEDIDAS DE CONTROLE DE CHEIAS –
 MODELAGEM DAS LINHAS DE INUNDAÇÃO PARA AS BACIAS DOS
 AFLUENTES DO RIO IGUAÇU, CONFORME A RELAÇÃO ABAIXO:

Tomos	Bacia
4.1	RIO DO MOINHO
4.2	RIO AVARIÚ
4.3	ARROIO MASCATE
4.4	RIO ATUBA
4.5	RIO ITAQUI
4.6	RIO PEQUENO
4.7	RIO CAMBUÍ
4.8	RIO BELÉM
4.9	RIO BARIGUI
4.10	RIO PALMITAL
4.11	RIBEIRÃO PADILHA
4.12	RIO ITAQUI (CAMPO LARGO)
4.13	RIO DA RESSACA
4.14	RIBEIRÃO DA DIVISA
4.15	RIO ALTO BOQUEIRÃO
4.16	RIO IRAI
4.17	RIO MAURÍCIO
4.18	RIBEIRÃO PONTA GROSSA
4.19	ARROIO ESPIGÃO
4.20	ARROIO DA PRENSA
4.21	RIO PASSAÚNA
4.22	RIO DO ENGENHO
4.23	RIO DO CERNE
4.24	RIO MIRINGUAVA
4.25	RIO COTIA
4.26	RIO DA CACHOEIRA
4.27	RIO VERDE

Tomo 4.28 ANTEPROJETO HIDRÁULICO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURAIS DE CONTROLE

Tomo 4.29 PROJETO CONCEITUAL DE URBANIZAÇÃO E PAISAGISMO PARA AS MEDIDAS
 ESTRUTURAIS DE CONTROLE

Tomo 4.30 ESTUDO DOS EFEITOS DAS MEDIDAS DE CONTROLE PROPOSTAS SOBRE O
 RIO IGUAÇU

ÍNDICE

TOMO 4.6 – RIO PEQUENO

1	APRESENTAÇÃO	1
2	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BACIA	3
2.1	ÁREA DE ESTUDO	3
2.2	SISTEMA ATUAL DE DRENAGEM	3
2.3	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	5
2.4	USO DO SOLO	6
3	MODELAGEM HIDRODINÂMICA	7
4	CENÁRIOS CONSIDERADOS	9
5	DADOS UTILIZADOS	10
5.1	BASE CARTOGRÁFICA	10
5.2	PERFIL LONGITUDINAL	10
5.3	SEÇÕES TRANSVERSAIS	12
5.4	CONDIÇÕES DE CONTORNO	12
6	RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES HIDRODINÂMICAS	14
6.1	CENÁRIOS ATUAL E TENDENCIAL	14
6.2	CENÁRIO DIRIGIDO	17
7	MEDIDAS DE CONTROLE ESTRUTURAIS PROPOSTAS	30
7.1	MEDIDAS DE CONTROLE PROPOSTAS	30

ANEXOS

ANEXO 1 - TEMPOS DE CONCENTRAÇÃO
ANEXO 2 - HIDROGRAMAS DE ENTRADA
ANEXO 3 - COTAGRAMAS
ANEXO 4 - HIDROGRAMAS DE SAÍDA
ANEXO 5 - SEÇÕES TRANSVERSAIS
ANEXO 6 – COTAS DE NÍVEIS DE ÁGUA
ANEXO 7 – DESENHOS

RELAÇÃO DE DESENHOS

Nº	Título	Escala
IL-01	Bacia do Rio Pequeno Planta Geral com a Localização da Bacia	Gráfica
I001	Bacia do Rio Pequeno Inundações Segundo Pesquisa	1:75.000
C001	Bacia do Rio Pequeno Diagrama Unifilar	S/ escala
T053	Bacia do Rio Pequeno Sub-Bacias Hidrográficas	1:75.000
C002	Bacia do Rio Pequeno Condições de Contorno	Gráfica
C003	Bacia do Rio Pequeno Áreas de Risco de Inundação - Articulação das Folhas	Gráfica
CA1/26 a CA26/26	Bacia do Rio Pequeno Manchas de Inundação – Cenário Atual - TR = 10 anos e TR = 25 anos	1:10.000
CT1/26 a CT26/26	Bacia do Rio Pequeno Manchas de Inundação – Cenário Tendencial - TR = 10 anos e TR = 25 anos	1:10.000
CD1/26 a CD26/26	Bacia do Rio Pequeno Manchas de Inundação – Cenário Dirigido - TR = 10 anos e TR = 25 anos	1:10.000
C004/1	Bacia do Rio Pequeno Medidas de Controle	Indicada

1 APRESENTAÇÃO

Este relatório é um dos componentes dos trabalhos referentes ao "Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Alto Iguaçu" objeto do contrato nº 04/99, firmado entre a SUDERHSA - Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Paraná e a CH2M HILL do Brasil Serviços de Engenharia Ltda.

Este volume apresenta o estudo das áreas de risco de inundação ao longo da rede de macrodrenagem da bacia do rio Pequeno, resultado dos trabalhos de simulação de modelo matemático, conforme previsto no Terceiro Termo Aditivo do contrato acima mencionado.

As áreas de risco de inundação foram geradas a partir de modelagem matemática, sobre base cartográfica do SIGRH fornecida pela SUDERHSA, destinando-se à definição das medidas de controle de inundações a serem propostas para cada caso específico.

Como ferramenta de análise, utilizou-se o módulo hidrodinâmico HD do modelo Mike 11, desenvolvido pelo Danish Hydraulic Institute – DHI, o qual é voltado à simulação hidráulica de redes complexas de rios e canais. Foi também empregado o programa Spring, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, na preparação dos dados para a modelagem bem como na apresentação dos produtos.

Os elementos, parâmetros e dados necessários às simulações, tais como os: hidrológicos, de tipologia dos solos, de usos do solo atual e futuro, de topologia, hidráulico-fluviais, etc, foram preparados em estudos contidos em outros volumes deste Plano Diretor, os quais são citados sempre que necessário ao entendimento e à clareza dos serviços elaborados.

No Capítulo 2 - Características Principais da Bacia - são apresentadas, de forma sucinta, a descrição da bacia, a sua localização na área de estudo do Plano Diretor e citações dos principais elementos característicos da bacia que entraram na composição dos resultados, e/ou citados os volumes e capítulos do Plano Diretor onde se encontram os estudos que os definiram.

No Capítulo 3 - Modelagem Hidrodinâmica - são apresentados os principais critérios utilizados na modelagem matemática para a determinação das linhas de inundação.

No Capítulo 4 - Cenários Considerados - descrevem-se os cenários que constituem os objetos de estudo deste relatório, formulados para a avaliação das inundações dos rios da bacia do Alto Iguaçu, mencionando-se os principais critérios adotados nas simulações, em cada caso.

São apresentados, no Capítulo 5 - Dados Básicos Utilizados - os dados que serviram de apoio para o desenvolvimento dos trabalhos, compreendendo fundamentalmente a base cartográfica, em que foram alocadas as seções transversais, tendo também sido a mesma utilizada para o traçado do perfil longitudinal dos rios analisados e pertencentes à bacia do rio Pequeno. São, ainda, fornecidos os hidrogramas afluentes e indicadas as condições de contorno.

No Capítulo 6 - Resultados das Simulações Hidrodinâmicas - encontram-se os produtos resultantes das simulações, consistindo em perfis longitudinais com a representação do nível de água no canal do rio, tabela com as cotas e vazões em função das estacas, cotogramas, hidrogramas de saída, desenhos das áreas de risco de inundação. São também apresentadas

análises, conclusões e recomendações efetuadas com base nas configurações e localizações das áreas de risco de inundação relativamente às áreas urbanizadas. Nesse capítulo são também propostas as medidas de controle para extinguir e/ou atenuar, quando for o caso, as inundações resultantes das simulações efetuadas.

As principais características das medidas de controle (MCs) recomendadas são apresentadas no Capítulo 7 - Medidas de Controle Estruturais Propostas - Neste capítulo são definidas as principais características hidráulicas, urbanísticas e de paisagismo das medidas propostas, bem como apresentados os seus custos estimativos de implantação.

Como síntese dos resultados das simulações e da análise e interpretação das mesmas, está sendo proposta como medida de controle a implantação de um dique de cerca de 2,1 km de extensão para proteger contra enchentes uma área urbanizada localizada à margem direita do rio Pequeno, nas proximidades da sua foz, ao longo rua Celso da Costa Ramos.

Os custos estimados para a implantação destas MCs alcançam, a preços de janeiro/2000, o montante de 354 mil reais.

2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BACIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O rio Pequeno é afluente pela margem esquerda do rio Iguaçu. A sua bacia hidrográfica abrange uma extensão territorial de cerca de 135 km², estando totalmente localizada no município de São José dos Pinhais.

A localização da Bacia do rio Pequeno na área de abrangência do Plano Diretor de Drenagem é mostrada no desenho IL-01, e a planta geral da bacia no desenho I001.

A maior parte da área da bacia é de uso predominantemente rural, estando urbanizadas as regiões mais próximas da foz, correspondentes à sub-bacia do Córrego Maciel, e as áreas a jusante da confluência deste córrego com o rio Pequeno.

Localizam-se na bacia do rio Pequeno parte da área do Aeroporto Afonso Pena (limite com a bacia do rio Ressaca) e parte do Distrito Industrial da Renault (limite com a bacia do rio Itaquí).

Parte da bacia do rio Pequeno é considerada manancial abastecedor de água da RMC. Assim, a região de cabeceira desta bacia constitui uma Área de Proteção Ambiental - APA, a qual foi instituída pelo Decreto Estadual nº 1.752, de 06/05/1996, com uma área total de 6.200 ha.

Os principais elementos da área de estudo pertinentes à bacia do rio Pequeno e considerados para as simulações hidrodinâmicas são mostrados no Diagrama Unifilar do Sistema de Macrodrenagem, apresentado no desenho C001.

2.2 SISTEMA ATUAL DE DRENAGEM

2.2.1 Cadastro do Sistema

A caracterização da situação atual de 59 km de trechos de rios da bacia do rio Pequeno é mostrada no Volume 3 – Tomo 3.1 do Relatório Final, compreendendo informações sobre os seguintes elementos:

- Traçado da rede de canais;
- Perfis longitudinais;
- Seções transversais;
- Rugosidades definidas pelo coeficiente de Manning.

2.2.2 Singularidades

Caracterizam-se por singularidade as obstruções existentes ao longo do caminamento do rio. Estas podem ser travessias de ruas (bueiros, galerias e pontilhões), passarelas e qualquer outro obstáculo existente que dificulte a passagem da vazão afluente a um determinado ponto.

As singularidades levantadas na bacia do rio Pequeno estão locadas nos desenhos CA1/26 a CA26/26 e CT1/26 a CT26/26. A Tabela 2.1 mostra as principais características daquelas consideradas nas simulações:

Tabela 2.1 Singularidades - Bacia do Rio Pequeno

Nº	Rio	Estaca	Tipo	Dimensões	Recobrimento
1	Pequeno	20 + 958	Bueiro tubular	2 ϕ 2,0 m	0,5 m
2	Pequeno	12 + 899	Galeria	1 x (3,5 x 2,7) e 3 x (3,0 x 2,5) m	4,5 m
3	Pequeno	10 + 684	Pontilhão	B = 9,5 m H = 4,0 m V / H = 1 / 0,81	1,0 m
4	Maciel	3 + 487	Pontilhão	B = 5,5 m H = 2,1 m V / H = 1 / 0,36	0,7 m
5	Maciel	1 + 413	Bueiro tubular e Pontilhão	1 ϕ 1,5 m e 1 x (7,0 x 2,0) m	0,4 e 0,6 m

Fonte: CH2M HILL

2.2.3 Obras e Projetos

Não foram identificados projetos e programas específicos de obras de drenagem para execução nesta bacia. Cabe, no entanto, salientar os seguintes aspectos que poderiam interessar a eventuais estudos de drenagem:

- encontra-se em implantação o sistema rodoviário Contorno Leste, que cruza transversalmente a bacia, pouco a montante da confluência dos rios Pequeno e Maciel.
- A bacia do rio Pequeno constitui-se em área de manancial para a RMC. A Sanepar tinha planos de nela implantar uma barragem para formar um reservatório para fins de abastecimento de água (reservatório do Rio Pequeno), obtendo assim uma vazão regularizada de 1500 l/s. No entanto, devido aos seguintes principais fatores: o uso do solo para fins industriais que já se estabeleceu na parte de jusante da bacia, a passagem de um oleoduto da Petrobrás (existente) e as interferências com o traçado de um ramal ferroviário projetado, o plano atual da Sanepar é de apenas, eventualmente, extrair desta bacia, para fins de abastecimento de água, uma vazão da ordem de 500 l/s, sem a construção de um grande reservatório de acumulação. Esta obra seria executada por volta do ano 2010.

Foi considerada uma soleira vertedor, recentemente construída pela Sanepar, nas proximidades de sua foz, cuja finalidade é desviar as águas do rio Pequeno, através de uma cava existente para afluir no Canal Paralelo, a montante da captação da Sanepar. Os dados referentes a esta estrutura foram fornecidos pela Sanepar.

2.2.4 Áreas Inundáveis

Foram identificados diversos pontos críticos de inundação na bacia do Rio Pequeno, os quais estão indicados na Planta Geral da Bacia do Rio Pequeno, contida no Desenho I001.

Estes pontos críticos de inundação foram definidos a partir de pesquisas realizadas junto à Prefeitura do município de São José dos Pinhais. A pesquisa e seus resultados estão detalhadamente apresentados no Volume 3 – Tomo 3.1, do Relatório Final.

2.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.3.1 Atendimento Atual

As condições atuais do atendimento (1999) da bacia do rio Pequeno pelo sistema de esgotamento sanitário são as seguintes:

- População Urbana total: 61.159 habitantes
- População atendida pelo sistema de coleta de esgoto: 6.727 habitantes; 11% da população urbana
- População atendida por tratamento: 1.120 habitantes; 1,8% da população urbana
- Extensão de redes coletoras: 42 km
- Número de ligações: 2.831 unidades
- Estações de Tratamento de Esgotos: Existe na bacia uma pequena estação de tratamento (ETE Afonso Pena - capacidade de 1.67 l/s) constituída por um Ralf. Uma parte do esgoto coletado é conduzida para a Estação Elevatória Ipê, a qual envia os esgotos para tratamento na ETE Pequeno Sul localizada na bacia do rio Pequeno.

2.3.2 Prognósticos para o Horizonte do Plano

De acordo com o Plano de Despoluição Hídrica da Bacia do Alto Iguaçu, elaborado para a SUDERHSA pela CH2M HILL (Dezembro 2000), a evolução do atendimento da população urbana da bacia do rio Pequeno pelo sistema de esgotamento sanitário no Cenário Proposto (Cenário D) até o horizonte do plano, ano 2020, incluindo as obras do programa Paranasan (2000-2005), é a mostrada na Tabela 2.2 a seguir:

Tabela 2.2 Bacia do Rio Pequeno
Programa de Atendimento pelo Sistema de Coleta e Tratamento de Esgoto

Parâmetro de Atendimento	Ano			
	2005	2010	2015	2020
População Urbana (hab)	83.757	106.187	125.621	148.634
População Atendida pelos sistemas de coleta e tratamento de esgotos (hab)	19.633	35.573	54.742	91.194
Índice de Atendimento (%)	23	33	44	61
Extensões de Redes Coletoras (km)	92.115	152.767	213.419	319.419
Número de Ligações (unidades)	4.606	7.368	10.671	15.971

Fonte: CH2M HILL

O atendimento da bacia do rio Pequeno, de acordo com as proposições do Plano de Despoluição será integrado, além dos elementos acima citados, pelos seguintes componentes principais como a seguir descrito:

- O esgoto da bacia do Pequeno, coletado pelos elementos do sistema existente, é revertido para tratamento na ETE Atuba Sul pela estação elevatória Ipê.
- As obras a serem implantadas pelo programa Paranasan levam em conta que a concepção adotada pelo sistema existente, de enviar os esgotos coletados para tratamento na ETE Atuba Sul, prosseguirá em todo o período de planejamento (até 2020). Assim é prevista pelo Paranasan, a implantação, no período 2002 a 2005, de obras complementares aos sistemas existentes de transporte e recalque dos efluentes.

É proposta a implantação de obras necessárias à complementação das existentes e das previstas pelo Paranasan, estando incluídas entre estas a ampliação de 228 l/s na capacidade da EE Ipê (2006-2010) e a implantação de interceptores e de coletores tronco.

2.4 USO DO SOLO

A urbanização da bacia do rio Pequeno, conforme a segmentação feita, descreve uma ocupação não uniforme. Na região de cabeceira (área de manancial e APA, conforme citado no item 2.1), apresenta baixa ocupação, enquanto que a região de jusante apresenta importante ocupação urbana. A bacia apresenta uma média populacional para o ano de 1999 de 4 hab/ha, sendo que na área de maior ocupação, delimitada pelas sub-bacias E e D1, apresenta densidade populacional média de 17 hab/ha. As sub-bacias C2 e D2, apresentam médias de densidades populacionais menores, de 3 e 7 hab/ha respectivamente.

O prognóstico para o ano 2020, fim do período de planejamento, apresenta um crescimento mais acentuado na sub-bacia C2. A densidade populacional média desta sub-bacia deverá atingir um valor de 23 hab/ha. Para as sub-bacias D1, D2 e E as densidades previstas são de 42, 25 e 30 hab/ha, respectivamente. A densidade populacional média para a bacia será de 11 hab/ha.

Os estudos de evolução da mancha urbana, elaborados para toda a área do plano de drenagem, são mostrados no Volume 3 – Tomo 3.2 do Relatório Final.

3 MODELAGEM HIDRODINÂMICA

O conhecimento da malha hídrica a ser modelada constitui o primeiro passo a ser considerado nos trabalhos de modelagem matemática. Sua definição deve-se basear em uma análise detalhada das características hidráulicas do sistema hídrico a ser simulado, de forma a adequar as características e limitações do modelo matemático adotado.

Visando subsidiar a modelagem matemática no modelo de simulação hidrodinâmico Mike 11, realizou-se preliminarmente um amplo trabalho de coleta, análise e processamento de dados, o que permitiu a composição de uma base de dados consistente e com nível de detalhamento compatível com os objetivos do Plano Diretor.

No estabelecimento da base de dados de entrada para a modelagem matemática, considerou-se o seguinte subsídio básico:

- Disponibilidade de seções transversais, de forma a contemplar toda a área a ser modelada. Neste caso, é desejável a disponibilidade de um cadastro da rede hídrica a ser simulada, com grau de precisão compatível com os objetivos do estudo. Tratando-se de eventos hidrológicos críticos de cheias, estes levantamentos deverão extrapolar a calha natural de vazão, de forma a poder retratar as inundações que podem ocorrer lateralmente;
- Os limites da modelagem devem estar localizados a uma distância suficiente das áreas onde serão implementadas ações de natureza estrutural do sistema hídrico, de forma que as alterações que possam ocorrer no escoamento não interfiram nas condições de contorno impostas; e
- Disponibilidade de informações observadas, tendo em vista os trabalhos de aferição e calibragem do modelo de simulação.

A definição do esquema topológico constitui-se basicamente na definição da malha hídrica a ser considerada no processo de modelagem. O esquema topológico representativo da malha hídrica foi estabelecido de forma a representar o comportamento hidráulico, dentro de uma dada precisão desejada. Desta forma, no processo de modelagem, os afluentes podem ser considerados através de ramificações em trechos de rios ou aplicados lateralmente.

A bacia do rio Pequeno foi dividida em 9 sub-bacias e para elas foram definidos todos os parâmetros necessários para a modelagem. No contexto da bacia hidrográfica do rio Pequeno, o sistema hídrico simulado compreenderá o curso principal do rio, o que perfaz cerca de 52 km, e seus principais afluentes, cuja abrangência espacial pode ser visualizada no desenho T053. Os afluentes considerados e suas respectivas extensões são mostradas a seguir:

- Córrego Maciel: 3,97 km
- Arroio Taboão: 2,44 km

O curso d'água do rio Pequeno foi estaqueado de jusante para montante, tendo como origem o nó correspondente à sua foz. Esta sistemática estabelece um sistema de referência que permite o posicionamento de todos os elementos considerados no processo de modelagem, tais como:

- Pontos de confluência;
- Pontos onde serão aplicadas as condições de contorno de montante e jusante;
- Pontos de aplicação das vazões laterais;
- Localização das estruturas hidráulicas.

O Volume 3 – Capacidade do Sistema Atual e Medidas de Controle de Cheias – Relatório Geral, apresenta toda a metodologia adotada referente à modelagem hidrodinâmica.

4 CENÁRIOS CONSIDERADOS

O estudo do sistema de macrodrenagem da bacia do rio Pequeno se desenvolve em três cenários:

- Cenário Atual, retratando tanto as condições atuais de impermeabilização como do sistema de macrodrenagem das bacias hidrográficas contribuintes;
- Cenário Tendencial, em que são consideradas tanto as condições futuras de impermeabilização como do sistema de macrodrenagem das bacias, em decorrência do processo de urbanização previsto para o ano 2.020; e
- Cenário Dirigido, representando a mesma mancha urbana projetada para o ano de 2.020 e a situação futura do sistema de macrodrenagem com as medidas de controle. Portanto, são justamente as medidas de controle propostas no Plano Diretor que transformam o cenário tendencial em dirigido.

Portanto, nos cenários atual e tendencial não foram contempladas a implantação de qualquer medida de controle visando a contenção e o controle de cheias.

Na bacia do rio Pequeno as condições de impermeabilização foram obtidas através de caracterização geológica dos solos e estudos demográficos e de ocupação urbana que levaram em conta a população atual e sua distribuição espacial, bem como a projeção e distribuição da população ao longo do período de planejamento, a partir da tendência de crescimento e das leis de zoneamento e uso do solo.

Os parâmetros adotados nas simulações para os cenários atual e tendencial são apresentados na Tabela 4.1 do Anexo 1. Os dados populacionais constantes desta tabela são decorrentes dos estudos de evolução e distribuição populacional apresentados do Plano Diretor de Despoluição Hídrica e adotados no Plano Diretor de Drenagem.

5 DADOS UTILIZADOS

5.1 BASE CARTOGRÁFICA

Para o desenvolvimento dos trabalhos de delimitação de áreas de risco de inundação nos trechos de macrodrenagem da bacia do Alto Iguaçu, através de modelagem matemática, foi utilizada a base cartográfica, na escala 1:10.000, preparada pela SUDERHSA como elemento de seu Sistema de Informações para Gestão de Recursos Hídricos – SIRGH.

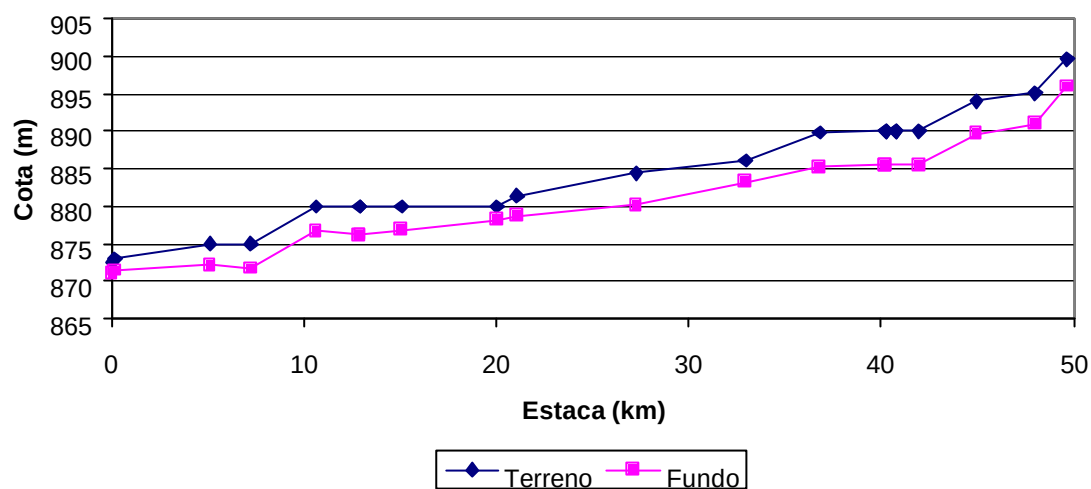
Foi feita a análise e a preparação dessa base de modo a possibilitar a utilização da mesma com o modelo de simulação hidrodinâmico Mike 11. Foram gerados modelos digitais do terreno (MDT) a partir da altimetria, com a inclusão e a validação de elementos de interesse que afetam o comportamento das inundações, como as cotas das margens dos rios, caracterizando-se, dessa maneira, a topologia ribeirinha.

5.2 PERFIL LONGITUDINAL

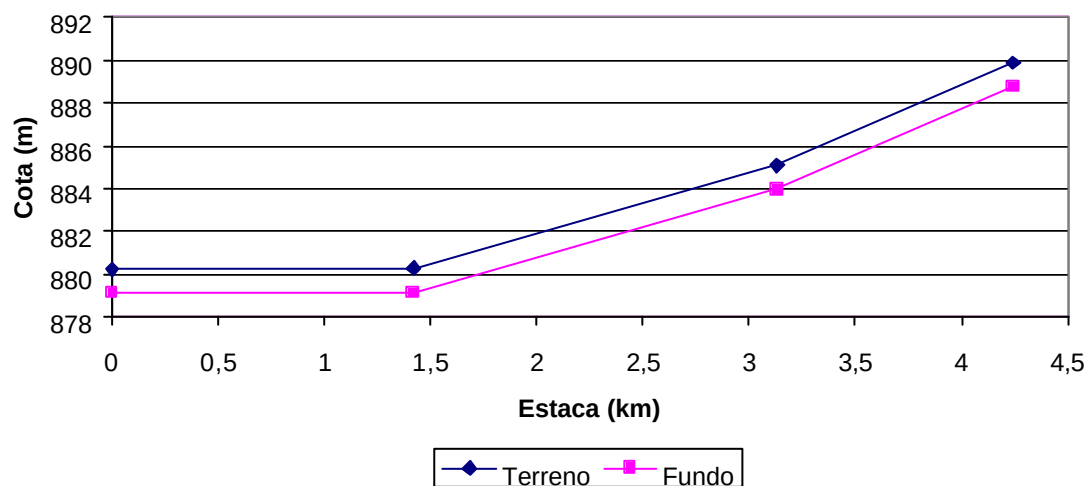
A partir do traçado do curso d'água principal e a definição do trecho de macrodrenagem, procedeu-se o estaqueamento do curso no sentido da foz para as cabeceiras. O perfil longitudinal do terreno, ao longo do trecho estaqueado, foi composto extraindo-se da base cartográfica as cotas das margens nos pontos onde o traçado do curso intercepta as curvas de nível.

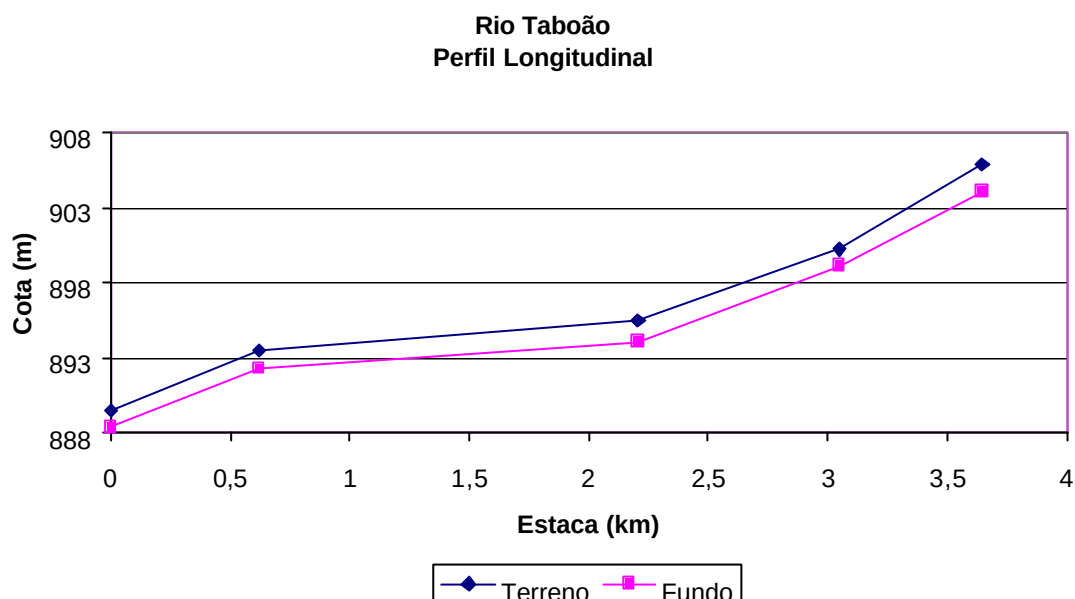
O perfil longitudinal do fundo do curso d'água foi determinado a partir das cotas das margens indicadas no perfil longitudinal do terreno, descontando-se destas a profundidade média dos leitos menores (canal por onde ocorre o escoamento das águas em períodos normais, isto é, quando não há inundações) que compõem o trecho de macrodrenagem, obtendo-se, assim, as cotas de fundo do canal para os mesmos locais onde foram levantadas cotas do terreno. É apresentado, em seguida, o perfil longitudinal do rio Pequeno e de seus afluentes.

Rio Pequeno
Perfil Longitudinal



Rio Maciel
Perfil Longitudinal





5.3 SEÇÕES TRANSVERSAIS

As seções transversais do curso de água são fundamentais para caracterizar a topologia da macrodrenagem. Cada seção transversal foi composta de duas partes, leito menor e várzea. As características geométricas das seções de leito menor foram obtidas em levantamentos de campo efetuados pela CH2M HILL. A várzea, ou fundo de vale inundável, foi caracterizada em situações de mudança de declividade, com o auxílio do modelo digital do terreno obtido da base cartográfica.

As características geométricas do leito menor de cada seção levantada têm validade para um trecho de macrodrenagem do curso de água, que se inicia na estaca onde se localiza a seção, até a seção seguinte. Essa consideração é feita no sentido da cabeceira para a foz.

Em função da conformação topográfica da várzea do rio Pequeno, foram definidas trinta e seis seções transversais e trinta e cinco tramos de macrodrenagem, de modo a caracterizar o comportamento do relevo do terreno. Destas, algumas seções transversais mais representativas são apresentadas no Anexo 5.

Foram adotados coeficientes de rugosidade (Manning) distintos para as duas partes componentes da seção transversal, sendo considerado $n = 0,04$ para o leito menor e $n = 0,06$ para a várzea.

5.4 CONDIÇÕES DE CONTORNO

No desenho C002 são apresentadas as condições de contorno para o modelo hidrodinâmico, indicando-se os pontos de entrada de vazão no curso a partir dos hidrogramas gerados e abordados no item anterior. As áreas de risco de inundação foram definidas com base em dois eventos chuvosos extremos, associados respectivamente aos períodos de retorno de 10 e 25 anos.

O trecho de macrodrenagem do curso principal do rio Pequeno considerado nas simulações tem início na sua foz no rio Iguaçu, prolongando-se por uma extensão de 51.986 m, até a estaca 51+986, onde está localizada a primeira seção transversal, a partir de montante.

Como condição de contorno de jusante, considerou-se a cota correspondente à capacidade de vazão do rio Iguaçu para o período de retorno de $TR=2$ anos, igual a 873,39.

Para geração dos hidrogramas de cheia foi utilizado o modelo IPHS1 que é um software desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS. Esse sistema permite calcular hidrogramas de cheias para bacias complexas utilizando métodos e algoritmos consagrados na literatura.

Para as operações de transformação chuva-vazão foi selecionado o método do Soil Conservation Service dos EUA, para cálculo da separação do escoamento e geração do hidrograma. Esse método combina um hidrograma unitário sintético triangular com um algoritmo de separação de escoamentos, conhecido pelo seu parâmetro CN (*curve number*).

O hidrograma unitário sintético proposto pelo SCS é definido com base no tempo de concentração da bacia, este sendo um dos parâmetros do modelo. Dessa forma, o tempo de concentração regula a forma do hidrograma e conseqüentemente a vazão de pico resultante. Dado que o tempo de concentração é função das condições de escoamento ao longo da bacia, e estas podem variar com o grau de urbanização e demais alterações antrópicas, procurou-se estimar esse parâmetro de forma compatível com os cenários estabelecidos no plano.

O CN é um parâmetro adimensional que regula a separação do escoamento, ou seja, o volume da precipitação que infiltra no terreno. A partir do conhecimento do volume infiltrado obtém-se a precipitação efetiva disponível para escoamento superficial. Assim, o parâmetro CN é função das características do solo relacionadas com os processos de infiltração, tais como a sua permeabilidade e as condições de saturação. Este também é um parâmetro altamente influenciável pelas condições de ocupação da bacia. As impermeabilizações do solo provocadas pelo processo de urbanização diminuem as taxas de infiltração, aumentando conseqüentemente o volume de escoamento superficial.

A metodologia, critérios e parâmetros utilizados para a obtenção do parâmetro CN e cálculo dos hidrogramas são apresentados no Volume 3. Para as simulações hidrodinâmicas foram utilizadas as vazões dos hidrogramas gerados nos estudos hidrológicos, elaborados para os períodos de retorno de 10 e 25 anos. Os hidrogramas utilizados são apresentados no Anexo 2.

6 RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES HIDRODINÂMICAS

Os hidrogramas, cotagramas, vazões e cotas de nível d'água gerados nas simulações são apresentados neste relatório para seções consideradas mais representativas. Os elementos completos para as demais seções podem ser encontrados nos arquivos de entrada e saída do programa Mike 11, estando disponíveis em meio digital.

6.1 CENÁRIOS ATUAL E TENDENCIAL

6.1.1 Perfis Longitudinais com Nível de Água

Apresentam-se no final deste capítulo, na forma de gráficos ilustrativos, os perfis das linhas de água dos trechos de macrodrenagem dos rios da bacia do rio Pequeno, resultados das simulações do módulo hidrodinâmico HD do modelo matemático Mike 11. Esses gráficos mostram a envoltória das cotas máximas de inundação para os cenários atual e tendencial, ao longo do perfil longitudinal do rio Pequeno e principais afluentes, considerando os períodos de retorno de 10 e 25 anos. Para facilitar a comparação dos resultados das simulações entre os cenários estudados, estão apresentados também nessa parte os perfis longitudinais com nível de água para o cenário dirigido.

Através desses gráficos e da tabela 6.1, pode-se observar que, para um mesmo período de retorno, as linhas das envoltórias das cotas máximas de inundação pouco se alteram entre os cenários atual e tendencial. Este fato é devido, principalmente, à bacia não sofrer alterações significativas de impermeabilização de um cenário para o outro.

6.1.2 Tabela Estaca x Cota x Vazão

A seguir apresenta-se a Tabela 6.1, com os valores das cotas dos níveis máximos de água resultantes e as vazões de pico por estaca, para os cenários atual e tendencial e períodos de retorno de 10 e 25 anos.

Tabela 6.1 Nível Máximo e Vazão de Pico - Rio Pequeno

Rio	Estaca	Cotas (m)				Vazões (m³/s)			
		Cenário Atual		Cenário Tendencial		Cenário Atual		Cenário Tendencial	
		TR=10 anos	TR=25 anos	TR=10 anos	TR=25 anos	TR=10 anos	TR=25 anos	TR=10 anos	TR=25 anos
Pequeno	4+620	875,25	875,47	875,32	875,49	43,3	70,8	46,6	74,7
Pequeno	7+233	876,53	876,91	876,63	876,94	37,9	72,9	40,2	75,9
Pequeno	13+403	879,50	880,11	879,54	880,12	50,3	81,4	51,6	82,3
Pequeno	21+541	881,08	881,25	881,08	881,25	62,4	99,4	62,7	99,8
Maciel	3+129	885,58	885,74	885,66	885,81	48,5	68,7	59,6	77,1
Maciel	3+587	887,47	888,13	887,85	888,55	40,2	56,8	49,9	63,3
Taboão	1+412	894,97	895,43	894,97	895,43	39,1	69,5	39,1	69,5

Fonte: CH2M HILL

6.1.3 Cotagramas e Hidrogramas de Saída

Nos Anexos 3 e 4 são apresentados, respectivamente, os cotagramas e hidrogramas para 7 seções do rio Pequeno e seus afluentes, resultantes da modelagem para os períodos de retorno de 10 e 25 anos do cenário atual. Através dos hidrogramas pode-se verificar a translação das ondas de enchentes no trecho de macrodrenagem definido. Nos cotagramas pode-se identificar, através da cota de extravasamento, o tempo de permanência da enchente na seção.

Na Tabela 6.2 são indicadas por estaca as cotas de extravasamento e as lâminas de inundação para os cenários atual e tendencial e períodos de retorno de 10 e 25 anos.

Tabela 6.2 Cotas de Extravasamento da Calha do Rio Pequeno e Lâminas de Inundação

Rio	Estaca	Cotas de Extravasamento (m)	Lâmina de Inundação (m)			
			Cenário Atual		Cenário Tendencial	
			TR=10 anos	TR=25 anos	TR=10 anos	TR=25 anos
Pequeno	4+620	875,00	0,25	0,47	0,32	0,49
Pequeno	7+233	875,00	1,53	1,91	1,63	1,94
Pequeno	13+403	879,90	-	0,21	-	0,22
Pequeno	21+541	880,47	0,61	0,78	0,61	0,78
Maciel	3+129	885,06	0,52	0,68	0,60	0,75
Maciel	3+587	885,73	1,74	2,40	2,12	2,82
Taboão	1+412	895,42	-	0,01	-	0,01

Fonte: CH2M HILL

6.1.4 Áreas de Risco de Inundação

As áreas com risco de inundações na bacia do rio Pequeno para os cenários atual e tendencial e períodos de retorno de 10 e 25 anos são apresentadas nos desenhos CA1/26 a CA 26/26 e CT 1/26 a CT26/26 respectivamente.

Os desenhos acima citados foram elaborados com o auxílio de um módulo do programa Spring, desenvolvido pelo INPE, com a finalidade de representar a área de inundação a partir da envoltória de cotas máximas de nível de água. Esse módulo interpola as cotas em modelo digital de terreno (MDT), previamente gerado.

A precisão do modelo de desenho depende da resolução do MDT, estando intimamente ligada com a escala de produção da cartografia utilizada como base para a criação do mesmo. Isto é, a precisão do modelo de desenho está diretamente relacionada com a escala em que a base cartográfica foi produzida. Após a interpolação, as manchas que representam as áreas de risco de inundação foram importadas para um programa CAD, gerando os desenhos com todas as informações necessárias.

As simulações mostram que as áreas de risco, para os cenários atual e tendencial, para um mesmo período de retorno, são muito semelhantes. Observa-se uma pequena elevação do nível próximo à foz do rio Pequeno no rio Iguaçu, devido ao remanso deste. No córrego Maciel, que corta a área urbana da bacia, o efeito da urbanização sobre os níveis de água é maior.

As áreas de risco de inundações delimitadas pela modelagem ficam restritas, em todos os trechos de macrodrenagem, apenas às áreas das várzeas, as quais em toda a extensão dos rios da bacia do rio Pequeno são ainda pouco urbanizadas, notadamente no trecho entre a sua foz no Canal Paralelo e a Rua Marechal Hermes, próxima à estaca 7.

No trecho entre a foz e a Av. Rui Barbosa, próxima à estaca 4+400, observa-se que ocorrem inundações que atingem, pela margem direita, a Rua Celso da Costa Ramos. A partir da modelagem realizada, para os cenários atual e tendencial, pode-se concluir que a causa provável de inundações que atingem essa rua é a baixa capacidade hidráulica do leito menor do rio Pequeno e o remanso causado pelo nível de água adotado como condição de contorno no canal Paralelo.

Segundo informações da prefeitura, colhidas da pesquisa de inundação do Plano Diretor de Drenagem, essa área está realmente sujeita a inundações, podendo ser originadas pela insuficiência hidráulica dos canais de macrodrenagem.

No córrego Maciel, no trecho à montante da Rua Constante Sobrinho (nas proximidades da estaca 3 + 400), verificou-se que as áreas de risco de inundações delimitadas pela modelagem não alcançam as áreas urbanizadas, também aí ficando restritas à várzea do córrego, muito bem definida nesta região por uma topologia de maiores declividades transversais ao curso de água. A travessia sob a rua Constante Sobrinho possui capacidade para veicular as descargas, funcionando como conduto forçado. A pesquisa de inundação confirma a tendência de inundação neste trecho.

A montante do Contorno SP-Curitiba-Florianópolis, as demais áreas sujeitas a enchentes resultantes da modelagem são áreas de várzea não ocupadas, que deverão ser preservadas. A enchente na área de várzea logo à montante do Contorno é confirmada pela pesquisa de inundação.

6.1.5 Análise e Recomendações

As áreas de risco de inundações resultantes das simulações efetuadas se localizam exclusivamente nas várzeas do rio Pequeno e seus afluentes. Estas são constituídas pelas áreas ribeirinhas inundáveis, as quais são ocupadas naturalmente pelos rios nas épocas das chuvas correspondentes aos tempos de recorrência estudados.

As inundações mostradas pela simulação do Cenário Tendencial para TR=10 e TR 25 anos, no entanto não atingem áreas mais densamente urbanizadas, áreas industrializadas, rodovias, ou outros elementos importantes da infraestrutura urbana.

As poucas e pequenas partes de áreas urbanas alcançadas pelas manchas de inundação, ficam sujeitas, para as condições do TR-10, a lâminas de inundação bastante reduzidas.

Diante da situação acima descrita, as seguintes proposições podem ser feitas para o planejamento da macrodrenagem da bacia do rio Pequeno, no período de projeto:

- Implantar reservatórios de amortecimento procurando, com a redução resultante dos níveis de enchentes, eliminar, para as condições do TR 10, as inundações no trecho entre a foz e a rua Marechal Hermes.
- Caso a medida acima não seja suficiente, associar a ela a adequação da calha do canal no trecho entre a foz e a Rua Marechal Hermes.
- Preservar as áreas inundáveis, sem implantar as medidas acima descritas, urbanizando-as e executando aterros nas áreas que são alcançadas pelas inundações

Recomenda-se, também, que medidas não estruturais sejam implantadas visando a preservação das características naturais de permeabilidade da bacia e a não alteração do regime de escoamento das águas do escoamento superficial direto e que também atuam no sentido da recuperação, proteção e manutenção da qualidade das águas.

6.2 CENÁRIO DIRIGIDO

6.2.1 Características do Cenário Dirigido

Na simulação do cenário dirigido, em uma primeira fase dos estudos, como medidas de controle estruturais foram propostos dois reservatórios: um reservatório central no córrego Maciel (PQ01-02), com barramento a montante da rua Constante Sobrinho, com volume de 109.000 m³ e outro reservatório lateral no próprio rio Pequeno, imediatamente a jusante da travessia da rua Marechal Hermes (PQ01-01), com volume de 361.000 m³.

As áreas de risco de inundações para o trecho entre a foz e a rua Marechal Hermes não mostraram-se reduzidas em relação ao cenário tendencial. As inundações indicadas pela modelagem, para esta bacia, no entanto, são de pequena amplitude, pois a lâmina de inundação acima da borda do leito menor atinge a altura de cerca de 20 cm nas proximidades da seção 4+620, apresentando um decréscimo de apenas 10 cm em relação ao cenário tendencial. O pico de vazão neste trecho foi reduzido para 39 m³/s. Os reservatórios são, portanto, insuficientes para propiciar o amortecimento significativo das cheias.

Numa segunda fase do estudo, procurou-se armazenar um maior volume a montante do reservatório PQ01-01 e simulou-se com a inserção de mais um reservatório a montante do Contorno São Paulo–Curitiba–Florianópolis, com volume de até 390.000 m³. Esta simulação não apresentou nenhum benefício na eliminação das enchentes no trecho entre a foz e a rua Marechal Hermes, e foi abandonada.

Numa terceira fase do estudo, além dos reservatórios propostos na primeira fase, devido à insuficiência de condutividade hidráulica do canal do rio Pequeno no seu trecho terminal, foi proposta a adequação da calha do canal, no trecho desde a foz até imediatamente a montante da travessia da rua Marechal Hermes (aproximadamente 7.500 m sem considerar cortes de meandros), visando, desta forma, eliminar as inundações ao longo deste trecho. A seção média existente é: seção trapezoidal; base = 7,0 m; altura = 3,0 m, boca = 10,0 m. A seção proposta para este canal, que na simulação permitiu eliminar as inundações no trecho para as vazões resultantes do TR 10, é: seção trapezoidal; base = 12,0 m; altura = 3,0 m, taludes (H:V) = 2:1; boca = 24,0 m.

Tendo em vista os estudos efetuados, recomenda-se:

- Não implantar as lagoas e o alargamento do canal analisados no cenário dirigido;
- Efetuar a elevação das margens, através de diques, para controlar as inundações ao longo da Rua Celso da Costa Ramos; e
- As áreas de risco entre a foz e a rua Marechal Hermes são áreas de várzea não ocupadas, e que deverão ser preservadas, eliminando-se desta forma a necessidade de executar tanto os dois reservatórios como o alargamento do canal do Pequeno.

6.2.2 Tabelas Estaca x Cota x Vazão

A seguir apresenta-se a Tabela 6.3, com os valores das cotas dos níveis máximos de água resultantes e as vazões de pico por estaca, para a segunda e a terceira fase de simulação consideradas no cenário dirigido e períodos de retorno de 10 e 25 anos.

Tabela 6.3 Nível Máximo e Vazão de Pico para o Cenário Dirigido - Rio Pequeno

Rio	Estaca	Cotas (m)		Vazões (m³/s)	
		TR 10 anos	TR 25 anos	TR 10 anos	TR 25 anos
Pequeno	4+620	875,31	875,46	47,1	72,6
Pequeno	7+233	876,59	876,93	39,7	74,8
Pequeno	13+403	879,50	880,11	50,3	81,4
Pequeno	21+541	881,08	881,25	61,8	98,9
Maciel	3+129	885,66	885,82	59,8	77,8
Maciel	3+587	887,86	888,60	50,4	64,4
Taboão	1+412	894,97	895,43	39,1	69,2

Fonte: CH2M HILL

Comparando-se os valores das cotas obtidas no cenário dirigido para os cenários atual e tendencial e os períodos de retorno de 10 e 25 anos, verifica-se ao longo do trecho de macrodrenagem uma manutenção dos níveis máximos de água, uma vez que a medida de controle proposta apenas confina a água dentro do leito menor do rio.

6.2.3 Cotagramas e Hidrogramas de Saída

Nos Anexos 3 e 4 são apresentados, respectivamente, os cotagramas e hidrogramas para 7 seções do rio Pequeno e seus afluentes, resultantes da segunda fase de modelagem para os períodos de retorno de 10 e 25 anos do cenário dirigido. Através dos hidrogramas pode-se verificar a translação das ondas de enchentes no trecho de macrodrenagem definido com as medidas de controle de cheias.

Tabela 6.4 Cotas de Extravasamento da Calha do Rio Pequeno e Lâmina de Inundação

Rio	Estaca	Cotas de Extravasamento (m)	Lâmina de Inundação (m)	
			Cenário Dirigido	
			TR=10 anos	TR=25 anos
Pequeno	4+620	875,00	0,31	0,46
Pequeno	7+233	875,00	1,59	1,93
Pequeno	13+403	879,90	-	0,21
Pequeno	21+541	880,47	0,61	0,78
Maciel	3+129	885,06	0,60	0,76
Maciel	3+587	885,73	2,13	2,87
Taboão	1+412	895,42	-	0,01

Fonte: CH2M HILL

6.2.4 Áreas de Risco de Inundação

Considerando que a solução recomendada é a segunda fase de simulações, as áreas com risco de inundações da bacia do rio Pequeno para o cenário dirigido e períodos de retorno de 10 e 25 anos são apresentadas nos desenhos CD1/26 a CD26/26.

6.2.5 Conclusões

A elevação das margens, através de diques, para controlar as inundações ao longo da Rua Celso da Costa Ramos suprimiram os problemas de inundações existentes nesta região. As áreas de risco entre a foz e a rua Marechal Hermes são áreas de várzea não ocupadas, e que deverão ser preservadas.

O aperfeiçoamento e enriquecimento de metodologias são possíveis e vastos. Porém, tendo em vista os estudos efetuados, recomenda-se, para a bacia do rio Pequeno, a configuração final com a elevação das margens, através de diques, para controlar as inundações ao longo da Rua Celso da Costa Ramos. É uma solução hidráulica que deverá diminuir consideravelmente os problemas e prejuízos das inundações ocorrentes nesta bacia.

Figura 6.1

Legenda das figuras 6.2 em diante.

As figuras a que se referem à legenda abaixo foram geradas pelo software MIKE 11, utilizado para a modelagem hidrodinâmica, o qual possui limitações para a geração de imagens. Por isso, em algumas figuras, a representação de certos itens não corresponde exatamente ao grafismo apresentado na legenda.

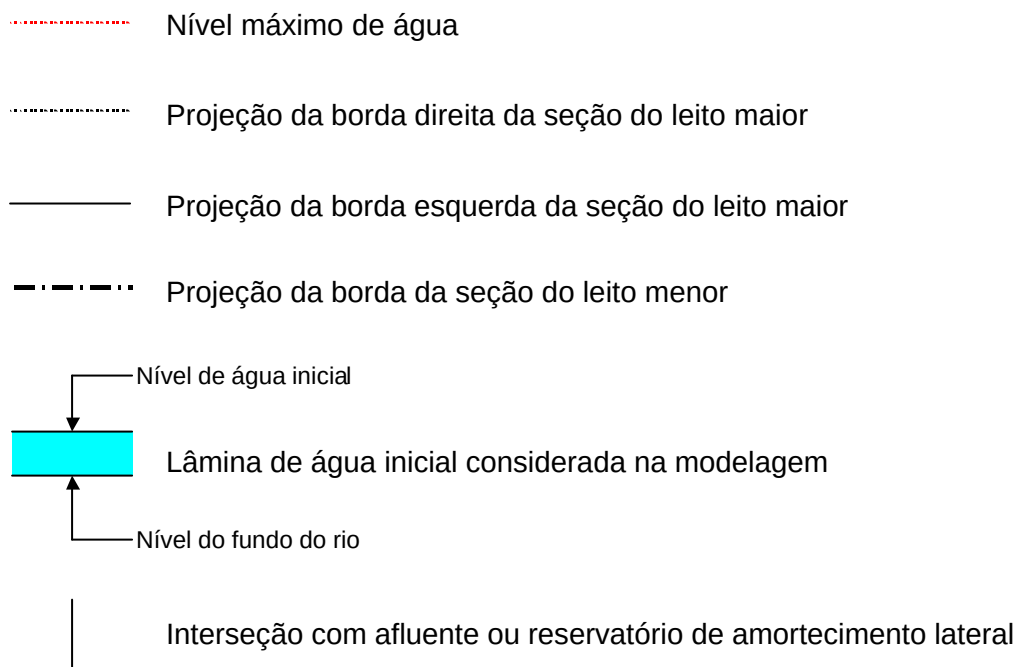
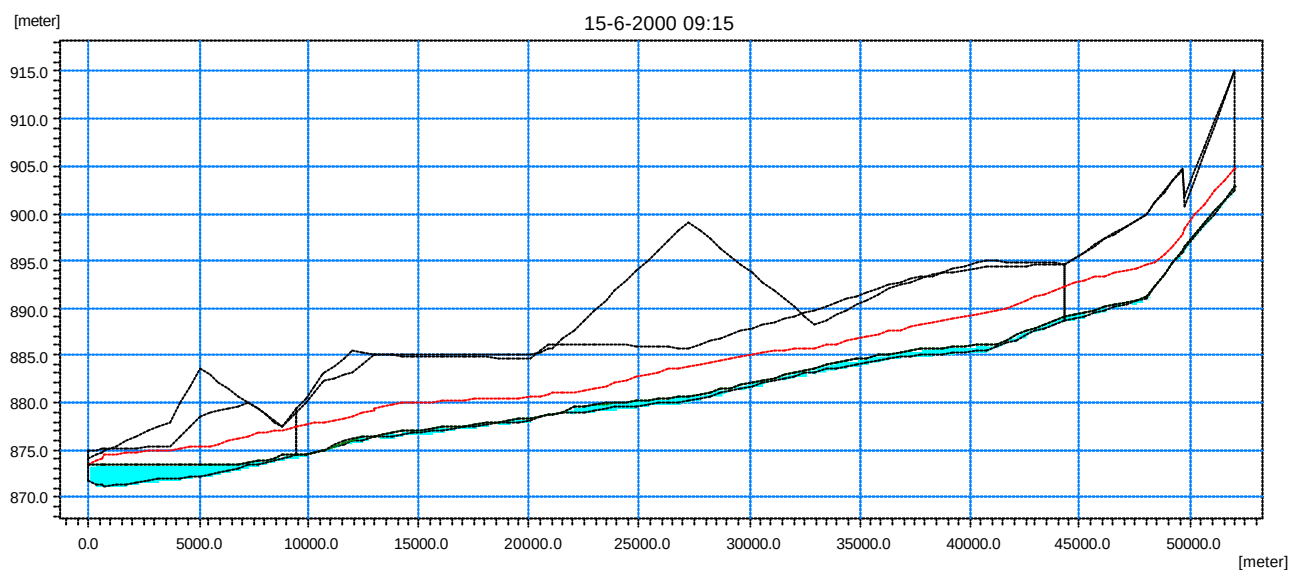


Figura 6.2

Simulação Hidrodinâmica do Rio Pequeno– Níveis Máximos na Macrodrenagem
Cenário Atual - Tr 10 anos

**Figura 6.3**

Simulação Hidrodinâmica do Rio Pequeno– Níveis Máximos na Macrodrenagem
Cenário Tendencial - Tr 10 anos

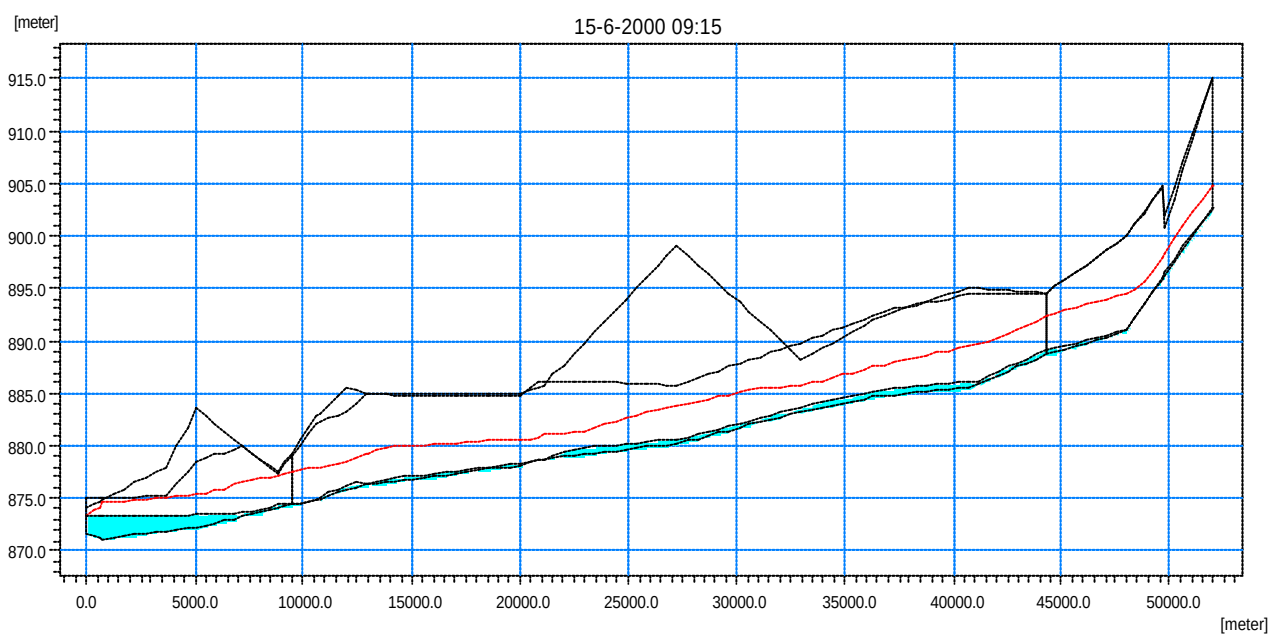
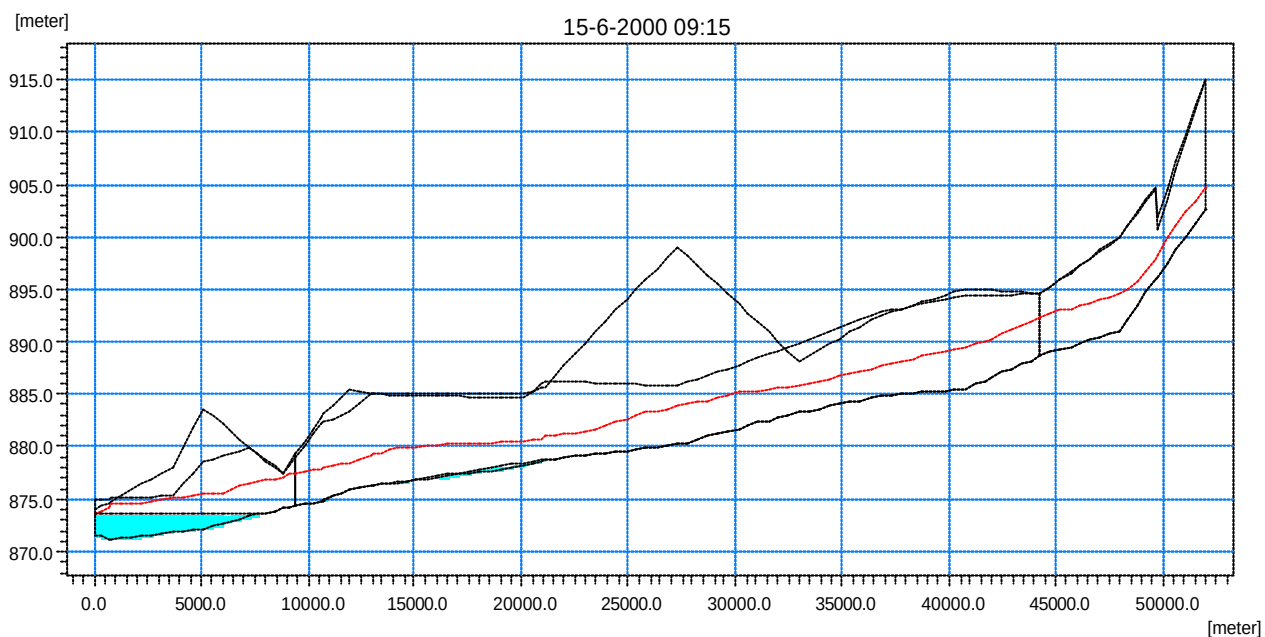


Figura 6.4

Simulação Hidrodinâmica do Rio Pequeno– Níveis Máximos na Macrodrenagem
Cenário Dirigido - Tr 10 anos

**Figura 6.5**

Simulação Hidrodinâmica do Rio Pequeno– Níveis Máximos na Macrodrenagem
Cenário Atual - Tr 25 anos

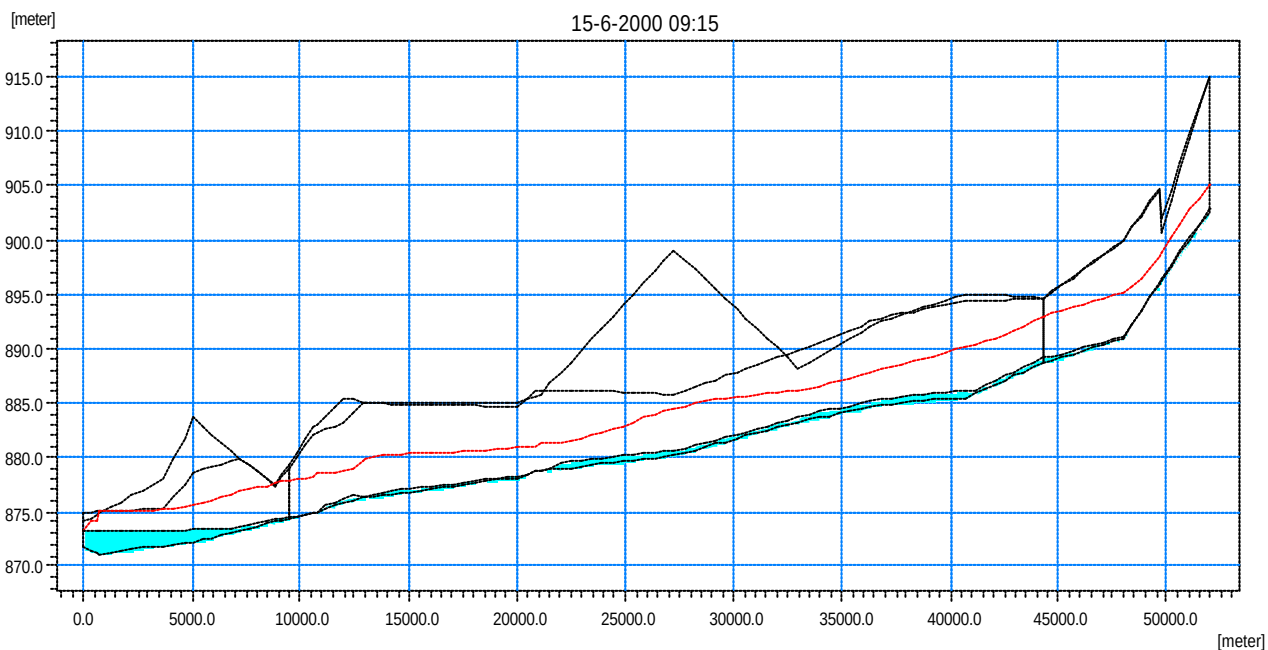
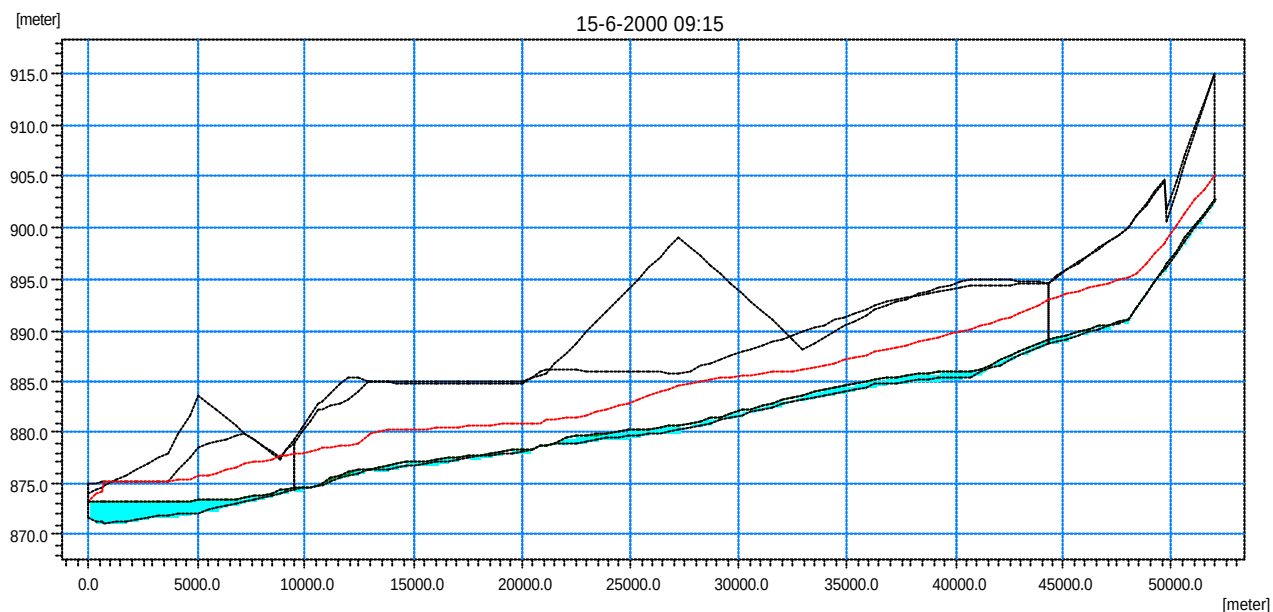


Figura 6.6

Simulação Hidrodinâmica do Rio Pequeno– Níveis Máximos na Macro drenagem
Cenário Tendencial - Tr 25 anos

**Figura 6.7**

Simulação Hidrodinâmica do Rio Pequeno– Níveis Máximos na Macro drenagem
Cenário Dirigido - Tr 25 anos

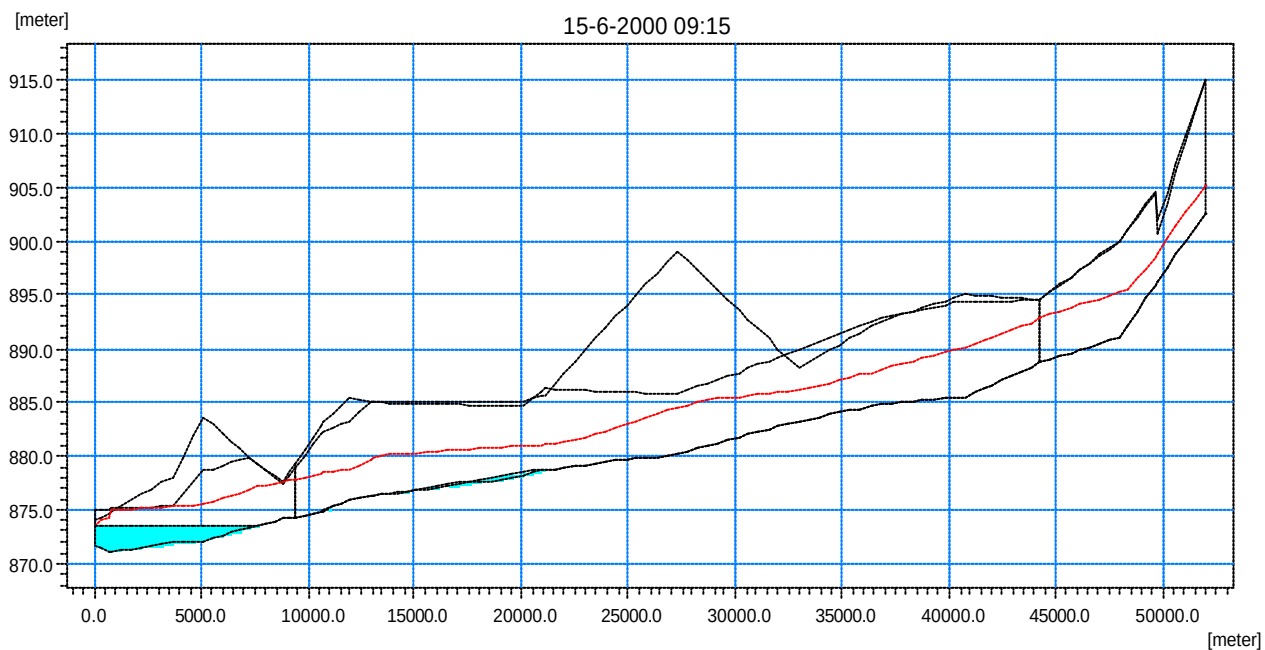
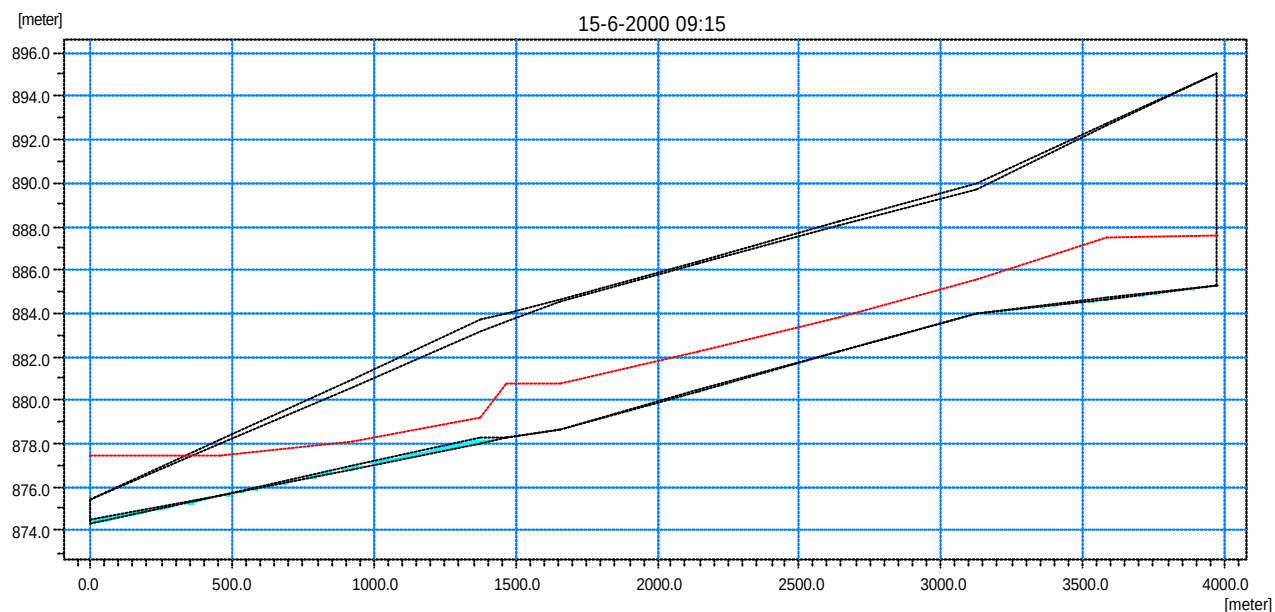


Figura 6.8

Simulação Hidrodinâmica do Córrego Maciel– Níveis Máximos na Macro drenagem
Cenário Atual - Tr 10 anos

**Figura 6.9**

Simulação Hidrodinâmica do Córrego Maciel– Níveis Máximos na Macro drenagem
Cenário Tendencial - Tr 10 anos

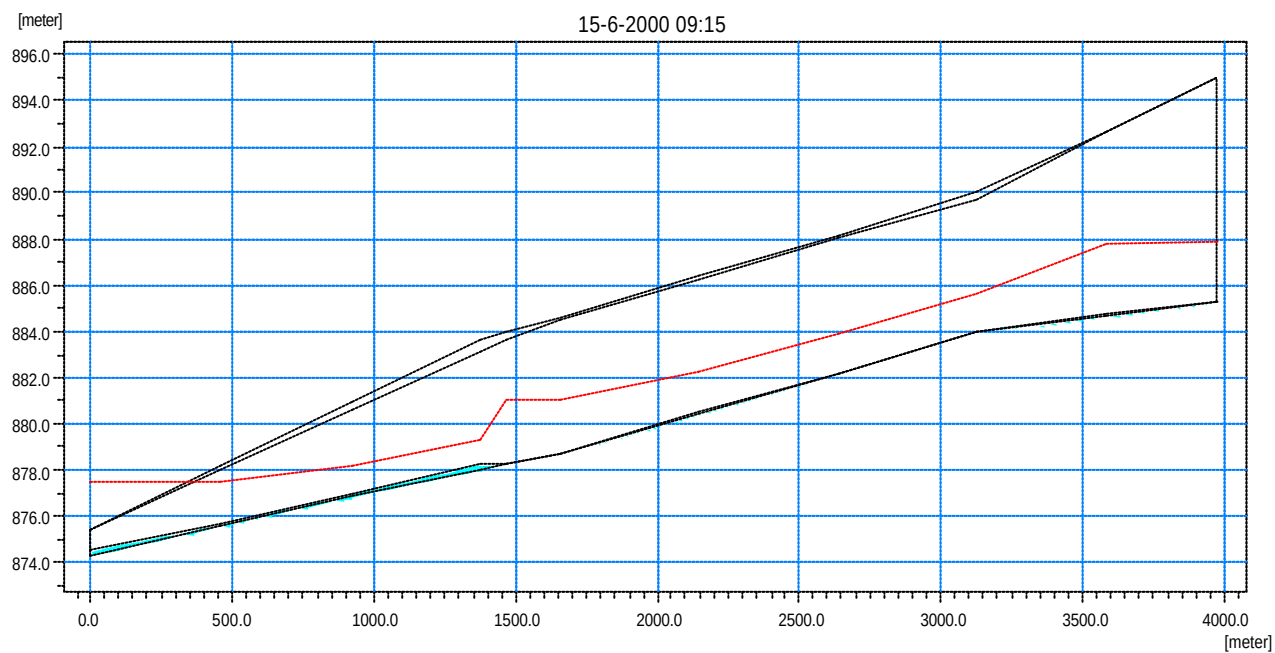
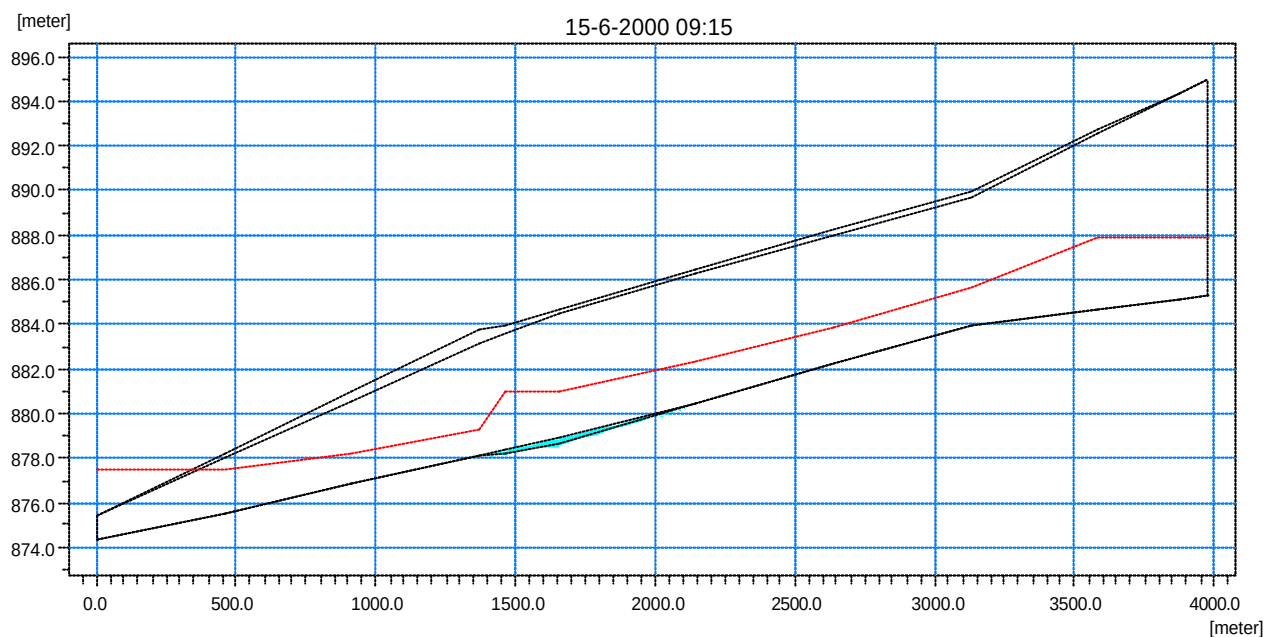


Figura 6.10

Simulação Hidrodinâmica do Córrego Maciel– Níveis Máximos na Macro drenagem
 Cenário Dirigido - Tr 10 anos

**Figura 6.11**

Simulação Hidrodinâmica do Córrego Maciel– Níveis Máximos na Macro drenagem
 Cenário Atual - Tr 25 anos

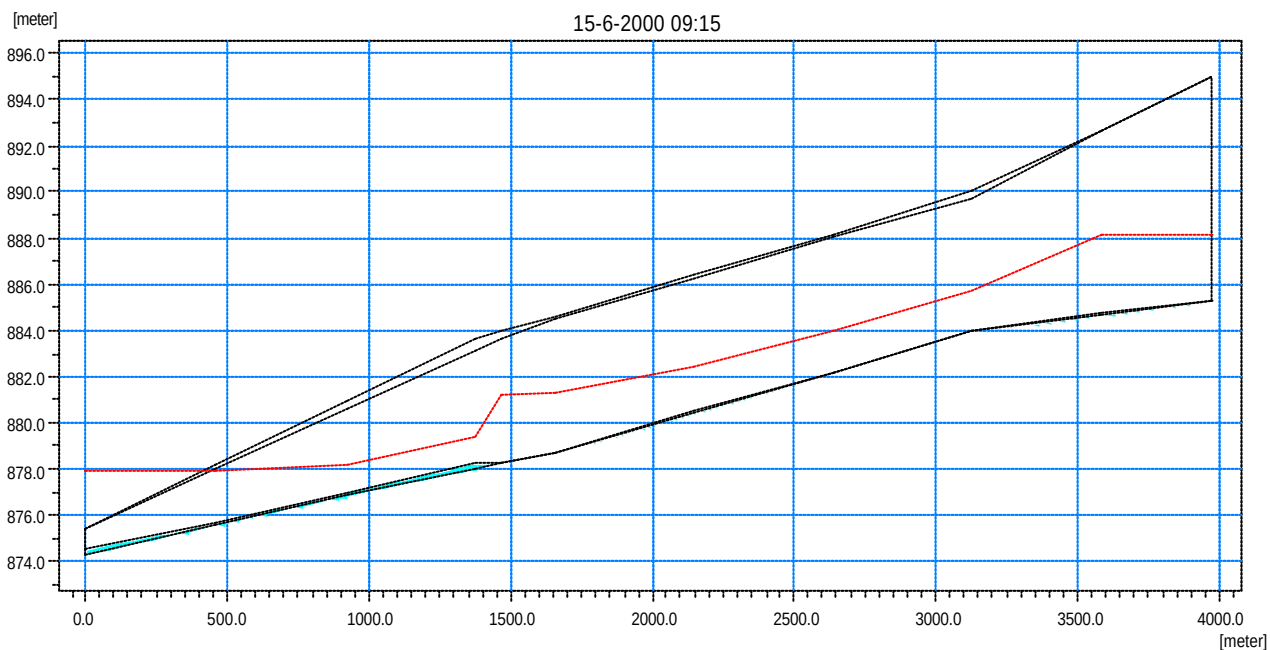
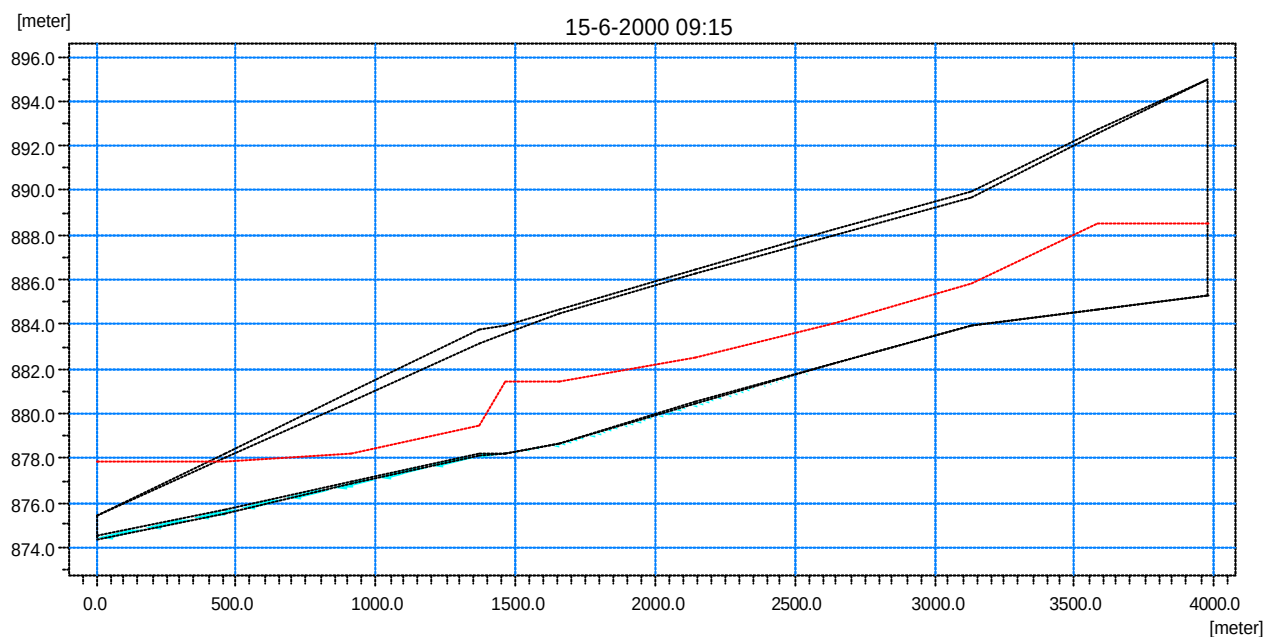


Figura 6.12

Simulação Hidrodinâmica do Córrego Maciel– Níveis Máximos na Macro drenagem
Cenário Tendencial - Tr 25 anos

**Figura 6.13**

Simulação Hidrodinâmica do Córrego Maciel– Níveis Máximos na Macro drenagem
Cenário Dirigido - Tr 25 anos

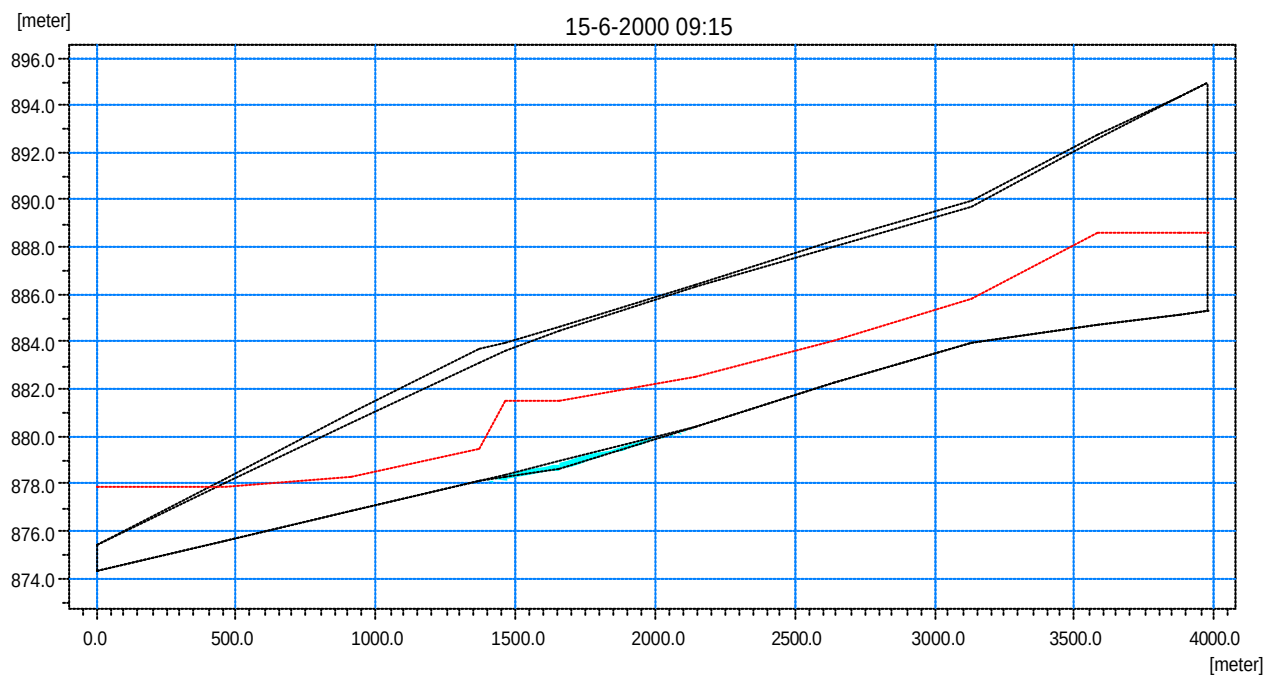
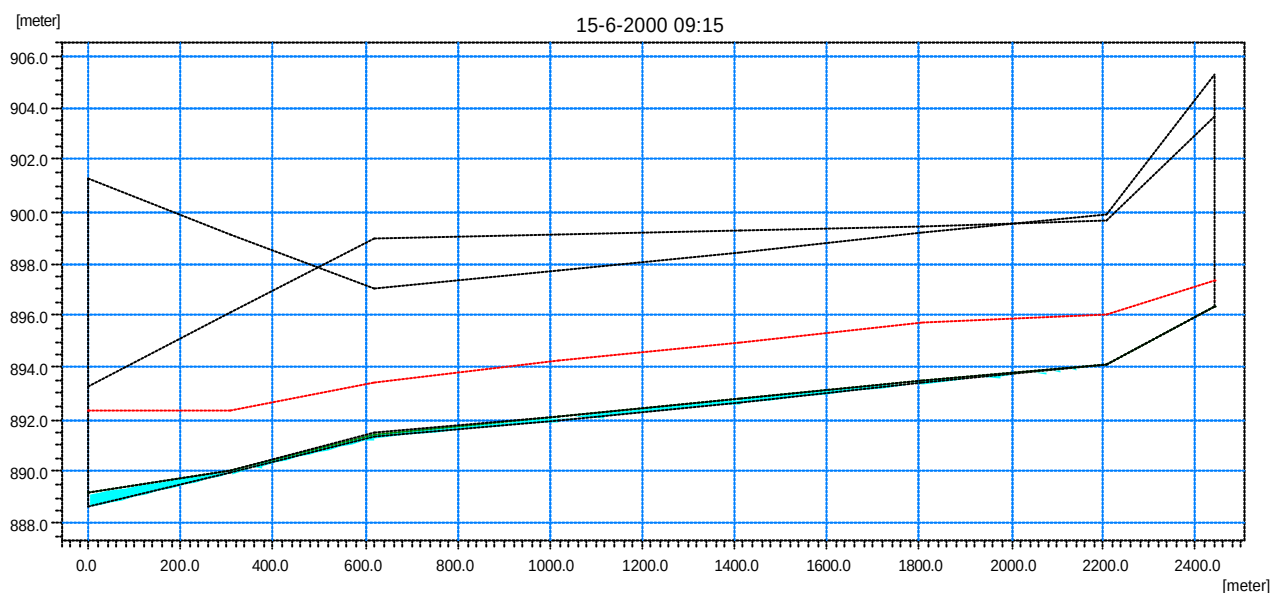


Figura 6.14

Simulação Hidrodinâmica do Arroio Taboão– Níveis Máximos na Macro drenagem
Cenário Atual - Tr 10 anos

**Figura 6.15**

Simulação Hidrodinâmica do Arroio Taboão– Níveis Máximos na Macro drenagem
Cenário Tendencial - Tr 10 anos

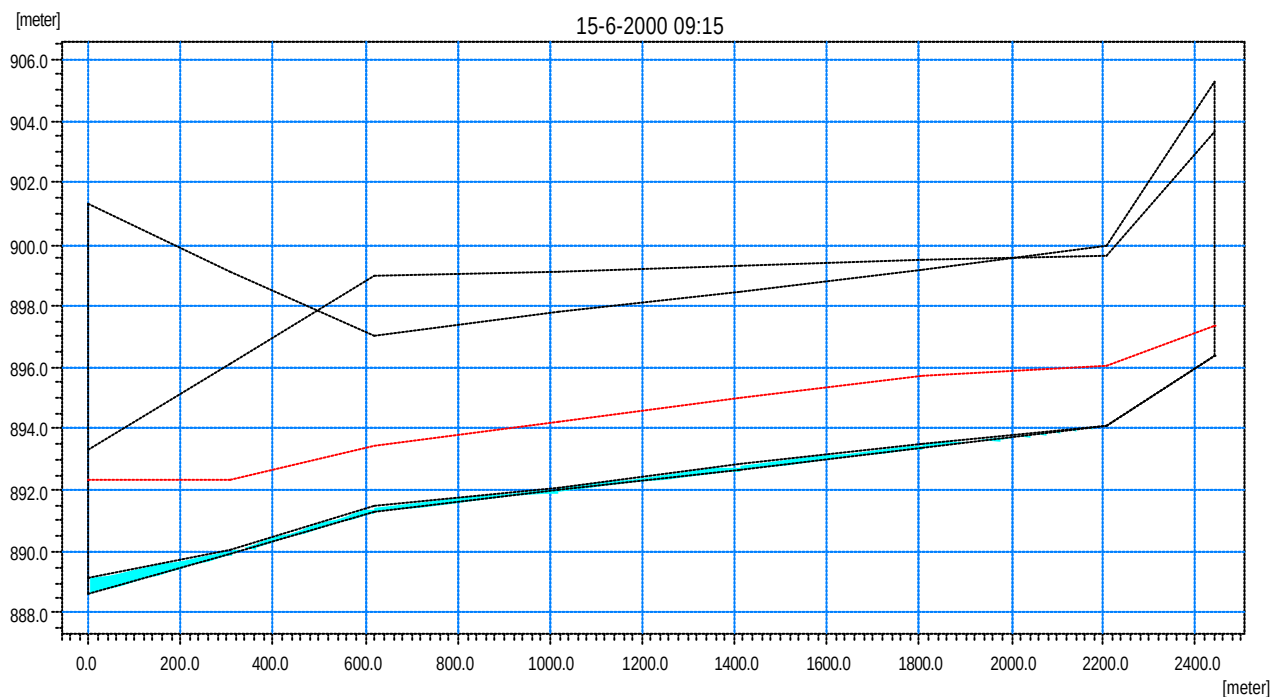
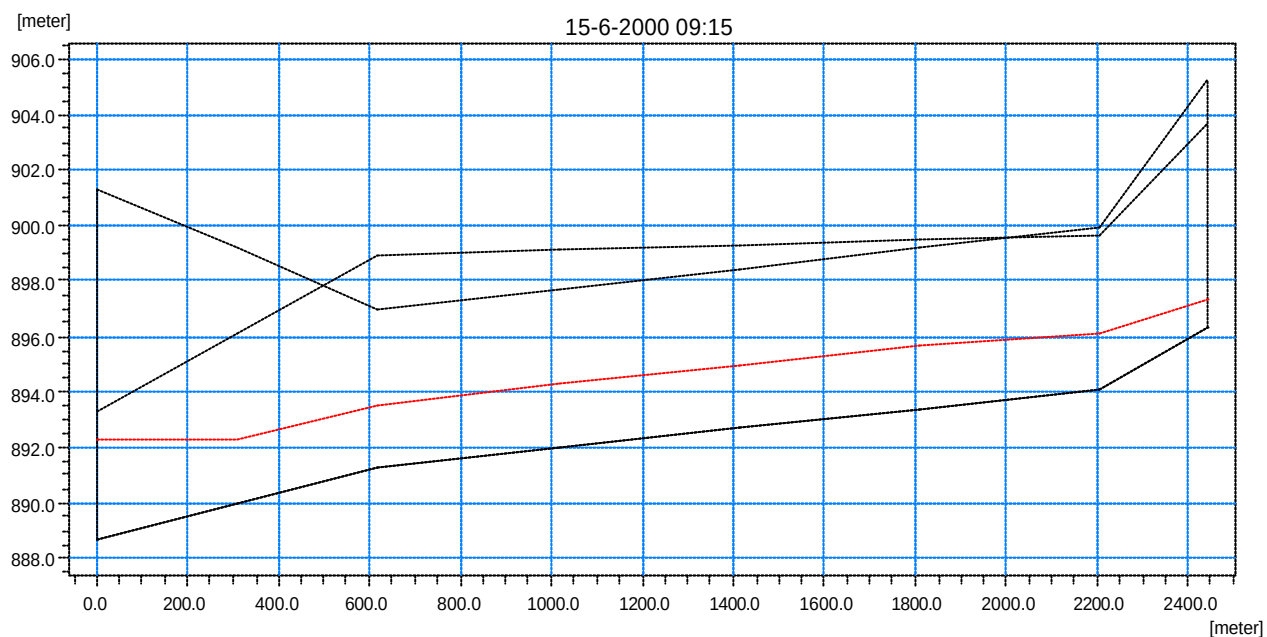


Figura 6.16

Simulação Hidrodinâmica do Arroio Taboão– Níveis Máximos na Macro drenagem
Cenário Dirigido - Tr 10 anos

**Figura 6.17**

Simulação Hidrodinâmica do Arroio Taboão– Níveis Máximos na Macro drenagem
Cenário Atual - Tr 25 anos

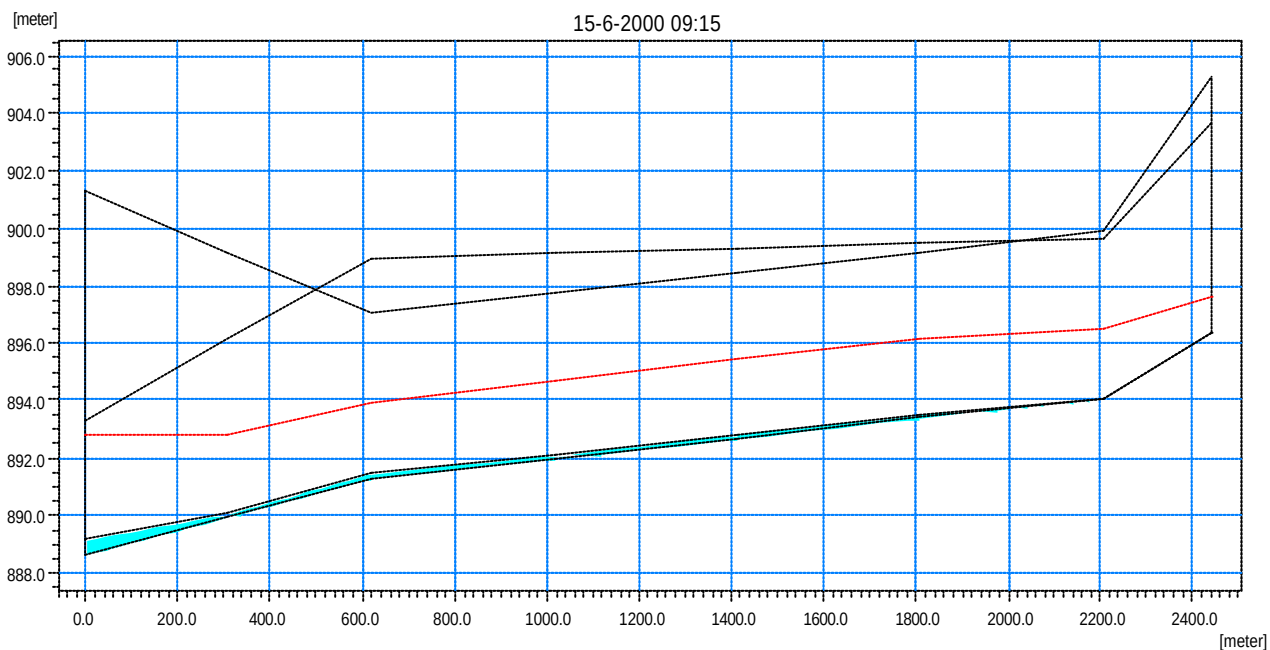
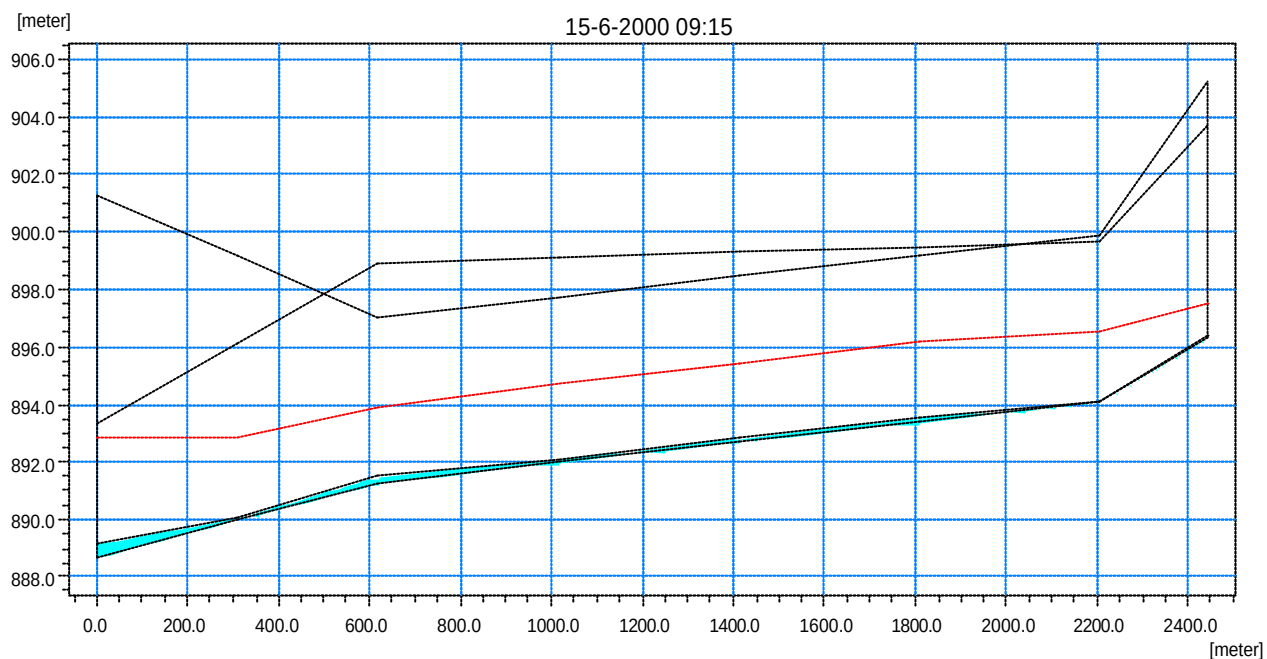
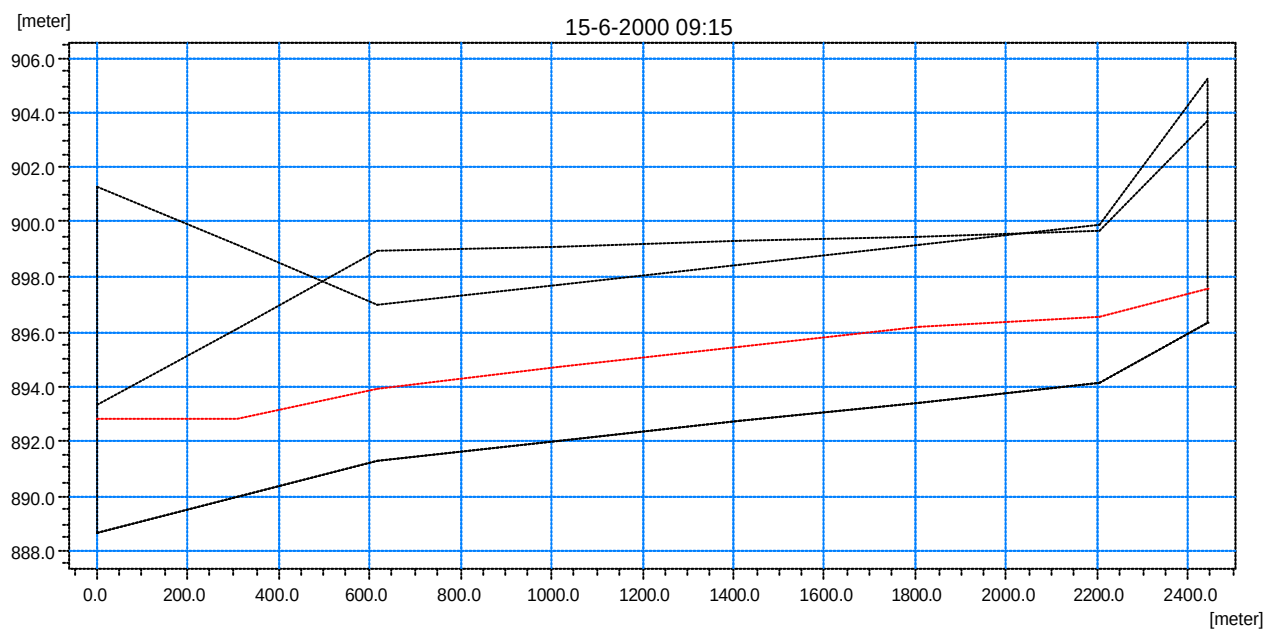


Figura 6.18

Simulação Hidrodinâmica do Arroio Taboão– Níveis Máximos na Macro drenagem
 Cenário Tendencial - Tr 25 anos

**Figura 6.19**

Simulação Hidrodinâmica do Arroio Taboão– Níveis Máximos na Macro drenagem
 Cenário Dirigido - Tr 25 anos



7 MEDIDAS DE CONTROLE ESTRUTURAIS PROPOSTAS

7.1 MEDIDAS DE CONTROLE PROPOSTAS

A partir das simulações efetuadas para a determinação das áreas de risco de inundação, foi proposta a implantação da medida de controle MC PE01-01, que corresponde à implantação de um dique, ao longo da rua Celso da Costa Ramos, para proteger contra inundações uma área urbanizada situado ao longo da margem direita do rio Pequeno, nas proximidades da sua foz no Canal Paralelo do rio Iguaçu.

O dique apresenta uma extensão total de cerca de 2,1 km e altura máxima de cerca de 1,5 m, desenvolvendo-se inicialmente ao longo da primeira rua paralela a leste da rua Daniel Precoma, continuando ao longo da rua Celso da Costa Ramos até chegar à linha de limite da bacia do rio Pequeno; este trecho apresenta uma extensão de 1,7 km. A partir deste ponto o dique prossegue, em seu trecho final, fora da bacia do rio Pequeno, com extensão de 0,4 km, seguindo a mesma direção do trecho anterior, até alcançar o Canal Paralelo do rio Iguaçu.

Ao longo do dique, do lado oposto ao rio Pequeno, será implantado um canal de drenagem que terá a função de conduzir as águas pluviais oriundas da região protegida, para descarga no Canal Paralelo do rio Iguaçu.

A localização desta medida de controle proposta (MC PE01-01) é mostrada no desenho CD 1/26 do Anexo 7. Os traçados do dique e do canal de drenagem, assim como suas seções transversais típicas constam do desenho C004/1 também incluído no Anexo 7.

O custo estimado para a implantação do dique e do canal de drenagem, a preços de jan/2000, alcança o valor de 354 mil reais.

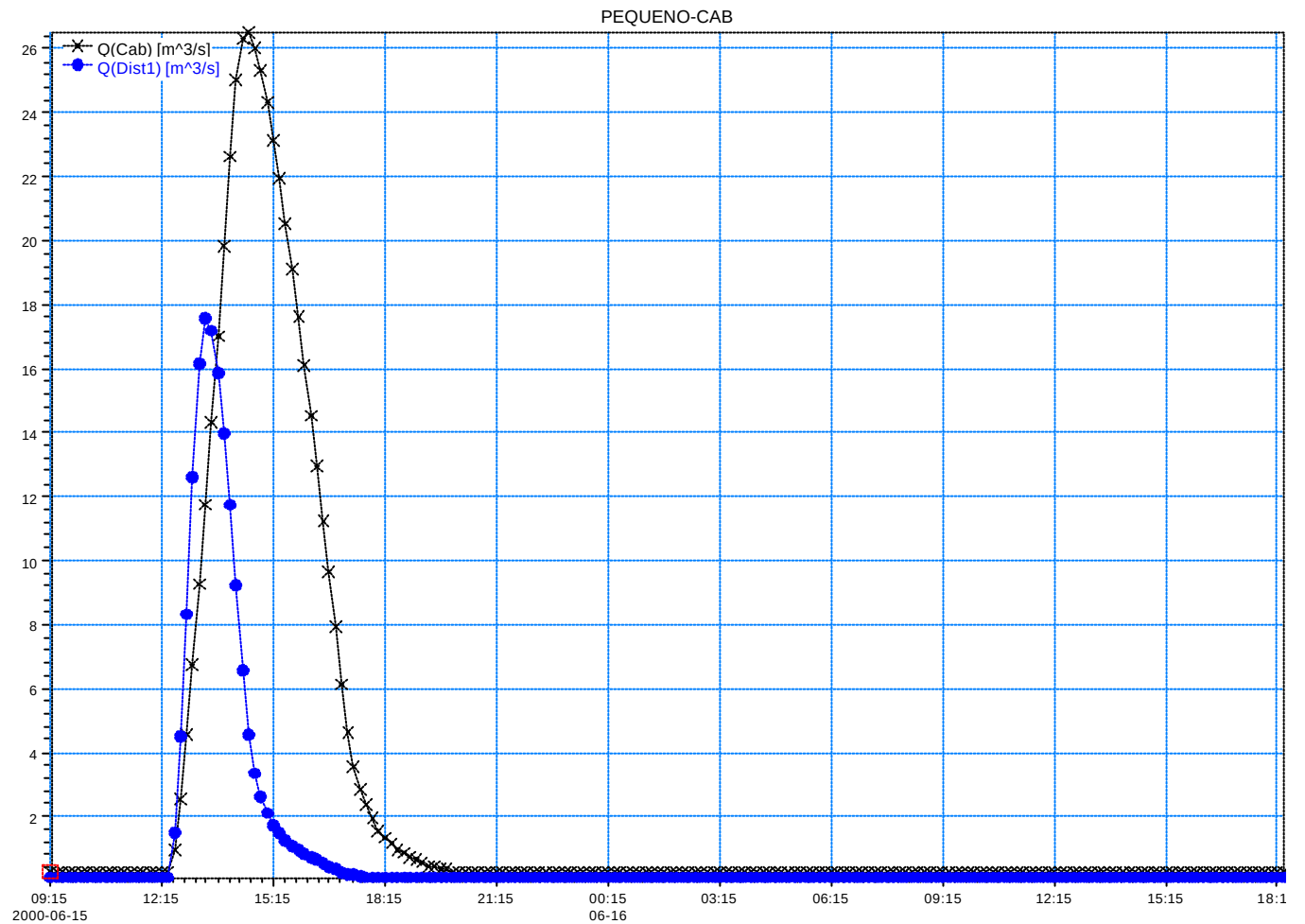
ANEXO 1 – TEMPOS DE CONCENTRAÇÃO

TABELA 4.1
BACIA DO PEQUENO - CÁLCULO DOS TEMPOS DE CONCENTRAÇÃO

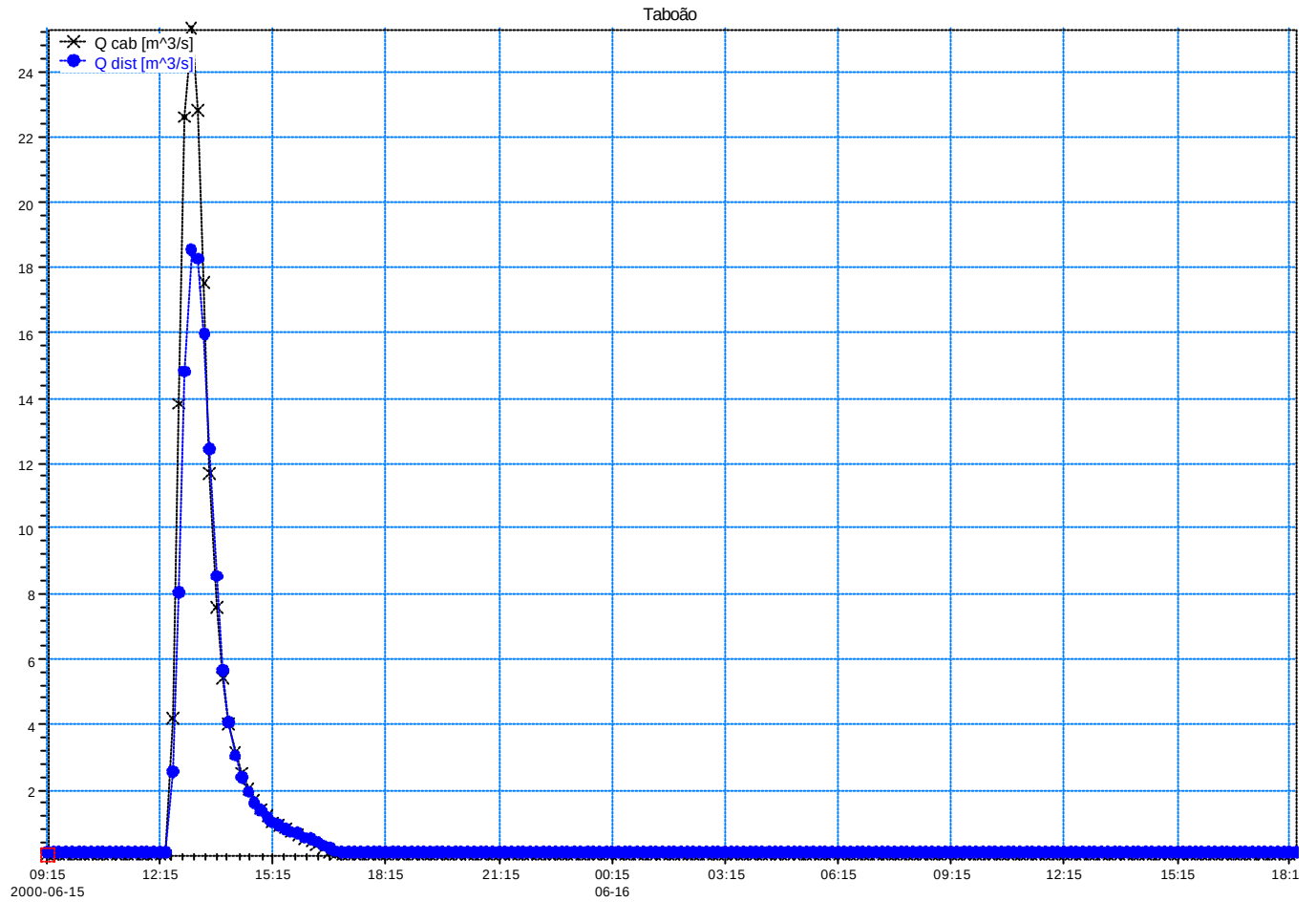
Sub-Bacia	Área (km²)	Trecho	Velocidade Média (m/s)	L (m)	H (m)	Tempos de Concentração (h)				1999			2020			CN Atual	CN Tendencial
						Kirpich	Cinemático	Germano	Adotado	Densidade (hab/ha)	Área Imperm.		Densidade (hab/ha)	Área Imperm.			
											%	(Km²)		%	(Km²)		
A1	9,36	Pequeno Cabeceira	1,33	6.755	46	1,98	-	-	1,98	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	68,7	68,8
A2	19,23	Pequeno Dist. 1	1,33	3.415	66	0,78	-	-	0,78	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	68,7	68,8
B1	3,53	Taboão Cabeceira	s/ dados	1.480	34	0,38	-	-	0,38	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	66,9	66,9
B2	5,52	Taboão Dist.	s/ dados	2.015	50	0,47	-	-	0,47	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	67,3	67,3
C1	44,53	Pequeno Dist. 2	0,63	2.790	54	0,67	-	-	0,67	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	72,0	72,1
C2	23,37	Pequeno Dist. 3	0,63	3.736	40	1,05	-	-	1,05	2,5	0,00	0,00	23,6	5,47	1,28	77,9	81,7
D1	3,91	Maciel Cabeceira	s/ dados	1.831	17	0,64	0,51	-	0,51	17,1	1,73	0,07	42,2	16,05	0,63	80,6	85,7
D2	5,97	Maciel Dist.	s/ dados	665	4	0,35	0,29	-	0,29	6,8	0	0,00	25,4	6,49	0,39	79,4	83,1
E	19,17	Pequeno Dist. 4	0,53	2.802	-	-	1,47	1,05	1,05	17,6	2,05	0,39	30,4	9,34	1,79	82,1	84,9

ANEXO 2 – HIDROGRAMAS DE ENTRADA

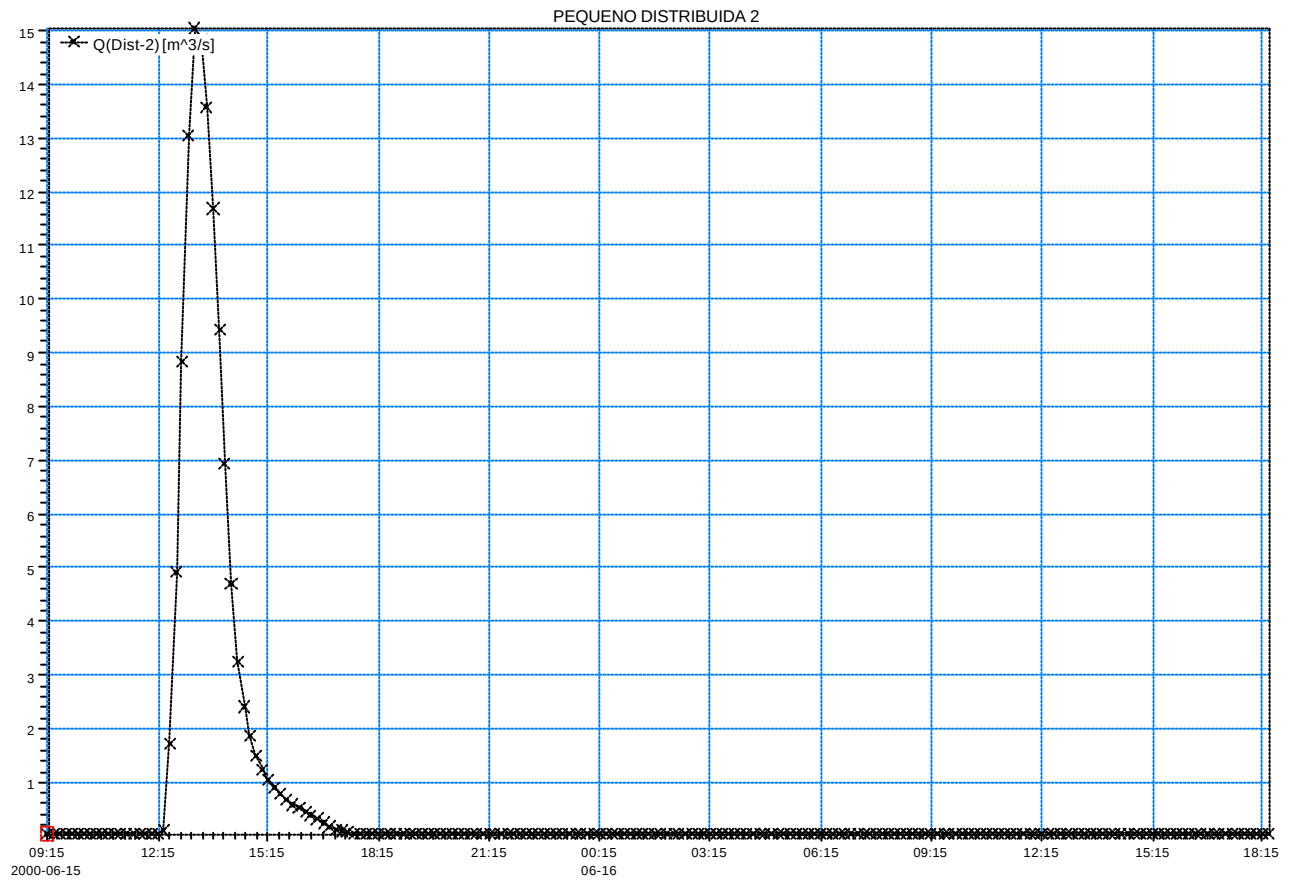
Rio Pequeno
Cenário Atual (TR = 10 anos)
Hidrograma: 1 -x-x-x-
Hidrograma: 2 a 7 -*-*-



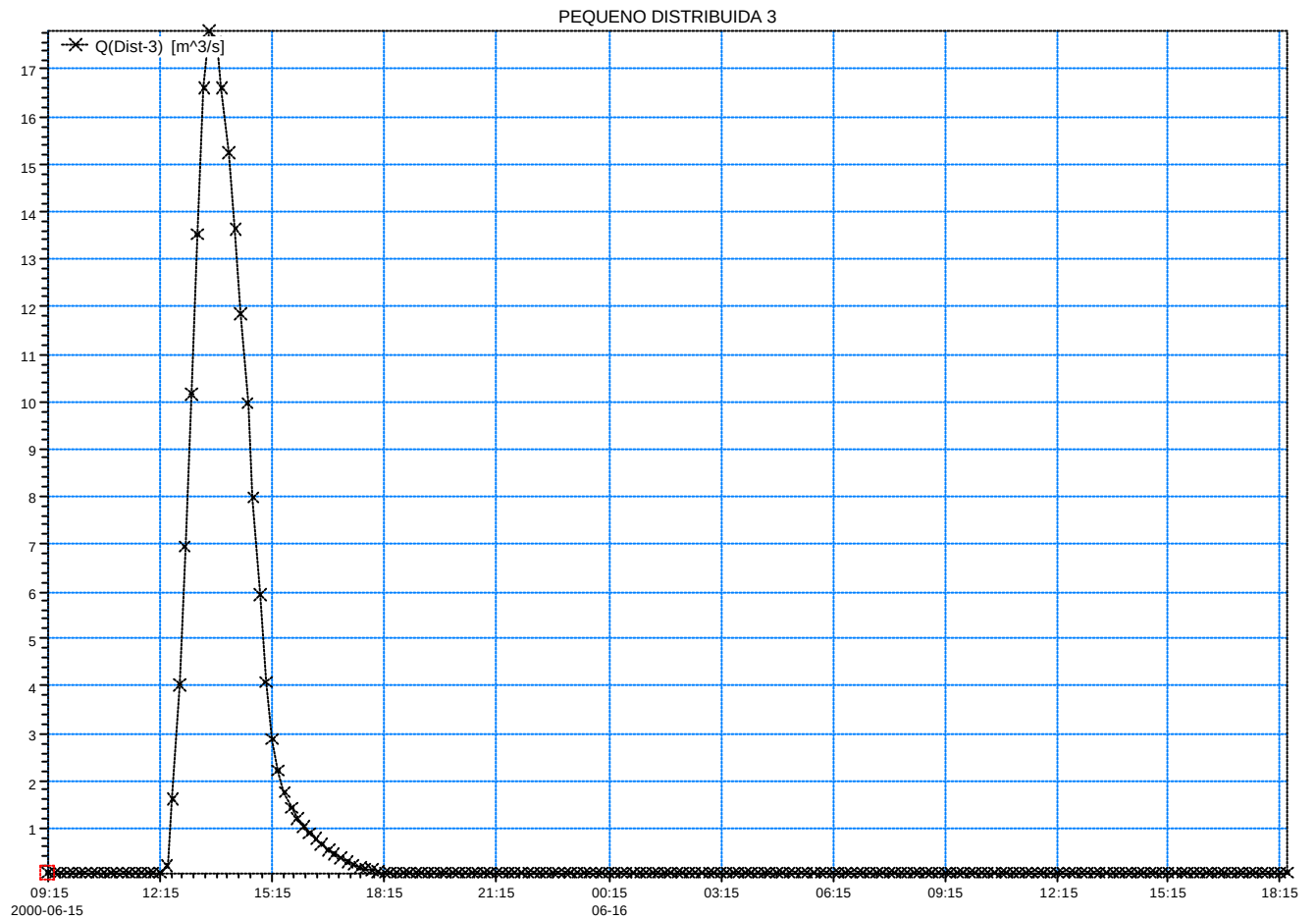
Rio Taboão
Cenário Atual (TR = 10 anos)
Hidrograma: 8 —x—x—x—
Hidrograma: 9 e 10 —*—*—*—



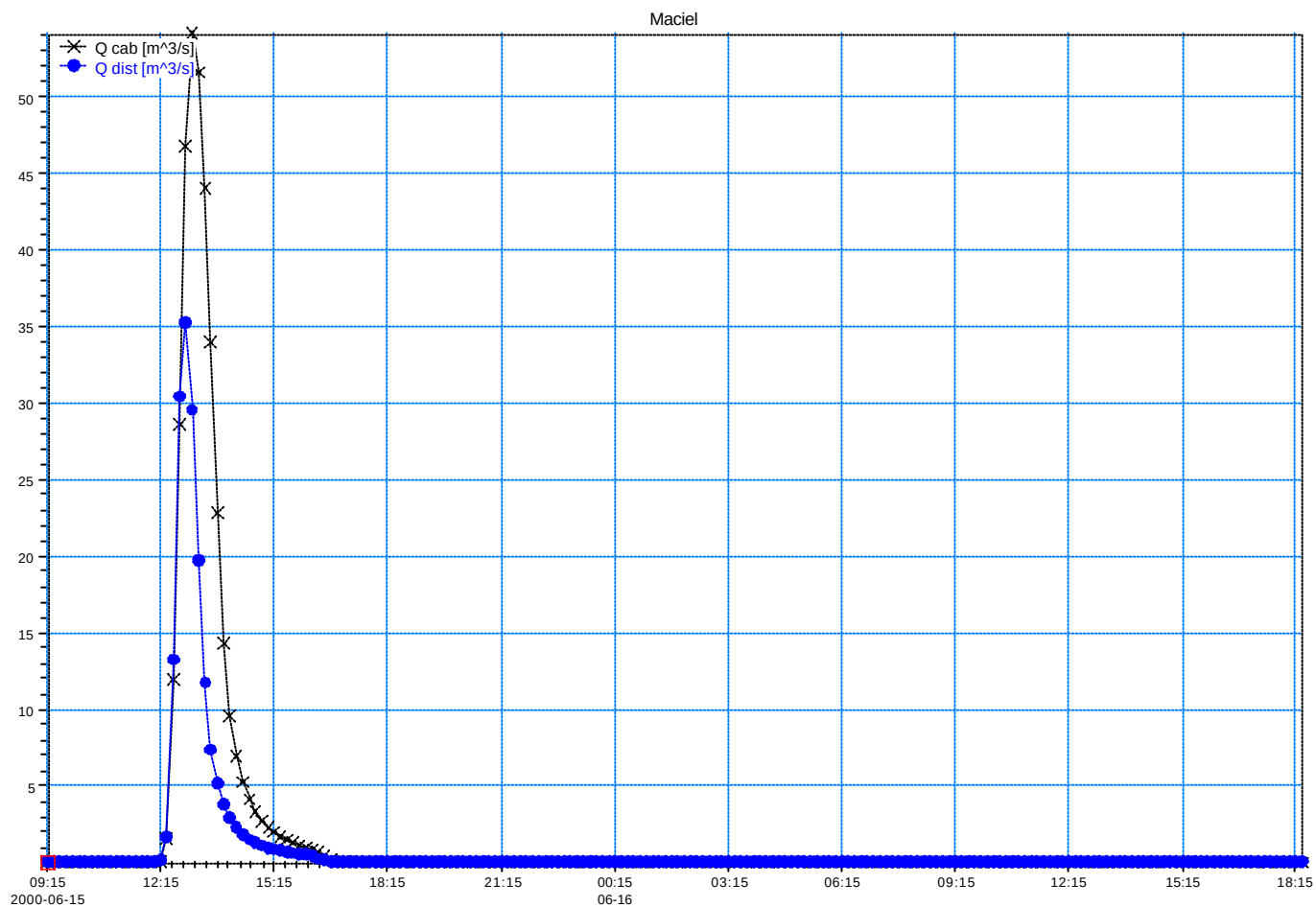
Rio Pequeno
Cenário Atual (TR = 10 anos)
Hidrograma: 11 a 32 -x-x-x-



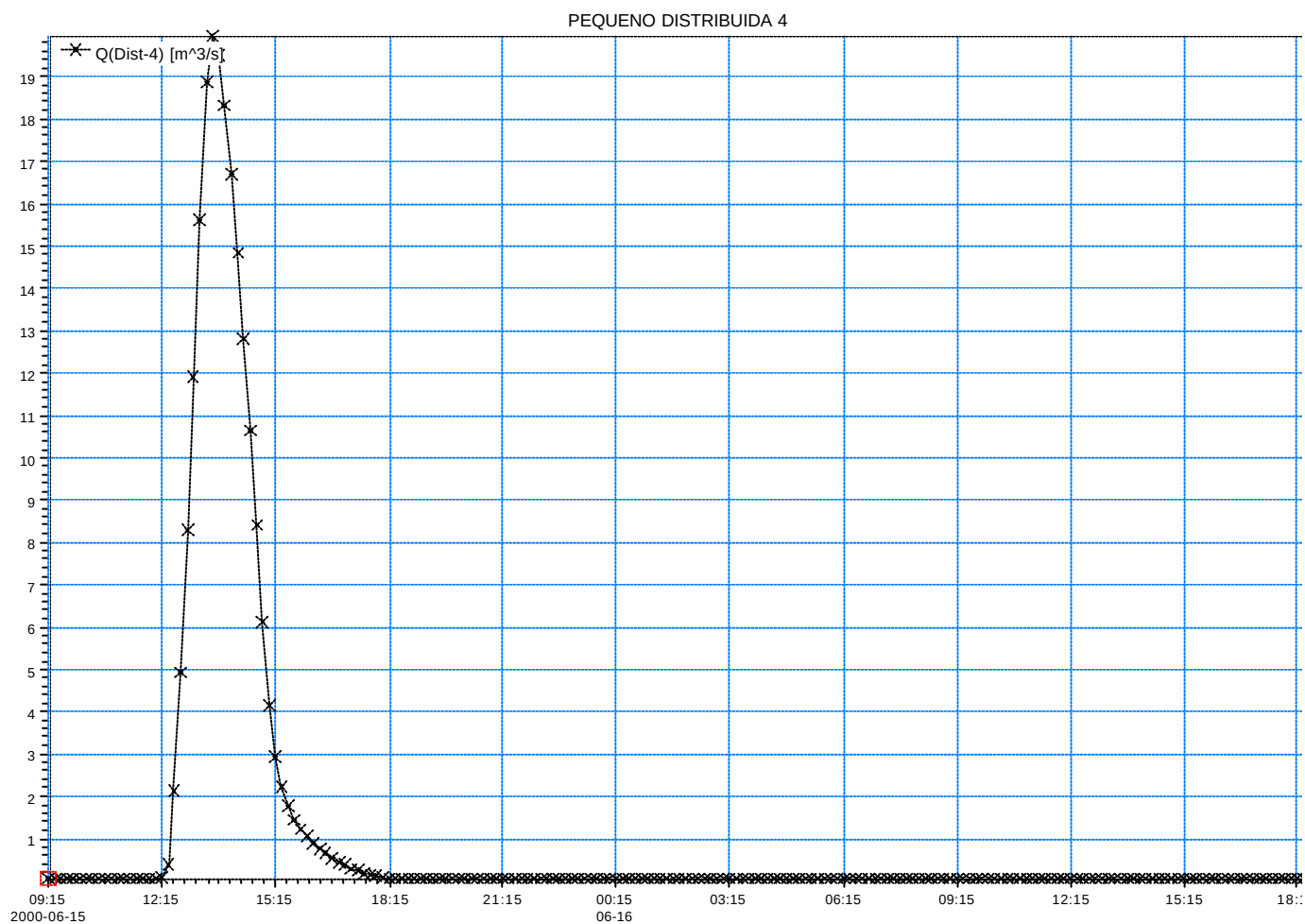
Rio Pequeno
Cenário Atual (TR = 10 anos)
Hidrograma: 33 a 42



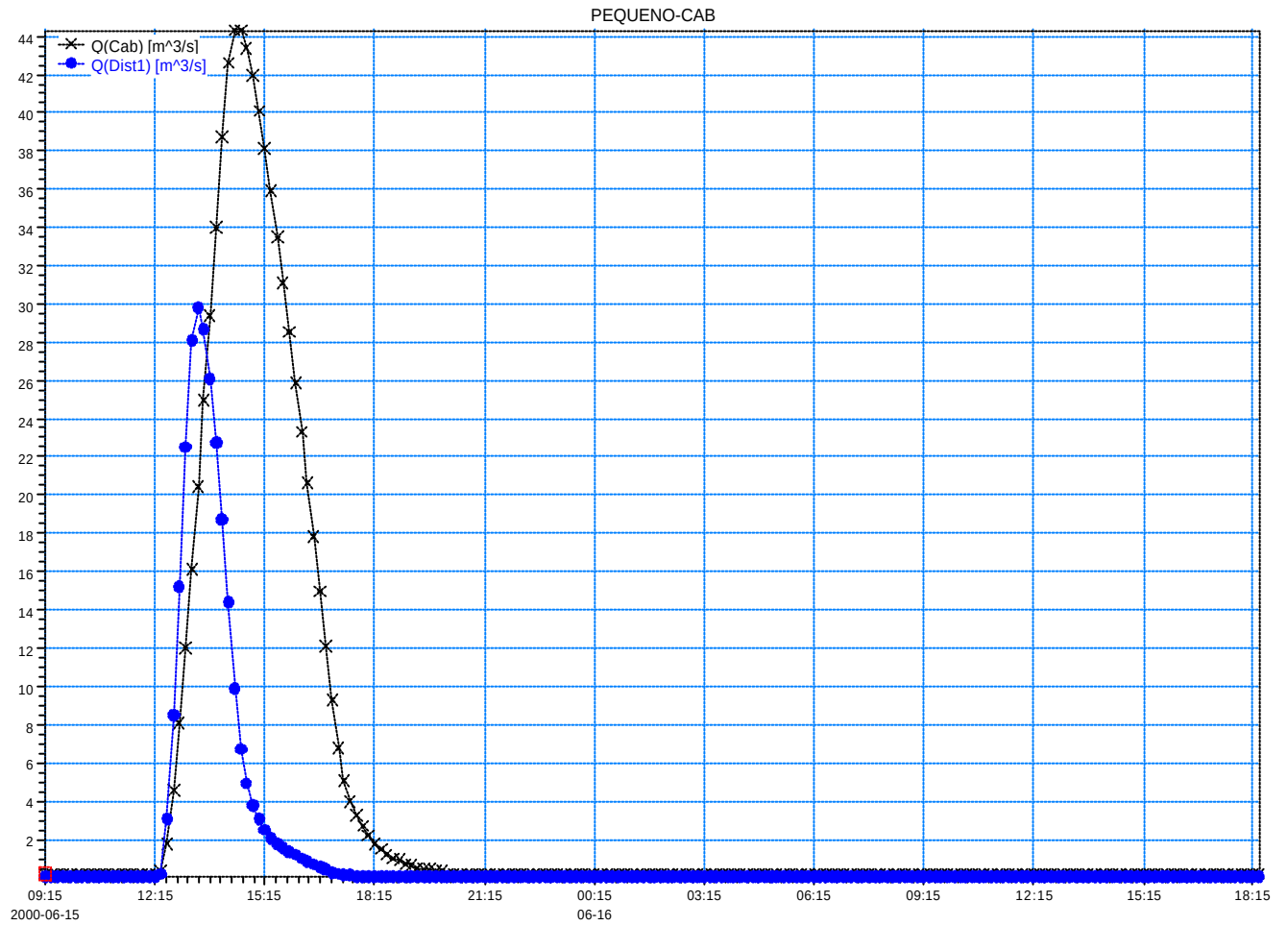
Córrego Maciel
Cenário Atual (TR = 10 anos)
Hidrograma: 43 — x — x — x —
Hidrograma: 44 a 46 — * — * — *



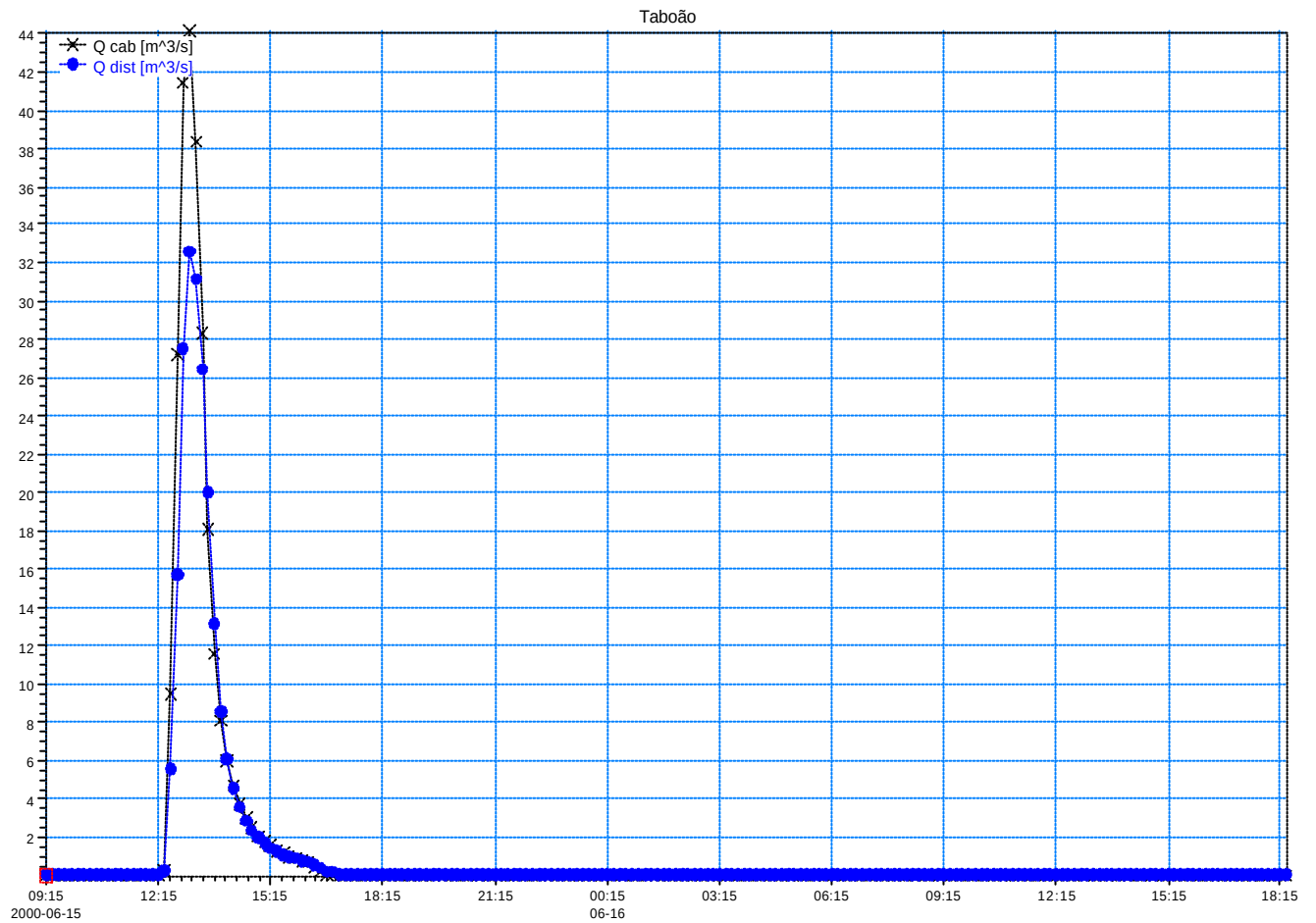
Rio Pequeno
Cenário Atual (TR = 10 anos)
Hidrograma: 47 a 55 -x-x-x-



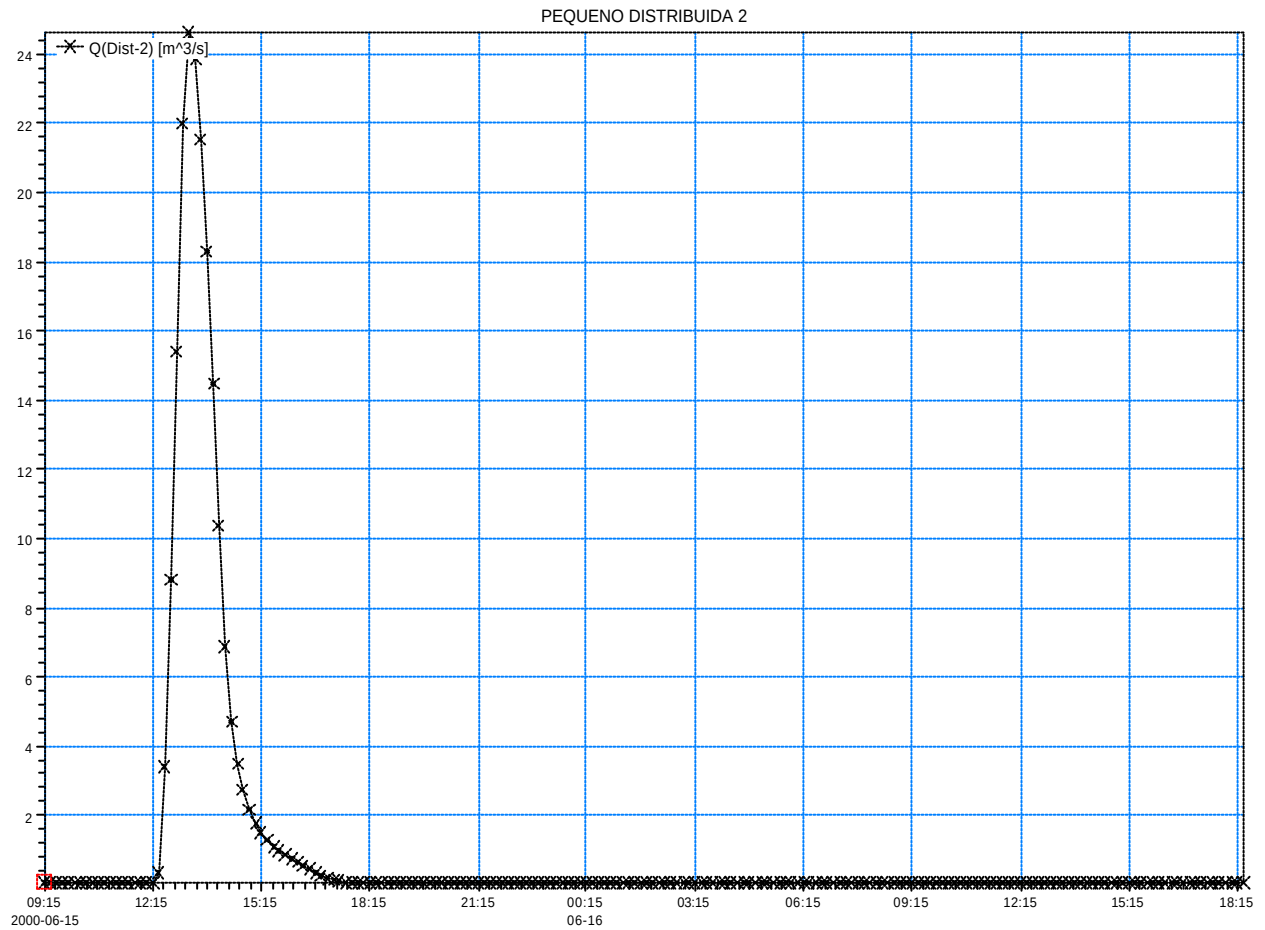
Rio Pequeno
Cenário Atual (TR = 25 anos)
Hidrograma: 1 -x-x-x-
Hidrograma: 2 a 7 -*-*-



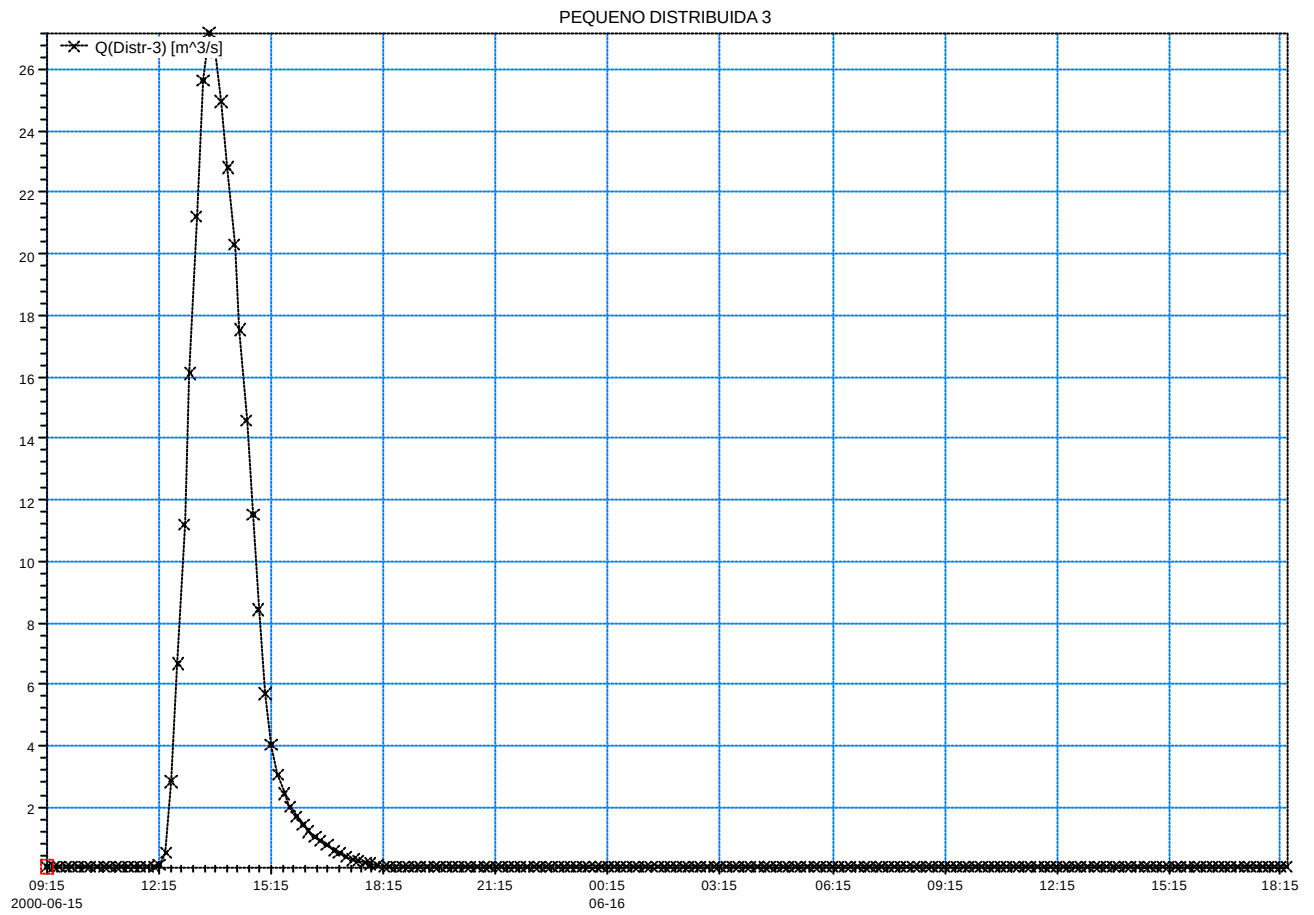
Rio Taboão
Cenário Atual (TR = 25 anos)
Hidrograma: 8 —x—x—x—
Hidrograma: 9 e 10 —*—*—*—



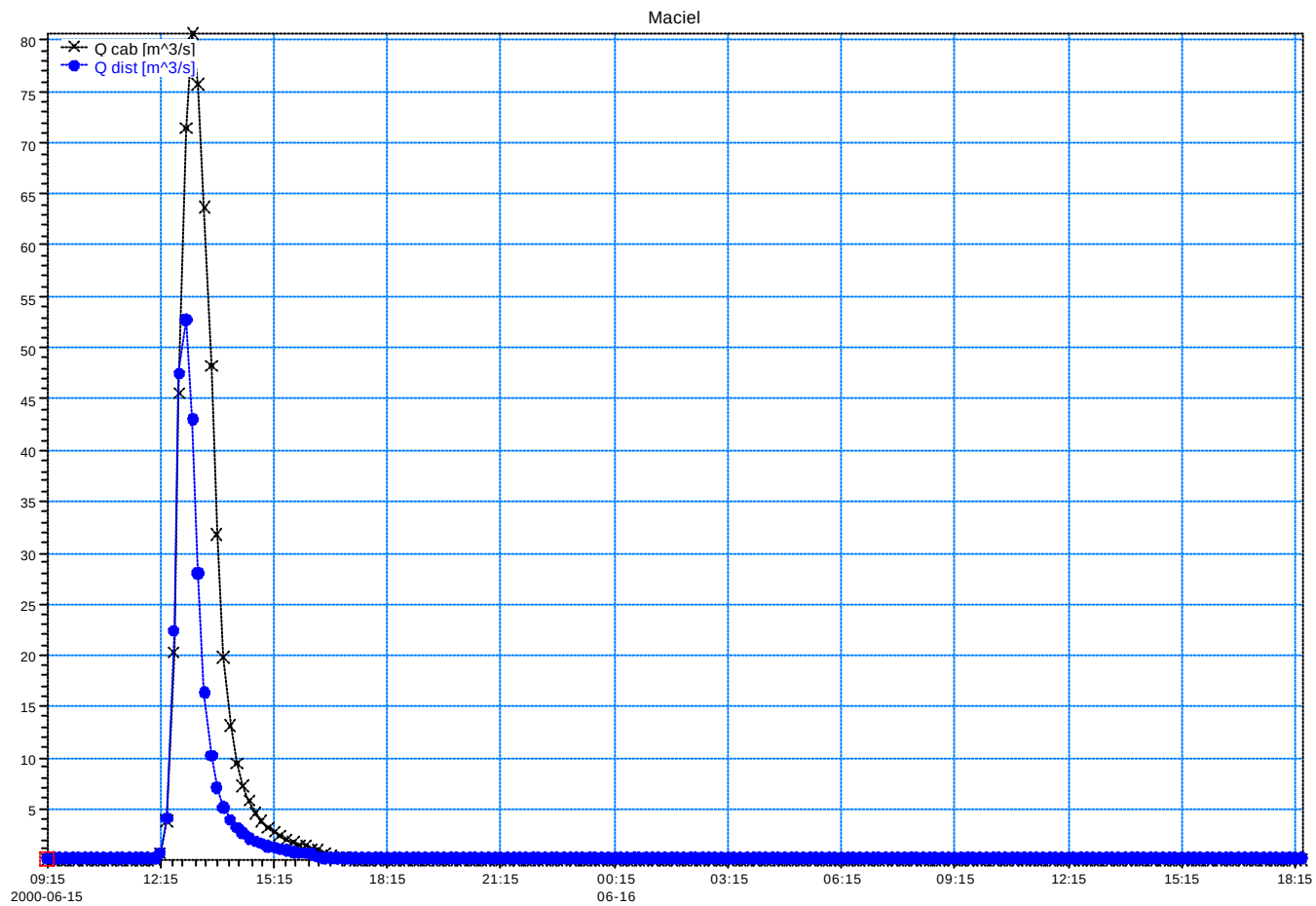
Rio Pequeno
Cenário Atual (TR = 25 anos)
Hidrograma: 11 a 32 -x-x-x-



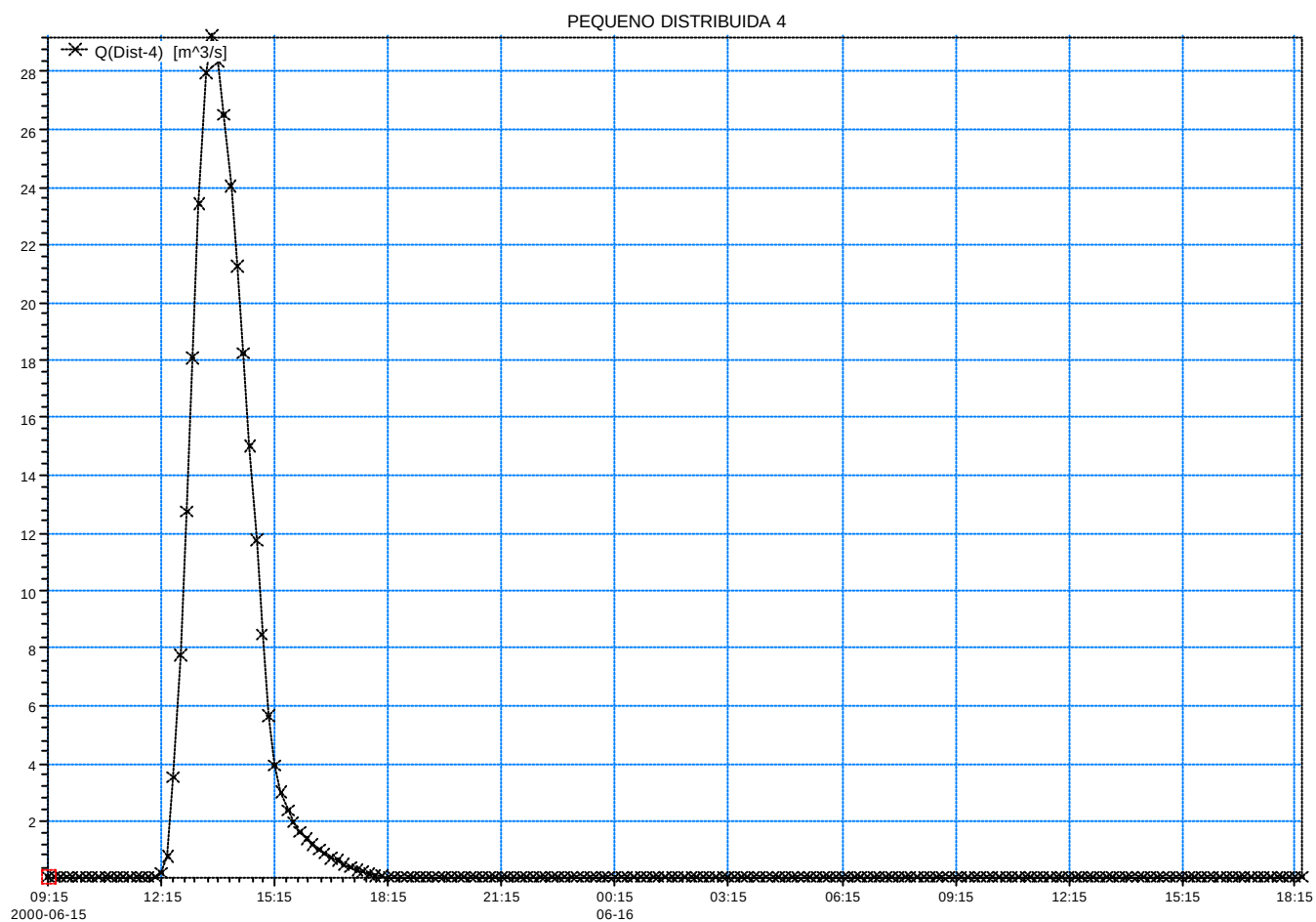
Rio Pequeno
Cenário Atual (TR = 25 anos)
Hidrograma: 33 a 42 -x-x-x-



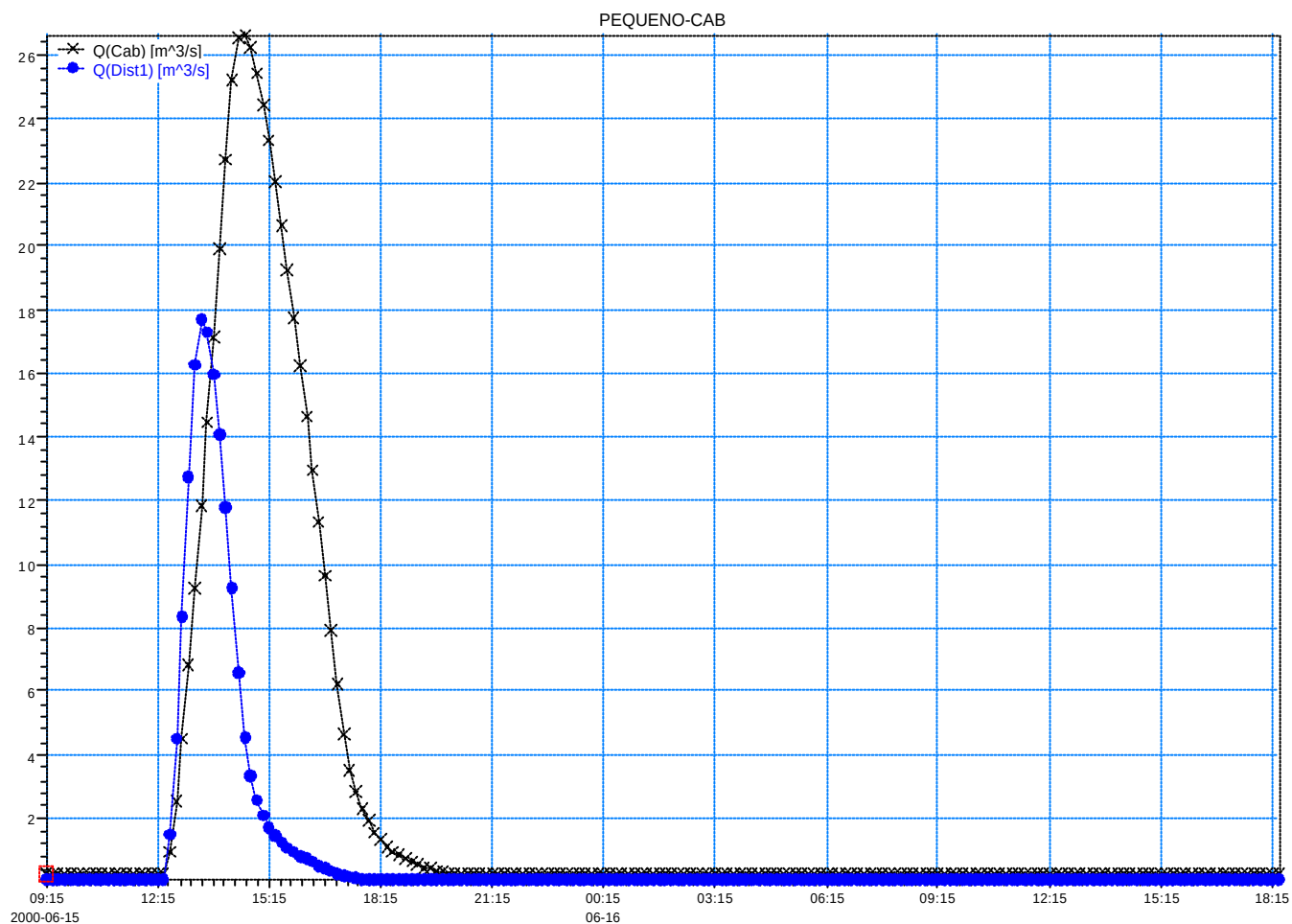
Rio Maciel
Cenário Atual (TR = 25 anos)
Hidrograma: 43 —x—x—x—
Hidrograma: 44 a 46 —*—*—*—



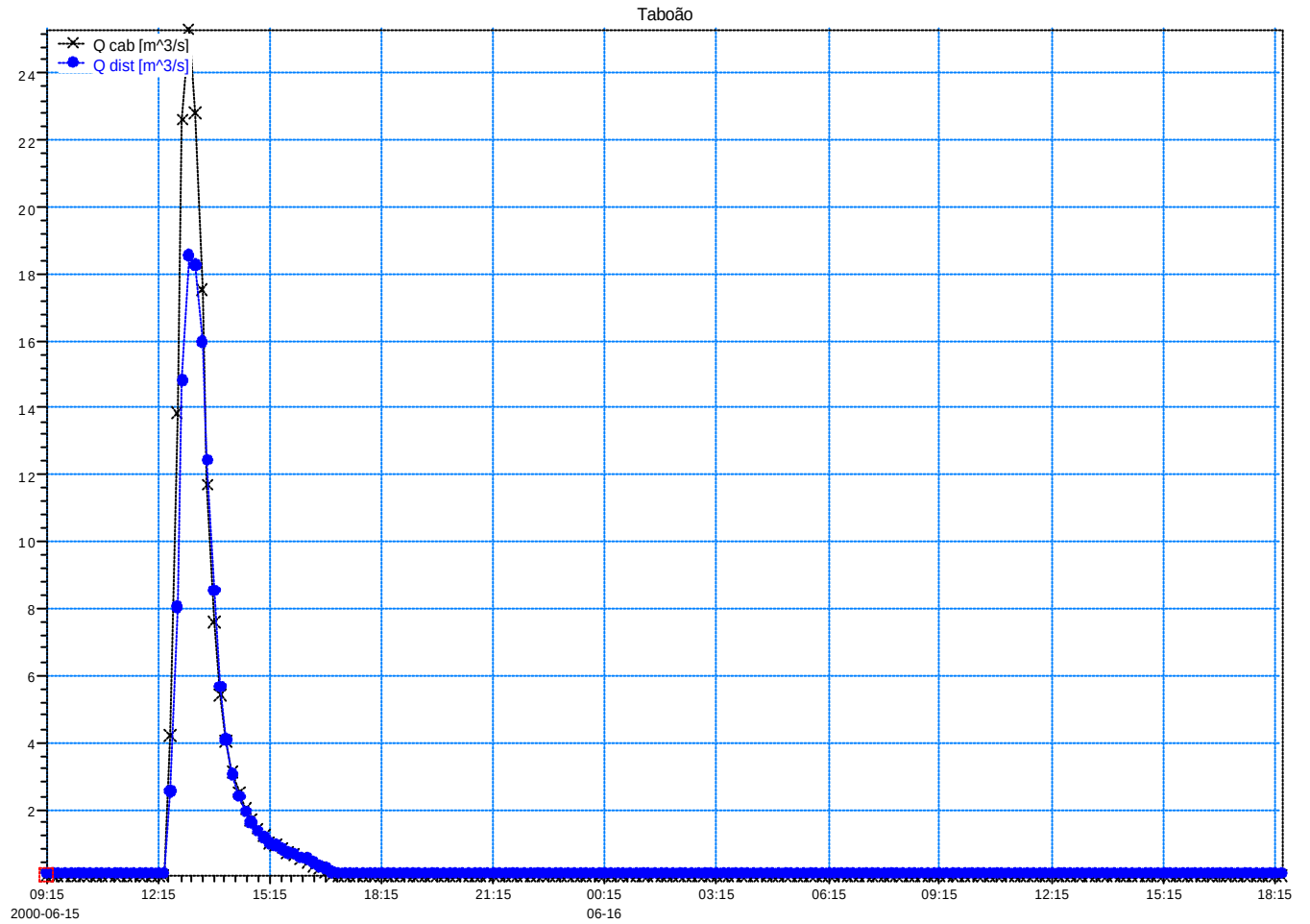
Rio Pequeno
Cenário Atual (TR = 25 anos)
Hidrograma: 47 a 55 -x-x-x-



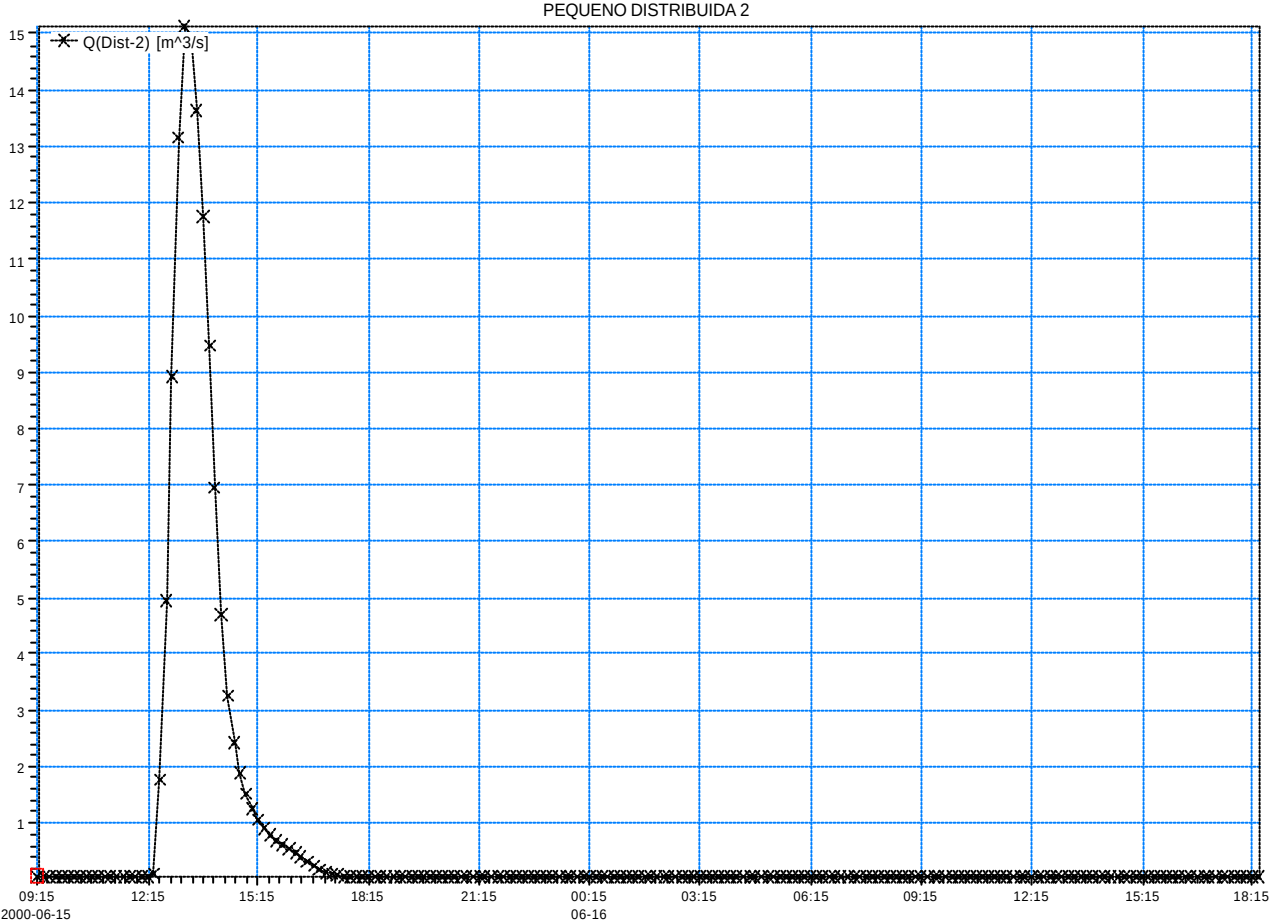
Rio Pequeno
Cenário Tendencial (TR = 10 anos)
Hidrograma: 1 -x-x-x-
Hidrograma: 2 a 7 -*-*-



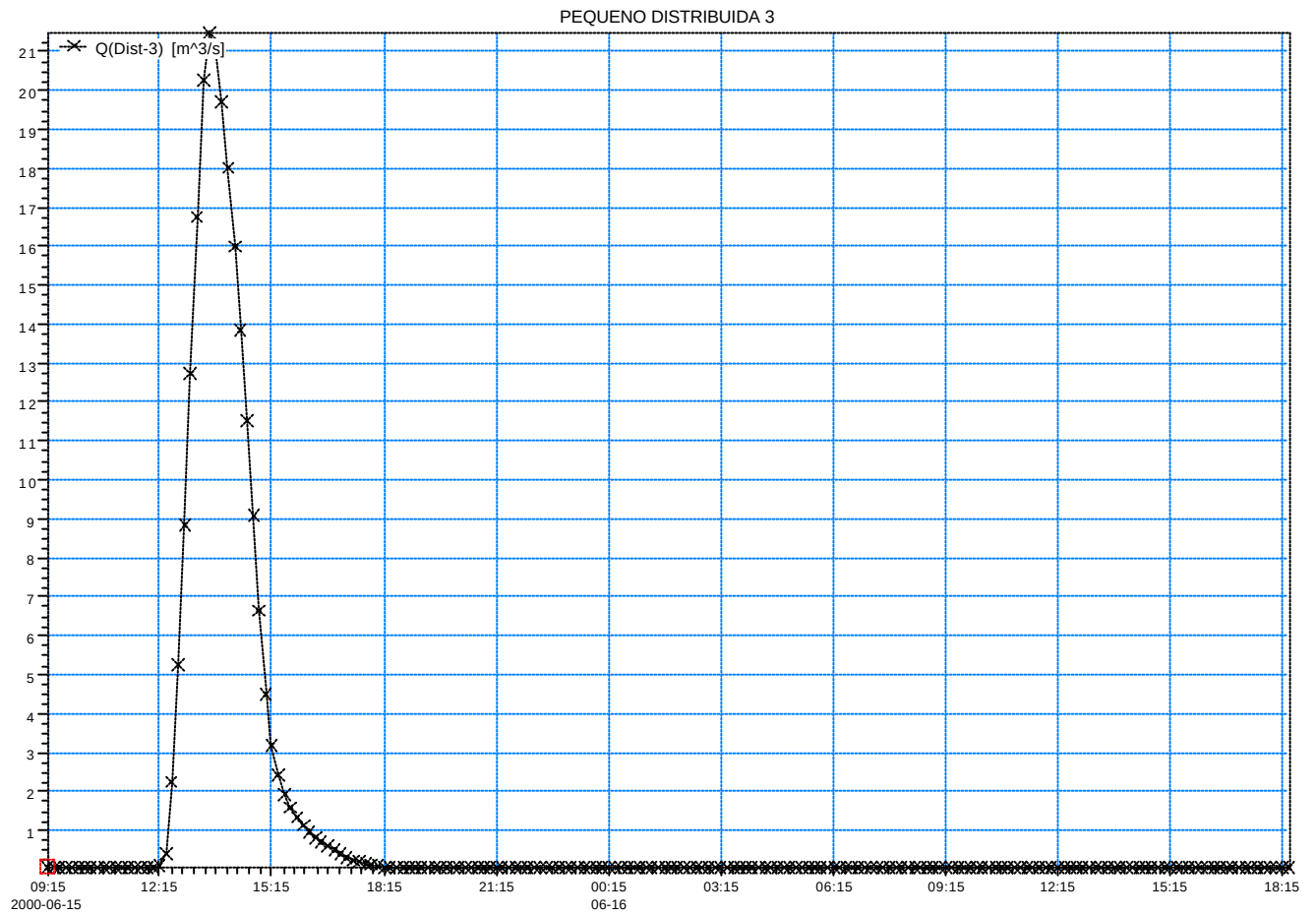
Rio Taboão
Cenário Tendencial (TR = 10 anos)
Hidrograma: 8 —x—x—x—
Hidrograma: 9 e 10 —*—*—*—



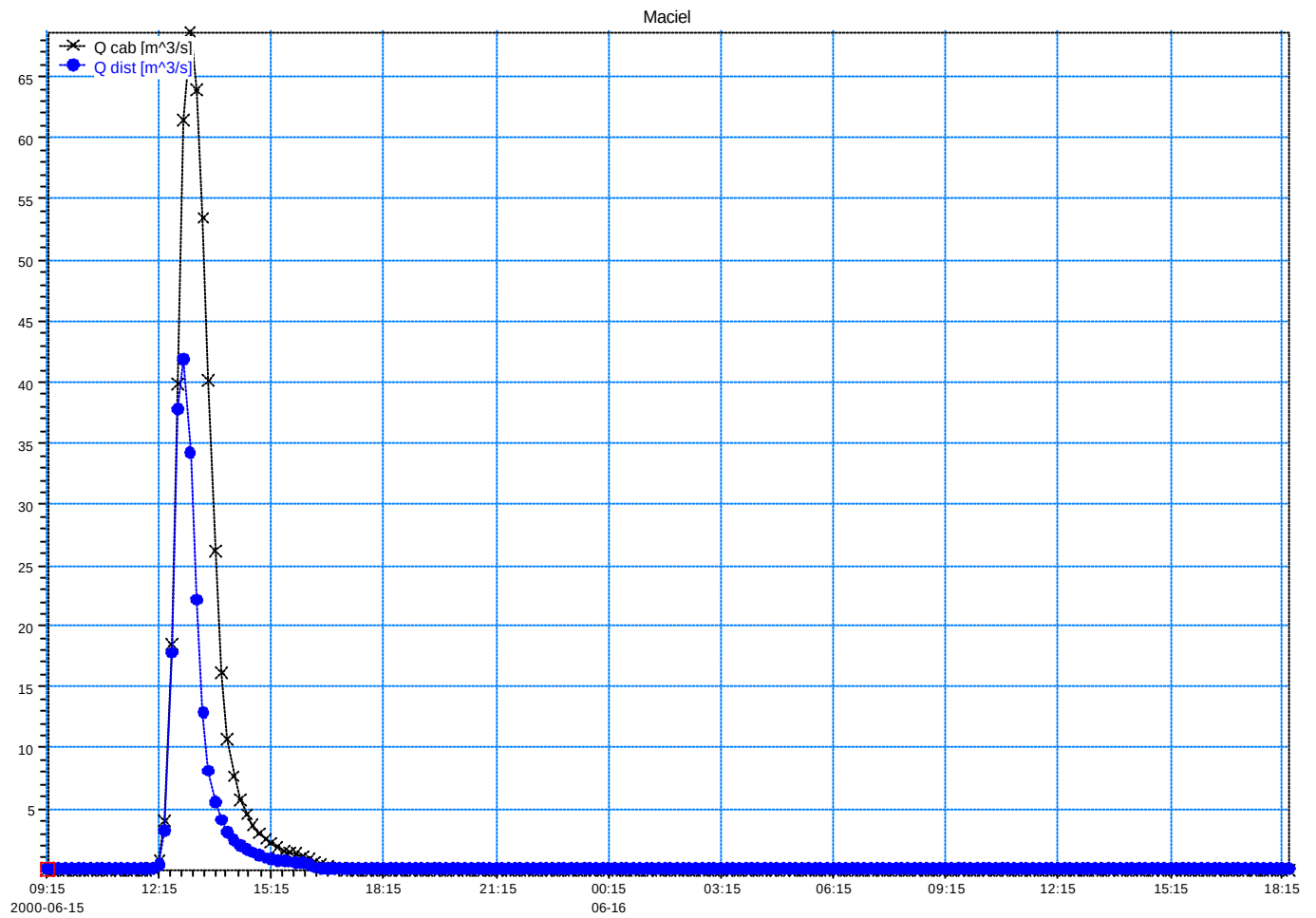
Rio Pequeno
Cenário Tendencial (TR = 10 anos)
Hidrograma: 11 a 32



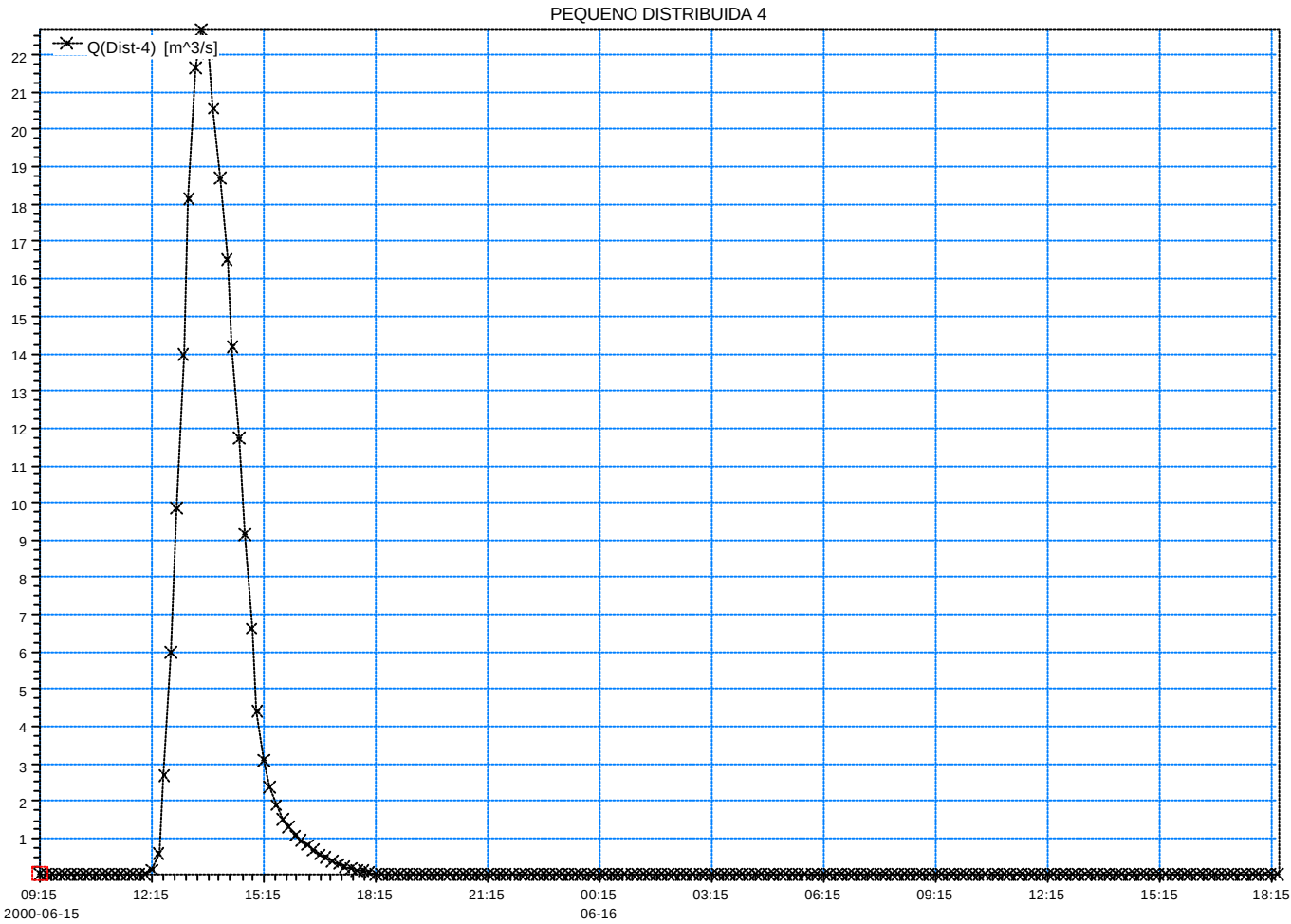
Rio Pequeno
Cenário Tendencial (TR = 10 anos)
Hidrograma: 33 a 42



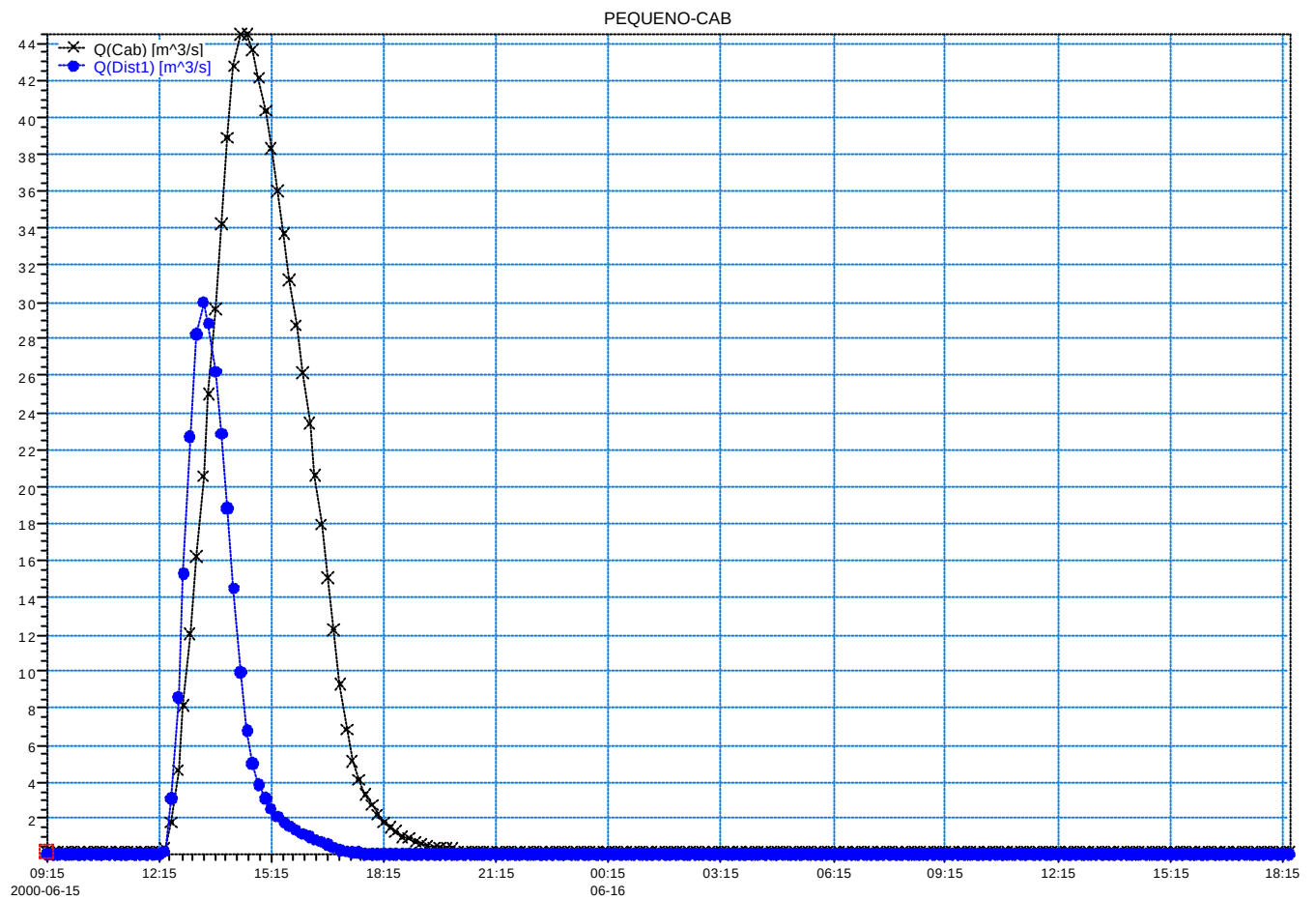
Rio Maciel
Cenário Tendencial (TR = 10 anos)
Hidrograma: 43 —x—x—x—
Hidrograma: 44 a 46 —*—*—*—



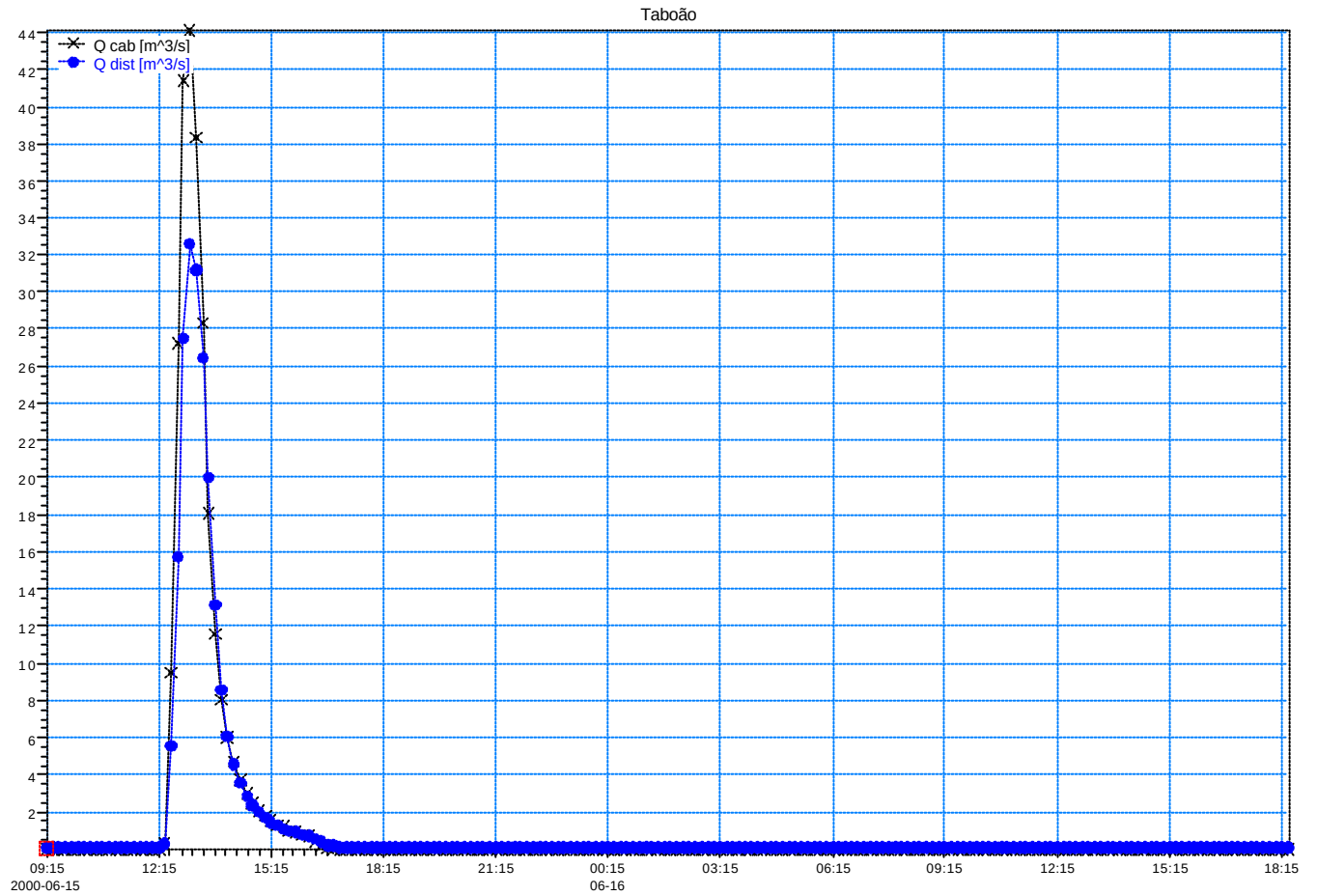
Rio Pequeno
Cenário Tendencial (TR = 10 anos)
Hidrograma: 47 a 55



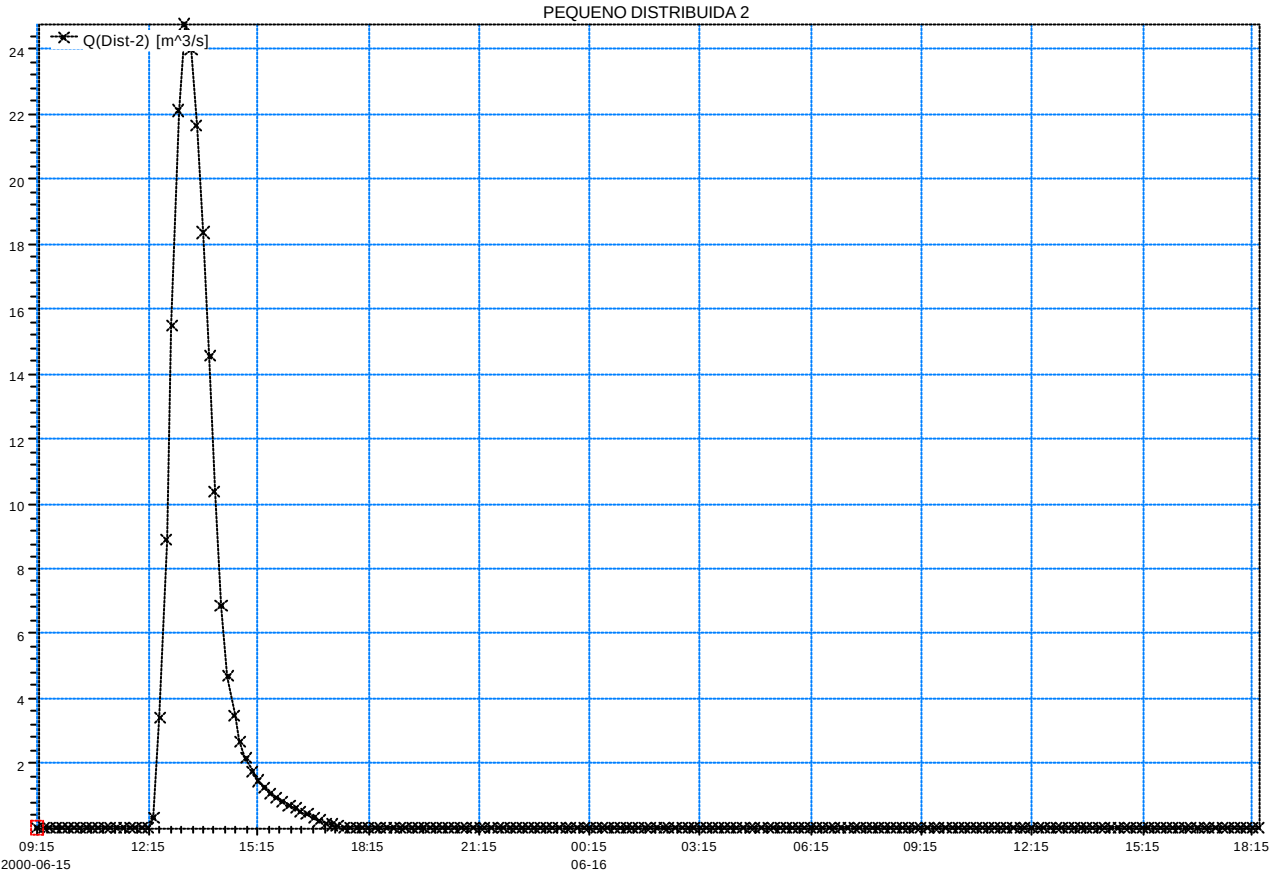
Rio Pequeno
Cenário Tendencial (TR = 25 anos)
Hidrograma: 1 -xxx-
Hidrograma: 2 a 7 -*-



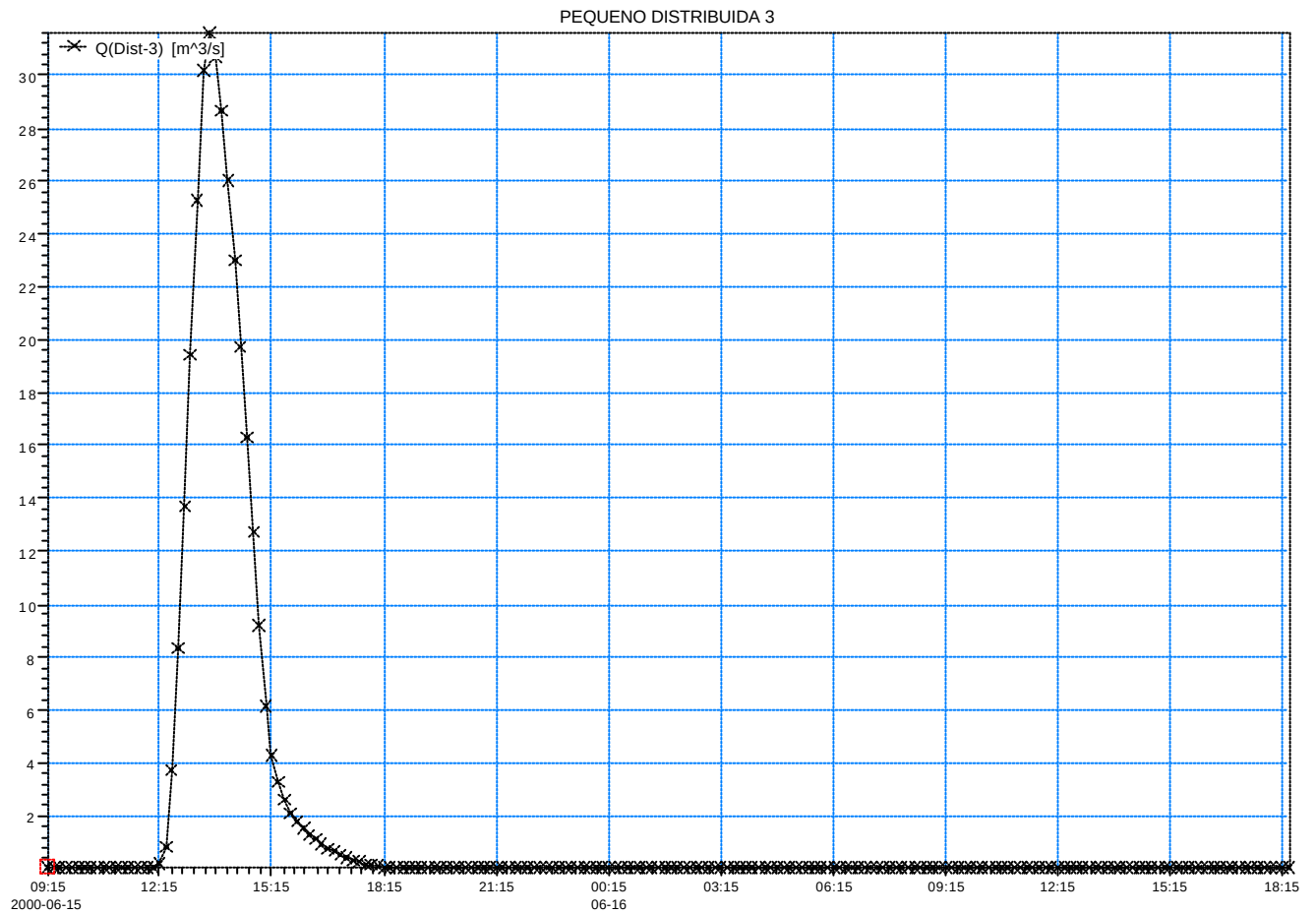
Rio Taboão
Cenário Tendencial (TR = 25 anos)
Hidrograma: 8 —x—x—x—
Hidrograma: 9 e 10 —*—*—*—



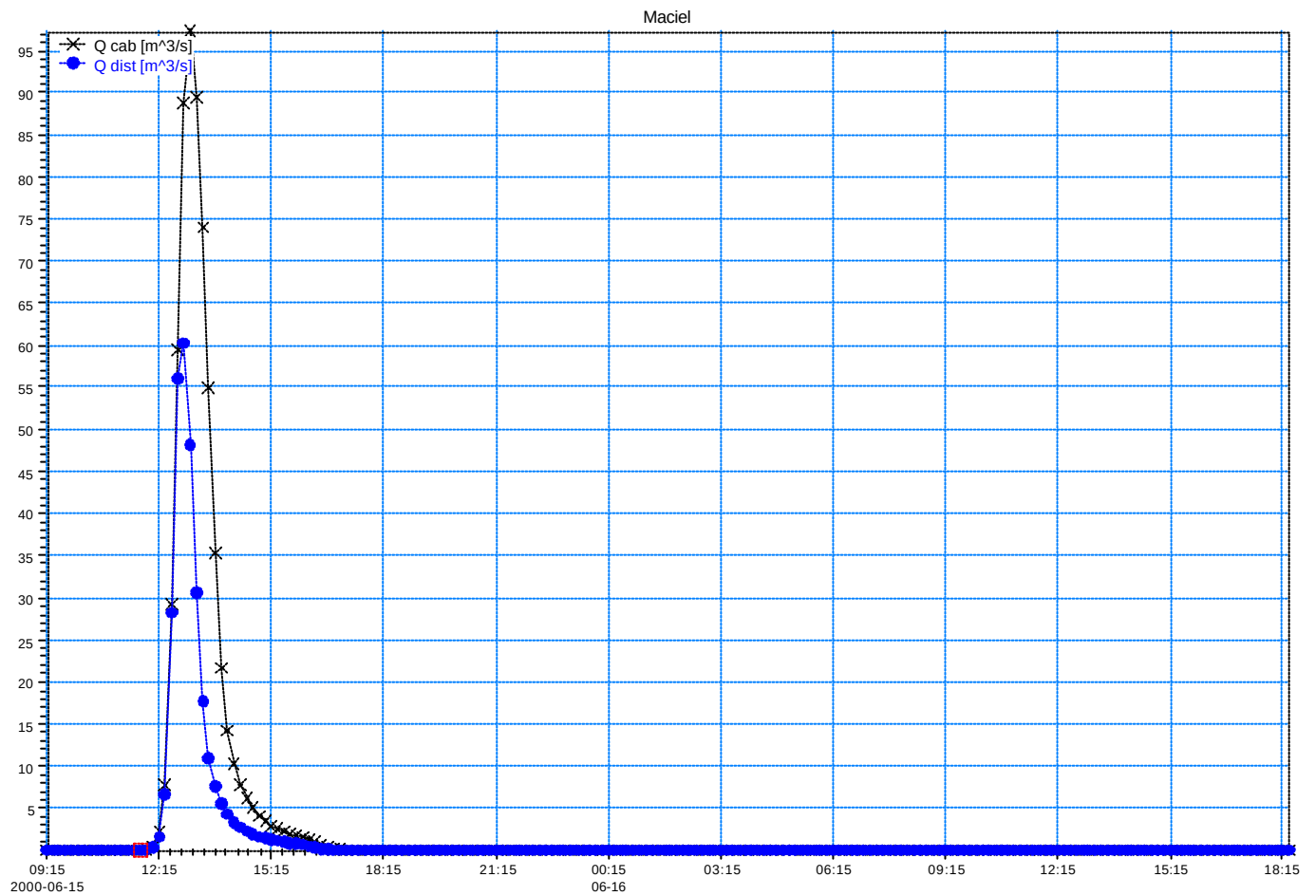
Rio Pequeno
Cenário Tendencial (TR = 25 anos)
Hidrograma: 11 a 32 -x-x-x-



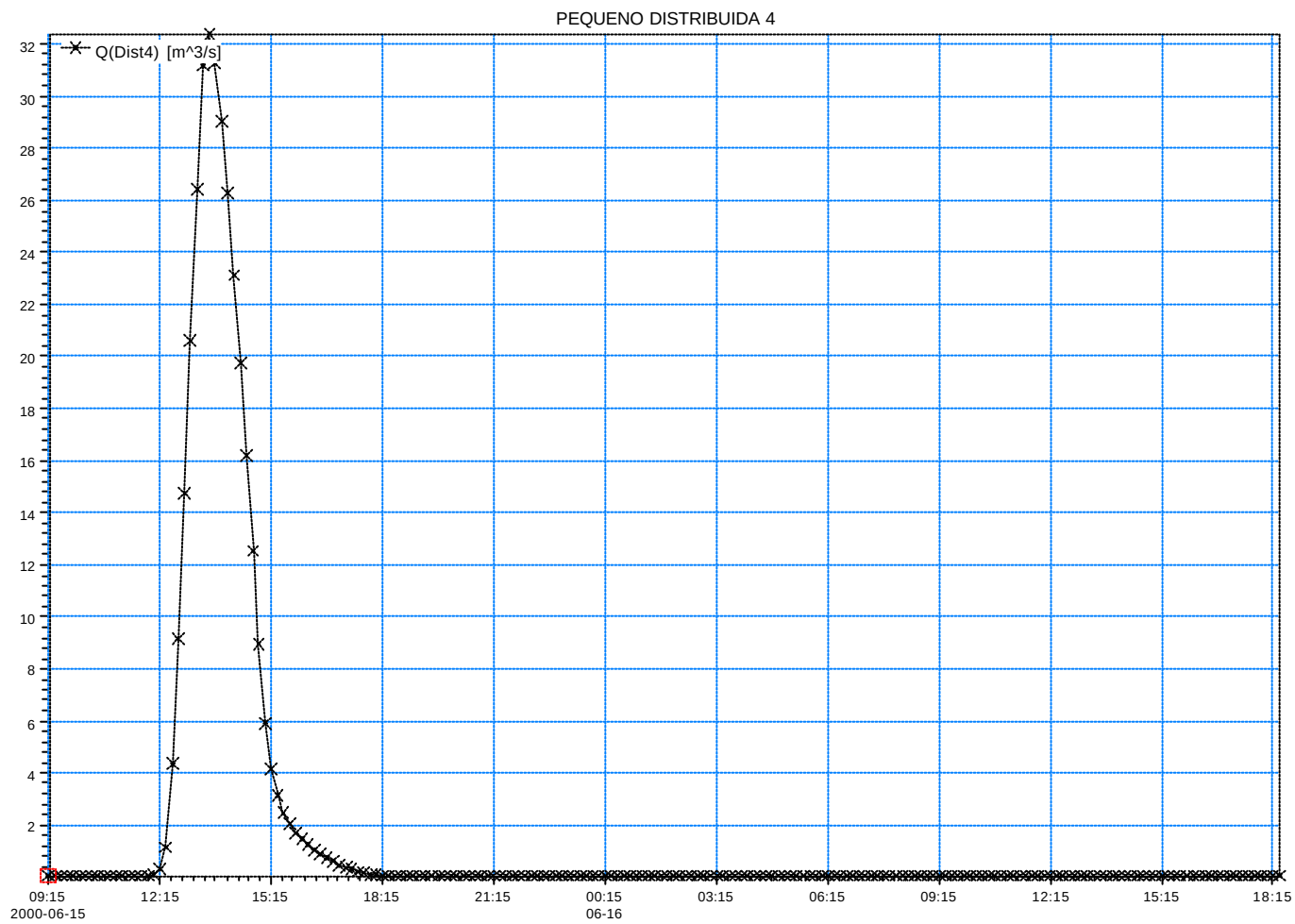
Rio Pequeno
Cenário Tendencial (TR = 25 anos)
Hidrograma: 33 a 42



Rio Maciel
Cenário Tendencial (TR = 25 anos)
Hidrograma: 43 —x—x—x—
Hidrograma: 44 a 46 —*—*—*—

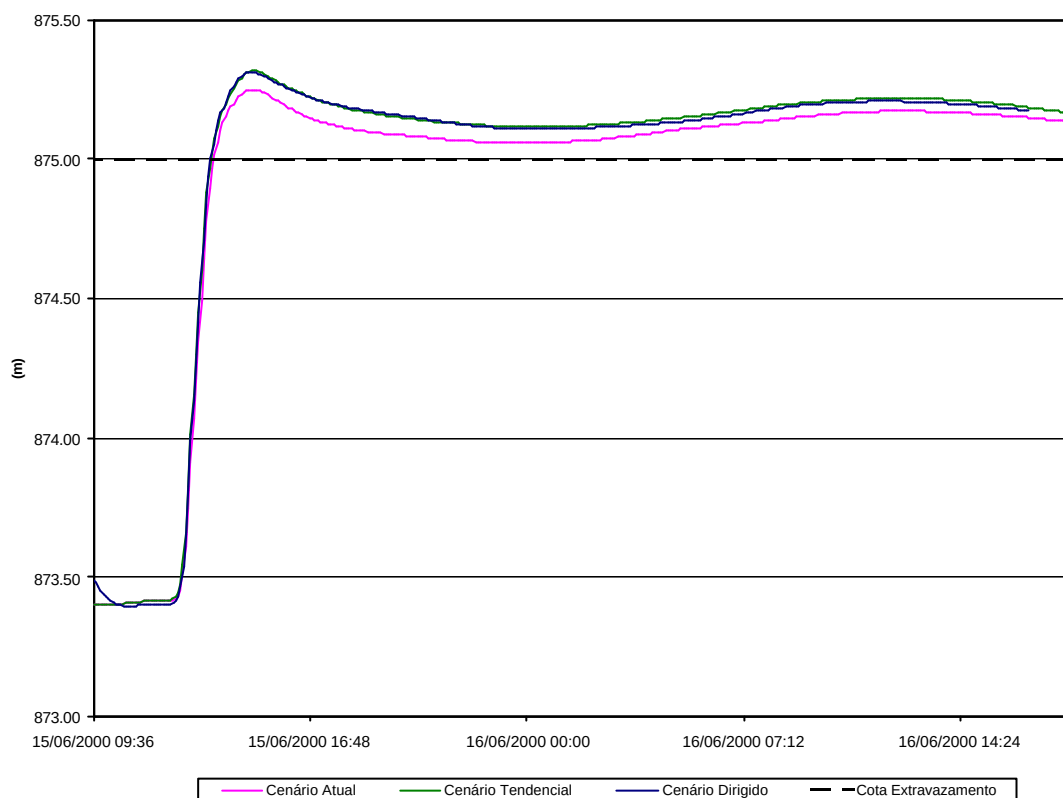


Rio Pequeno
Cenário Tendencial (TR = 25 anos)
Hidrograma: 47 a 55 -x-x-x-

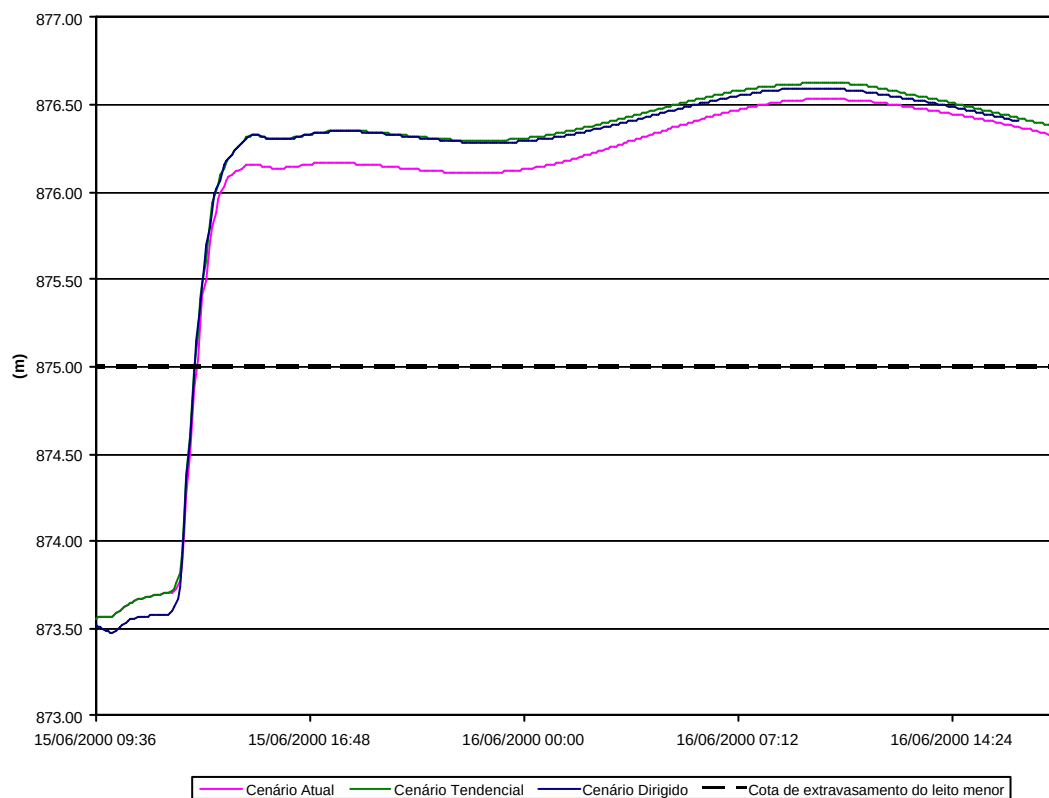


ANEXO 3 – COTAGRAMAS

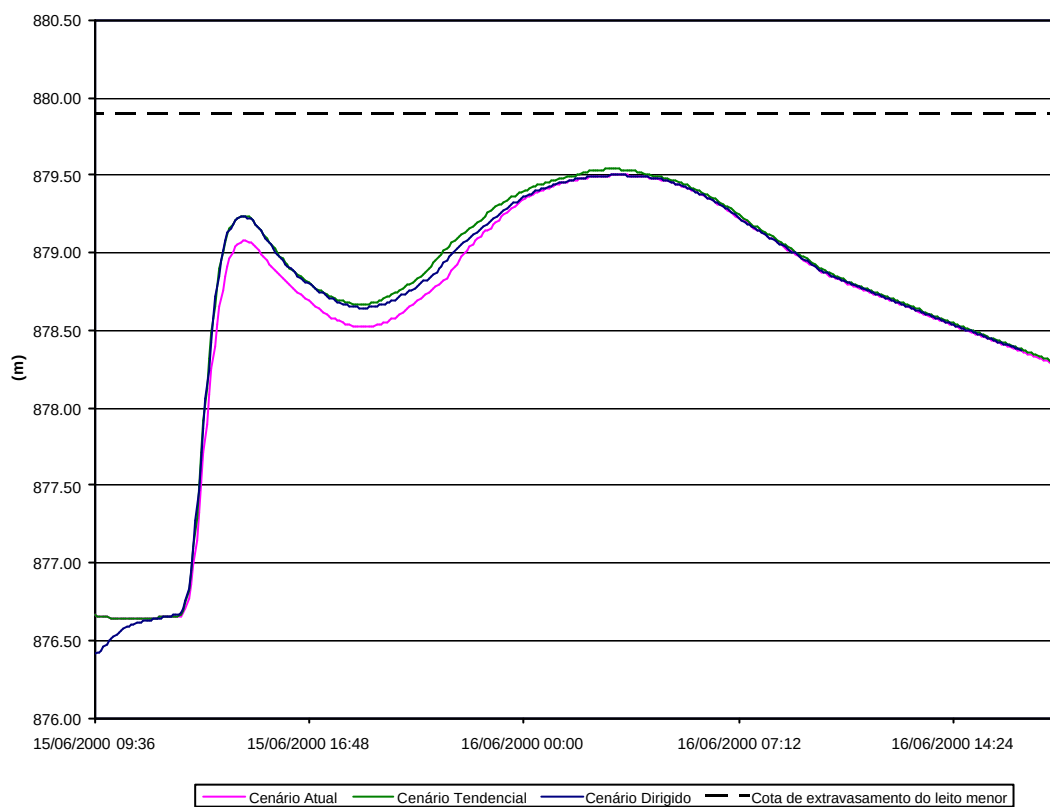
Cotagrama Seção 4 + 620 Rio Pequeno - TR=10 anos.



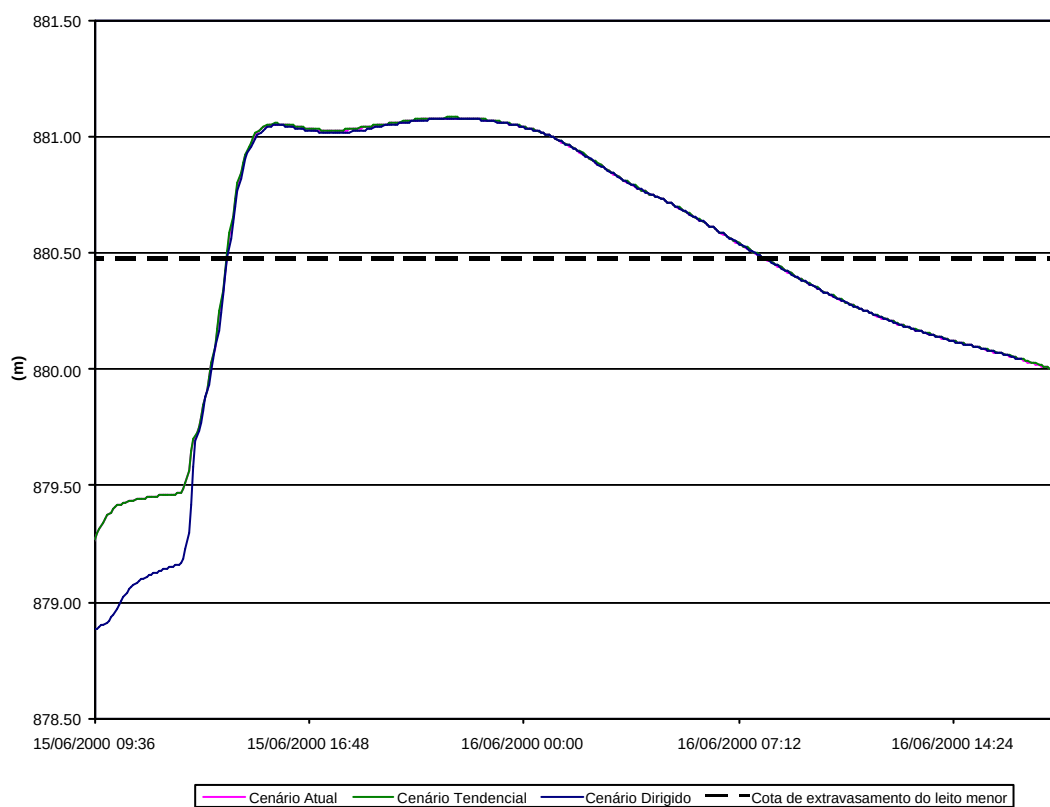
Cotagrama Seção 7 + 233 Rio Pequeno - TR=10 anos



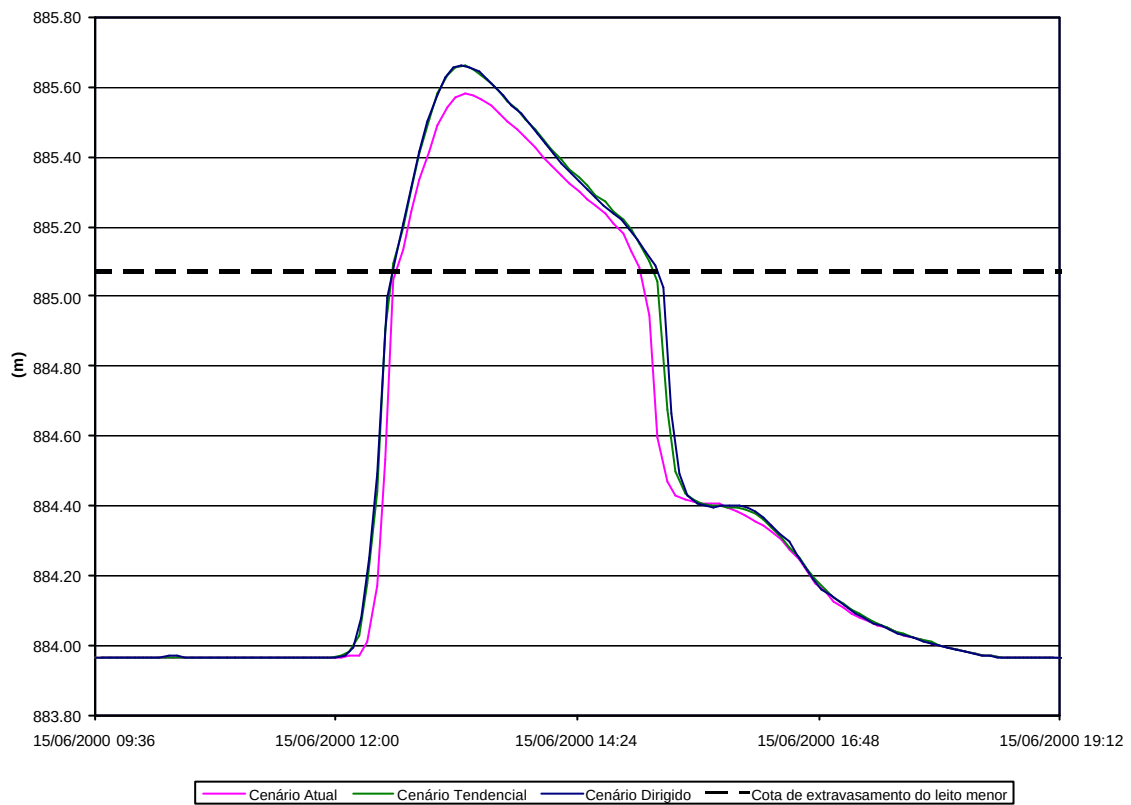
Cotagrama Seção 13 + 403 Rio Pequeno - TR=10 anos.



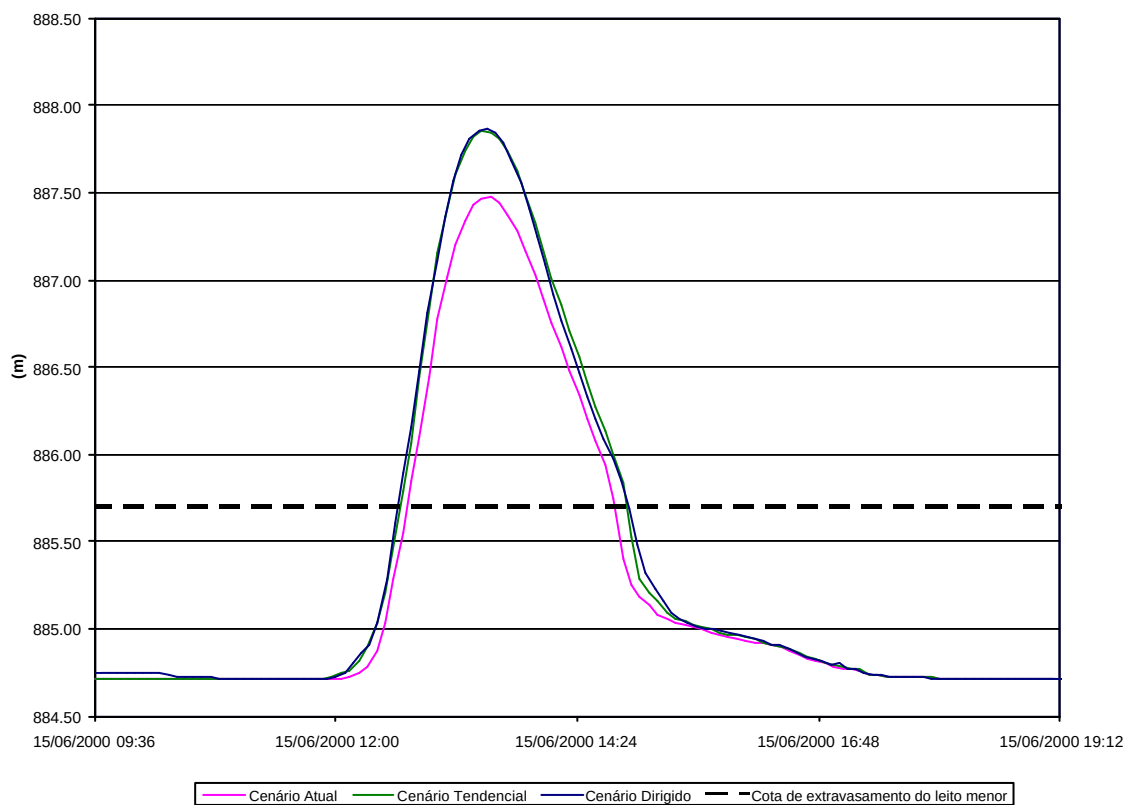
Cotagrama Seção 21 + 541 Rio Pequeno - TR=10 anos.



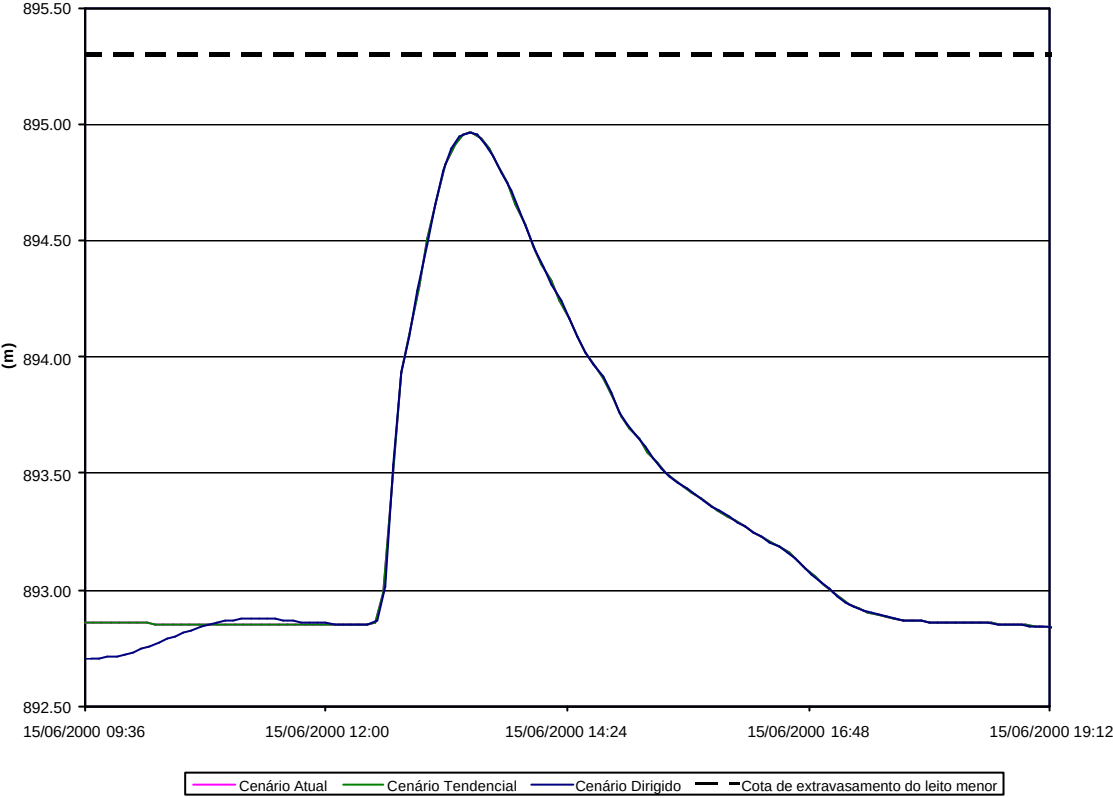
Cotagrama Seção 3 + 129 Córrego Maciel - TR=10 anos.



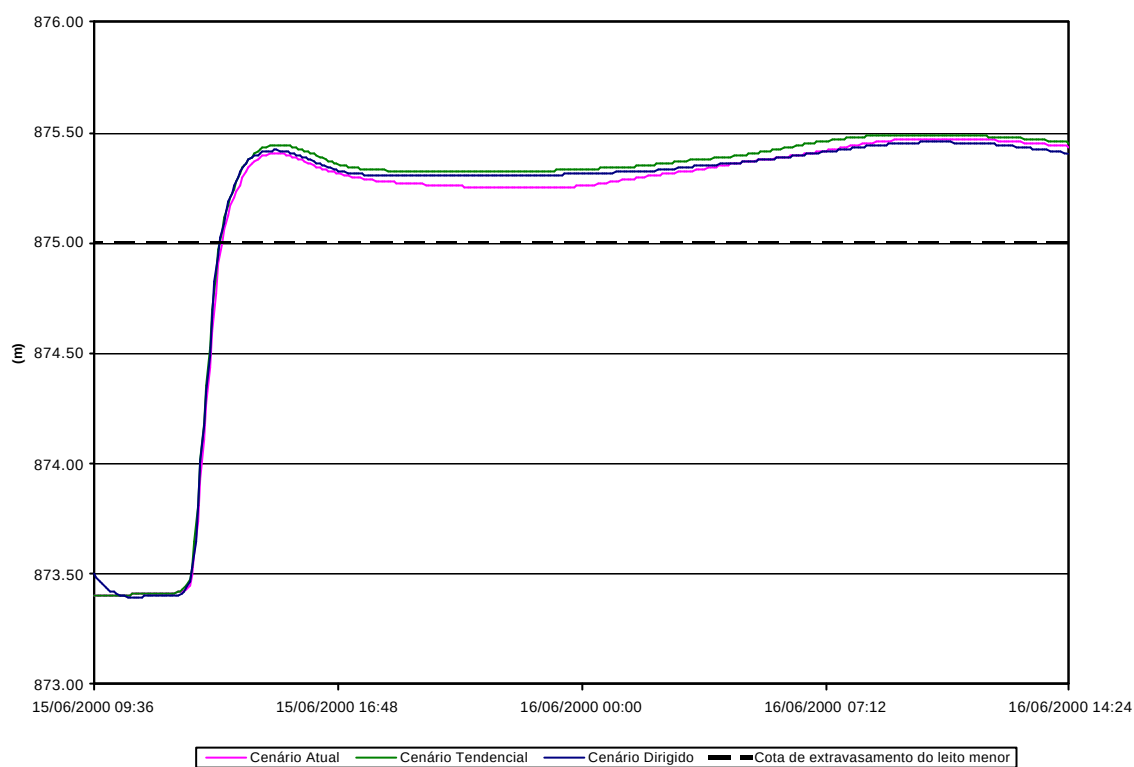
Cotagrama Seção 3 + 587 Córrego Maciel - TR=10 anos.



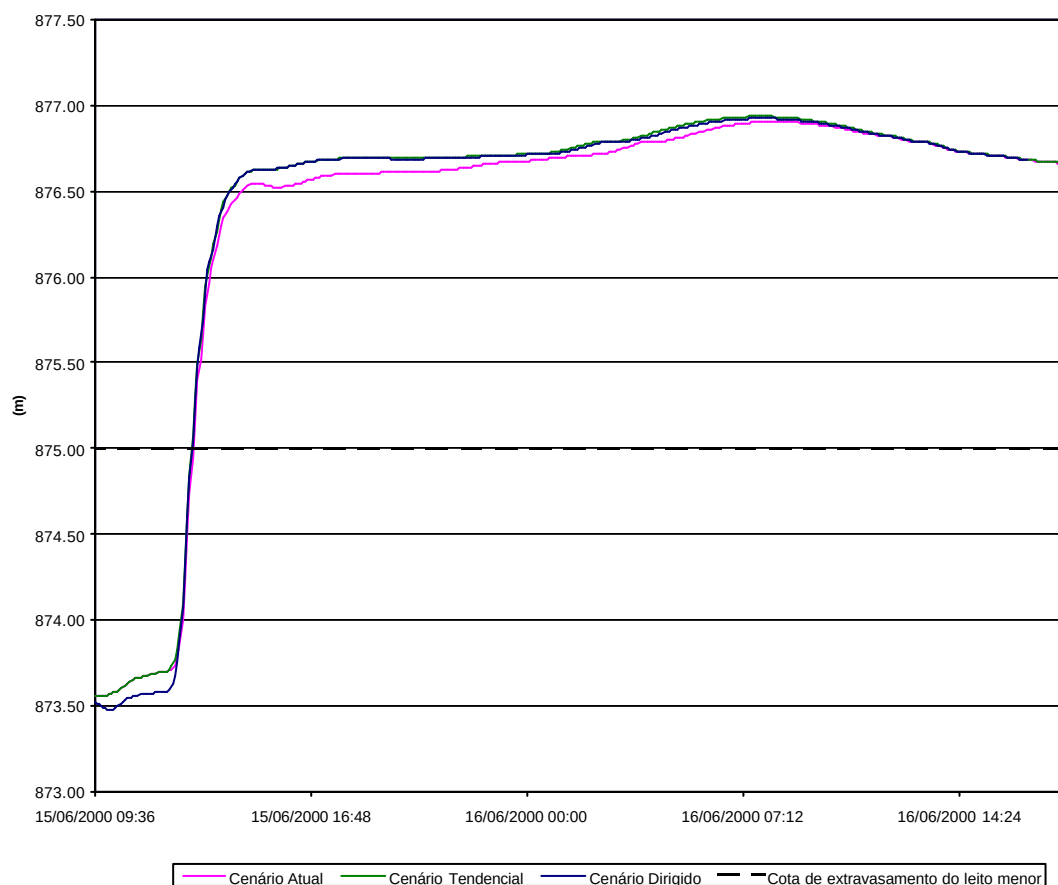
Cotagrama Seção 1 + 412
Arroio Taboão - TR=10 anos.



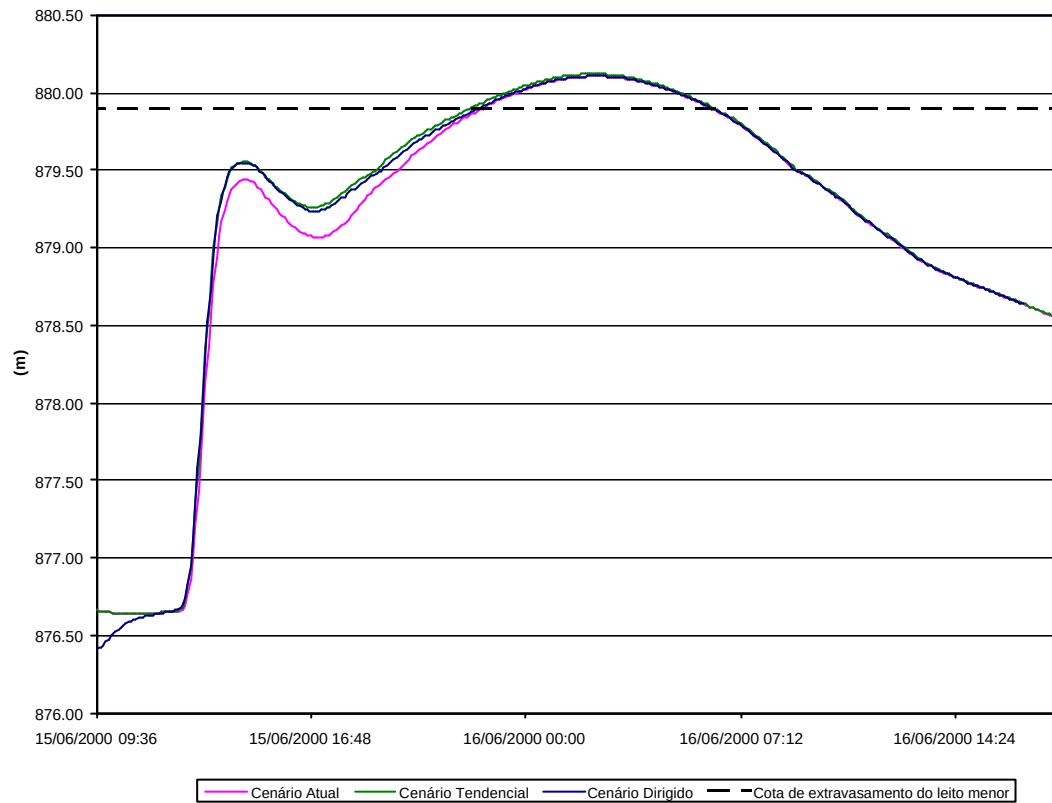
Cotagrama Seção 4 + 620 Rio Pequeno - TR=25 anos.



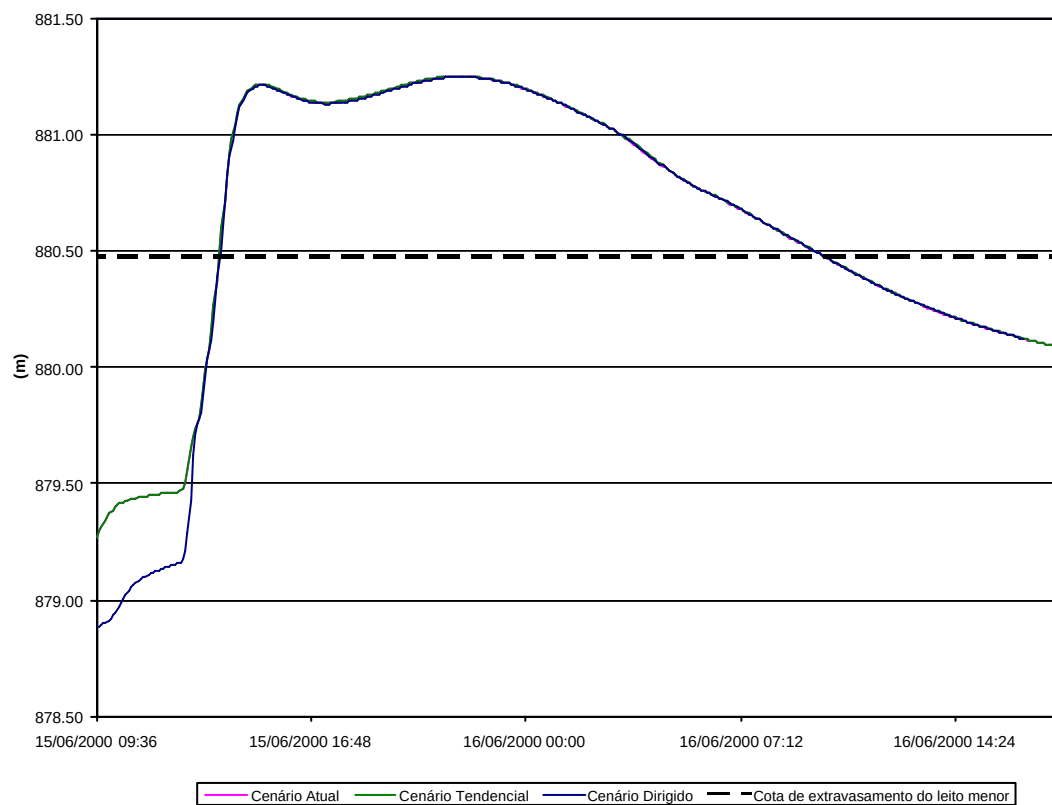
Cotagrama Seção 7 + 233 Rio Pequeno - TR=25 anos



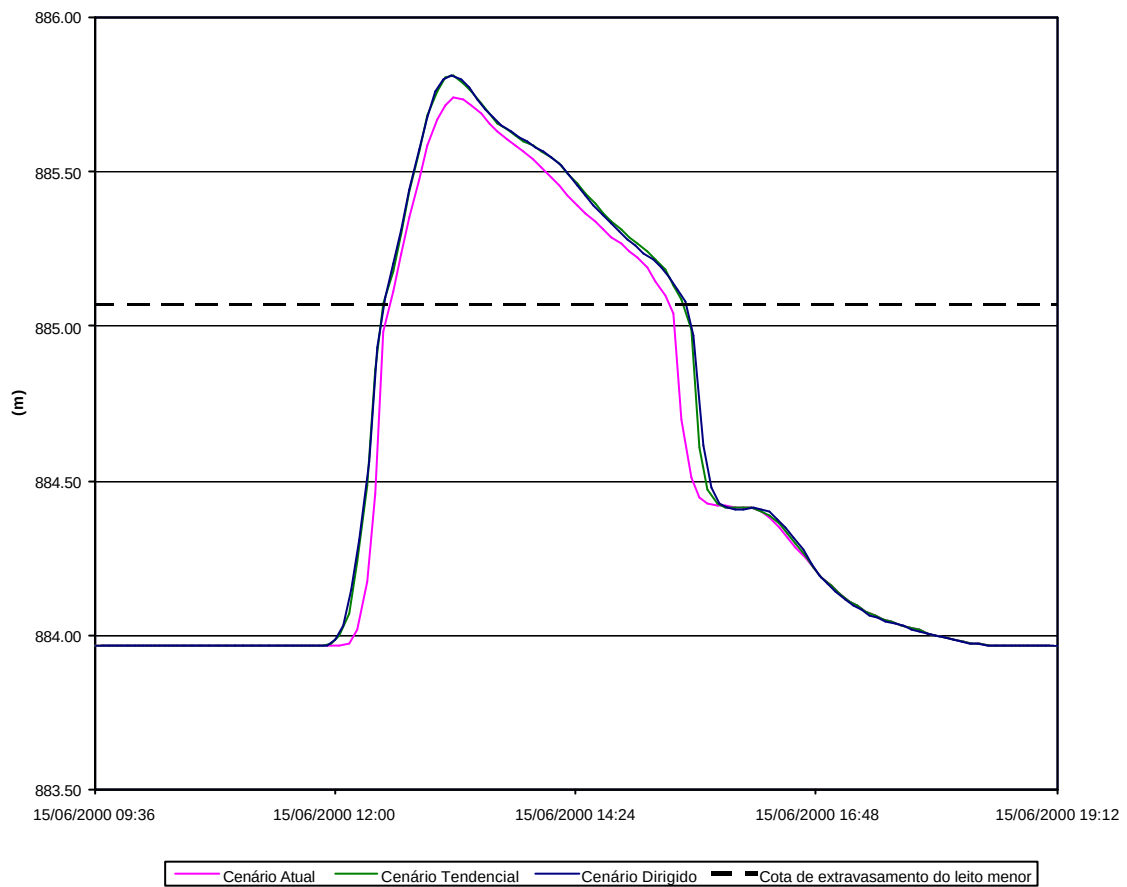
Cotagrama Seção 13 + 403 Rio Pequeno - TR=25 anos.



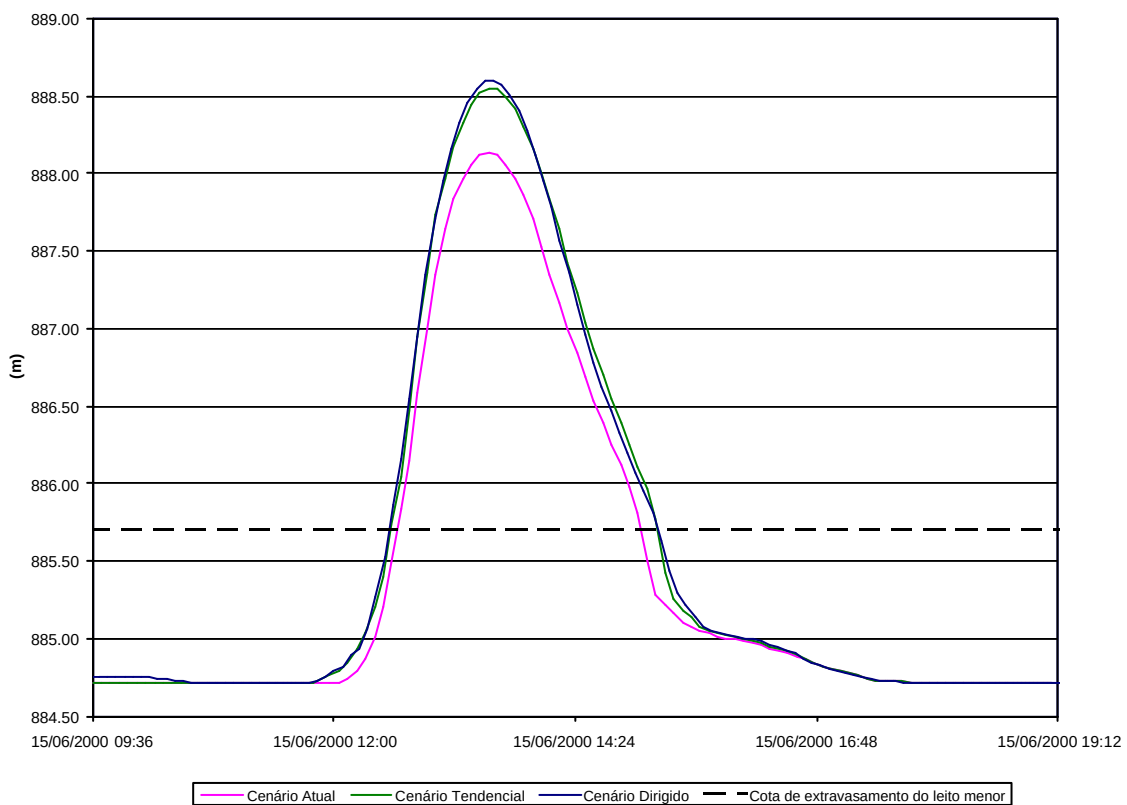
Cotagrama Seção 21 + 541 Rio Pequeno - TR=25 anos.



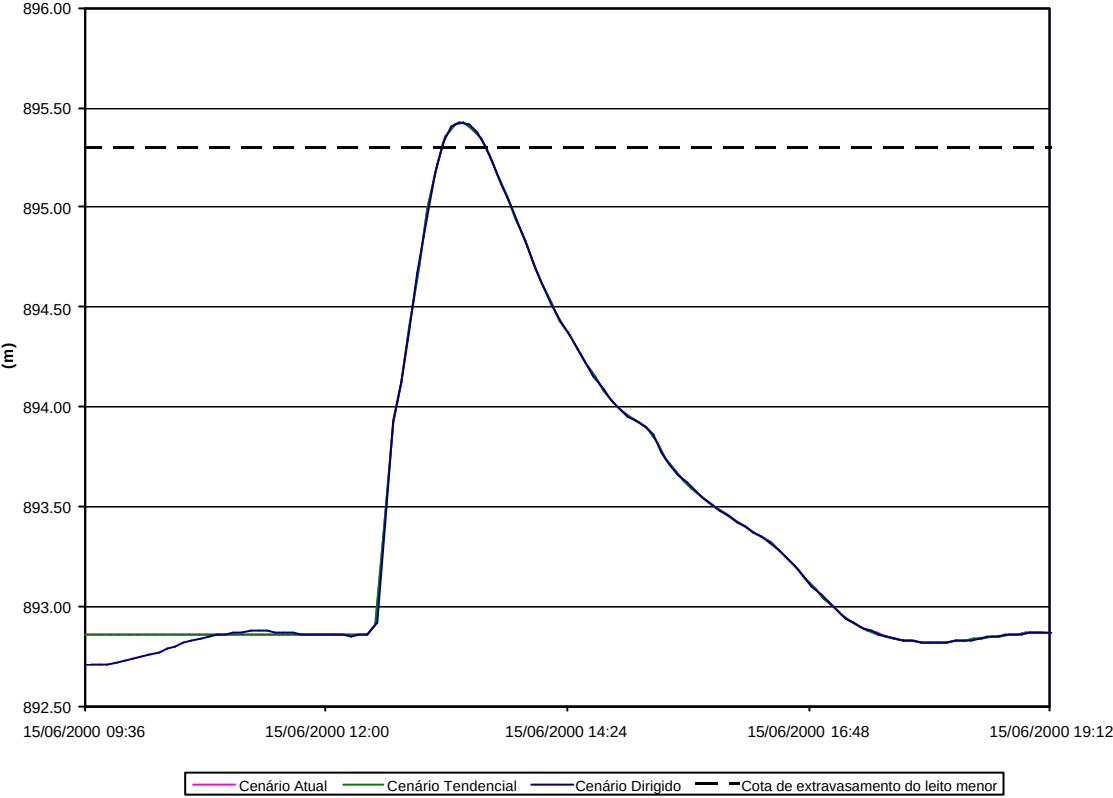
Cotagrama Seção 3 + 129 Córrego Maciel - TR=25 anos.



Cotagrama Seção 3 + 587 Córrego Maciel - TR=25 anos.

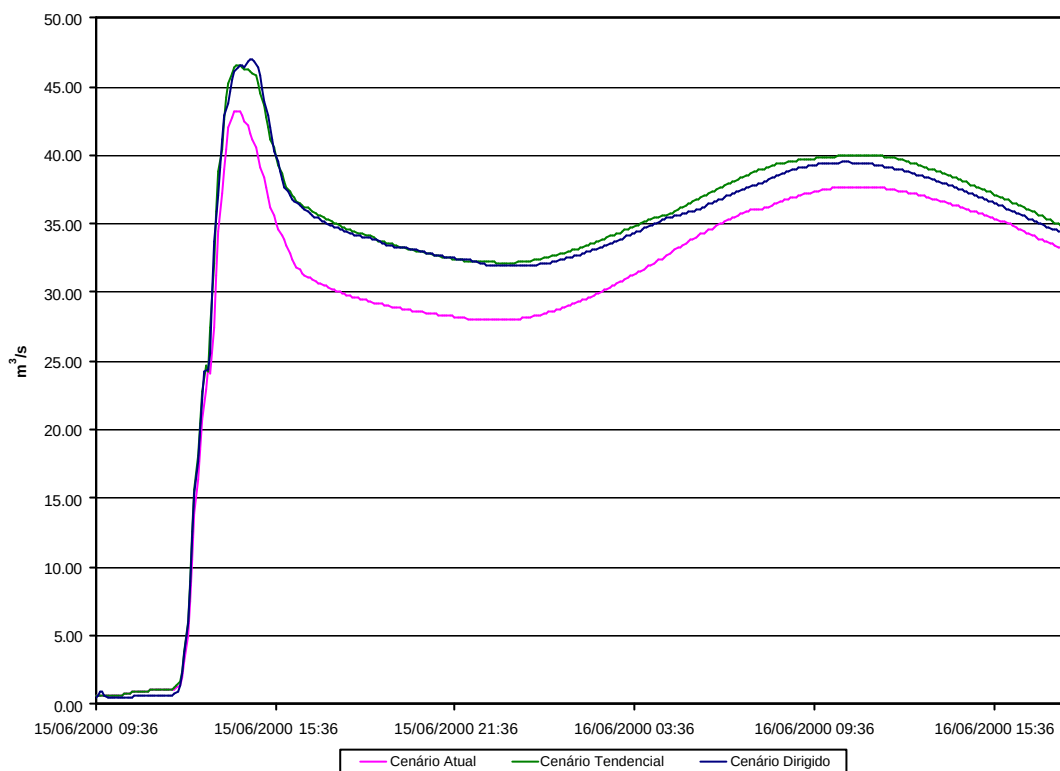


Cotagrama Seção 1 + 412
Arroio Taboão - TR=25 anos.

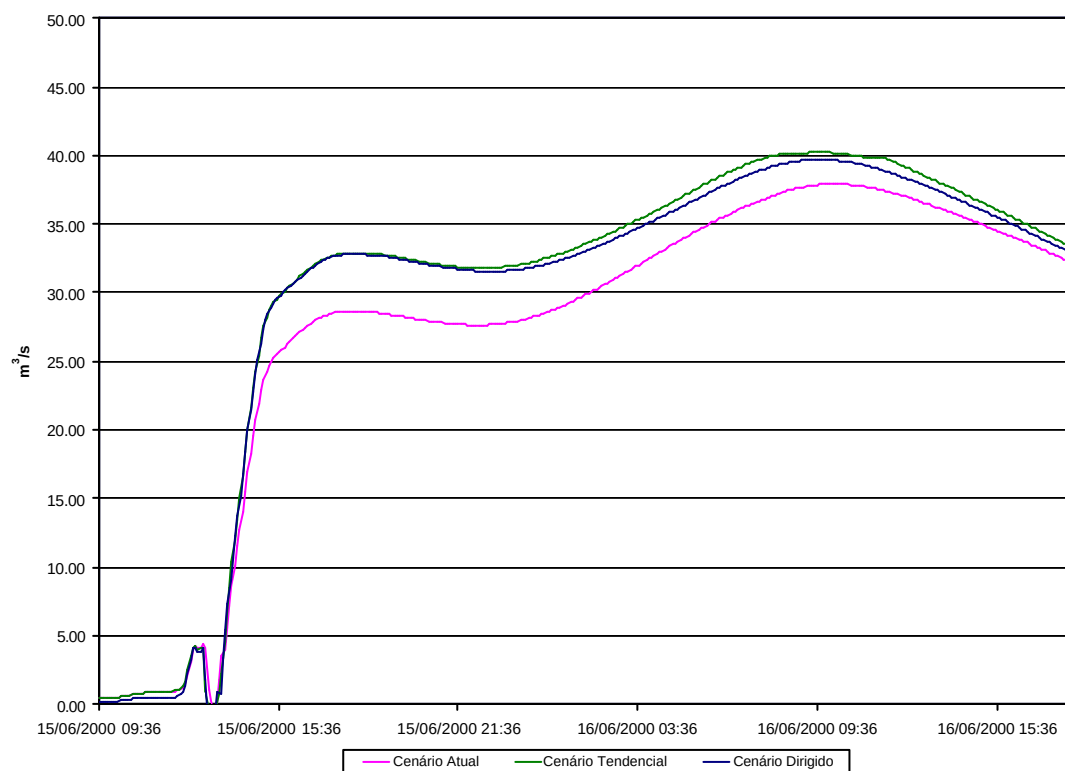


ANEXO 4 – HIDROGRAMAS DE SAÍDA

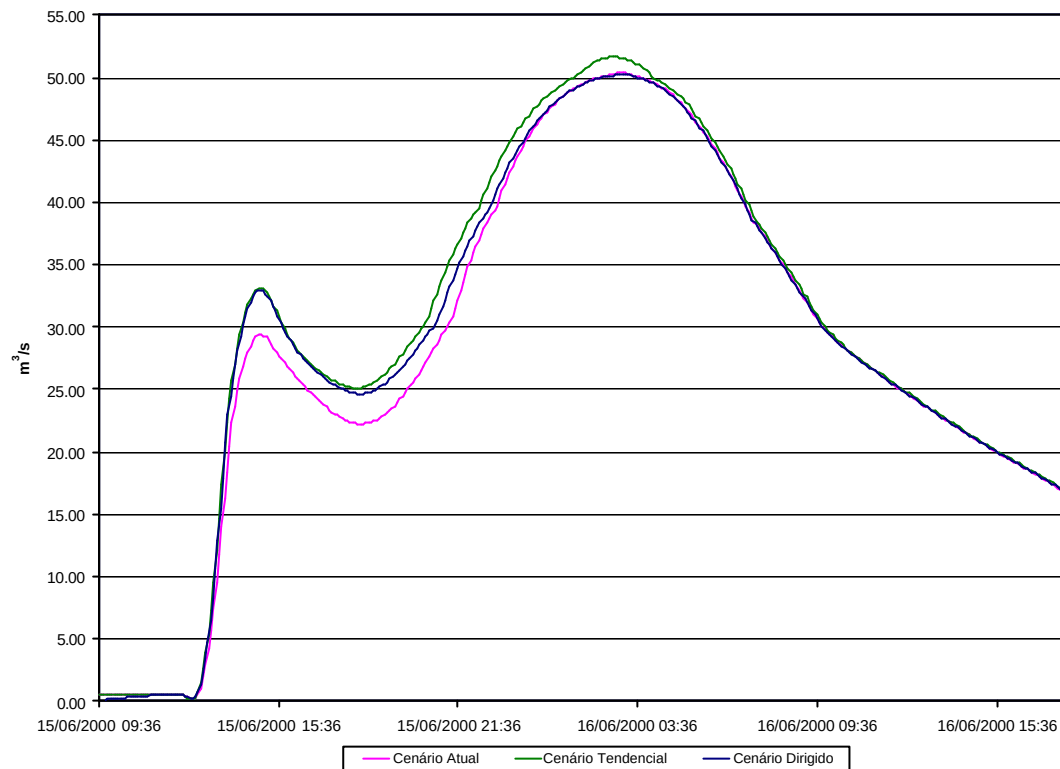
Hidrograma Seção 4 + 620 Rio Pequeno - TR=10 anos.



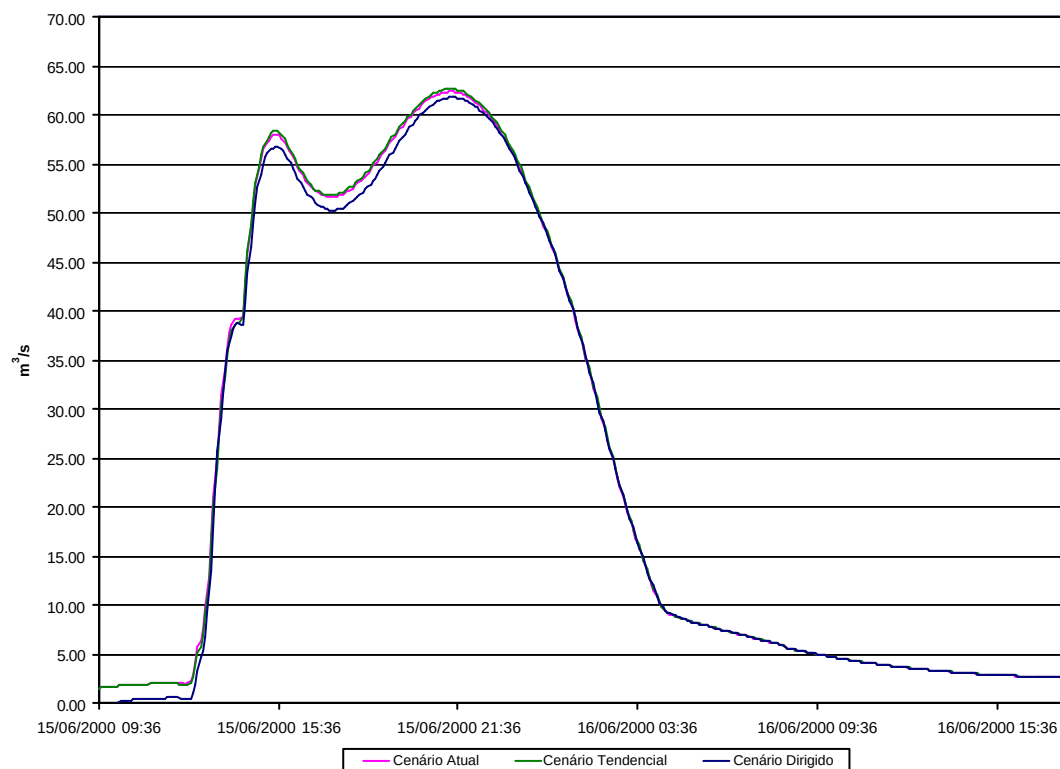
Hidrograma Seção 7 + 233 Rio Pequeno - TR=10 anos



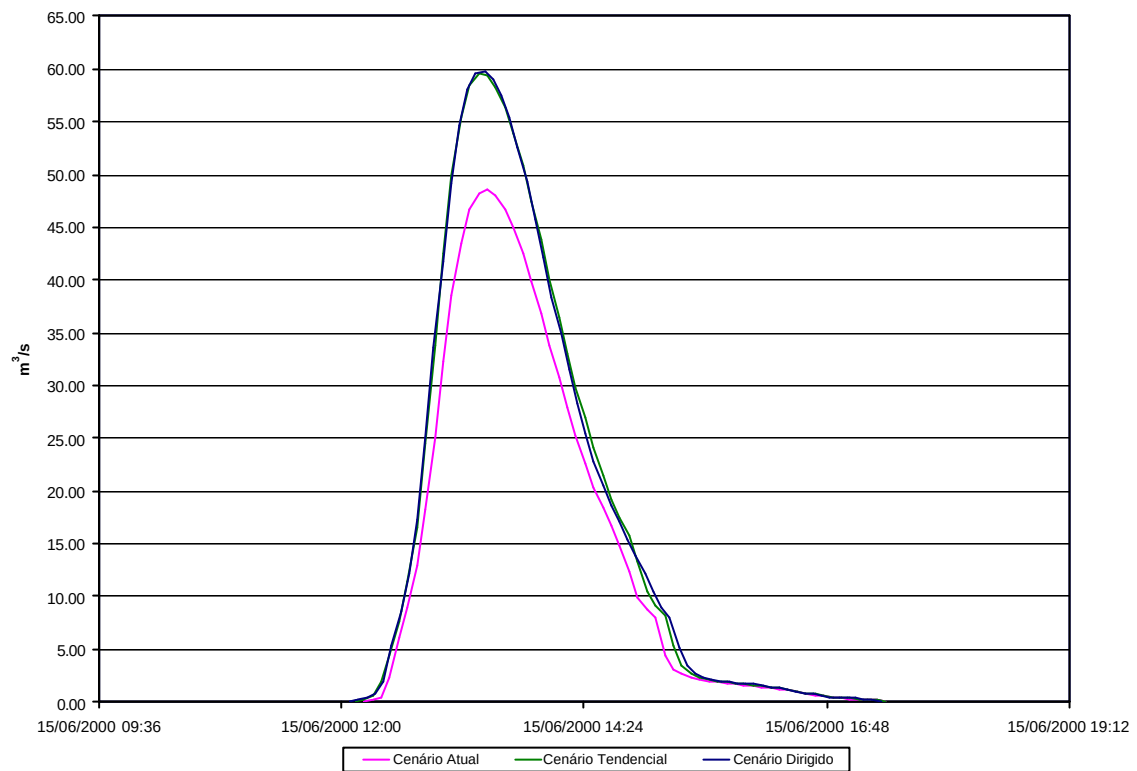
Hidrograma Seção 13 + 403 Rio Pequeno - TR=10 anos.



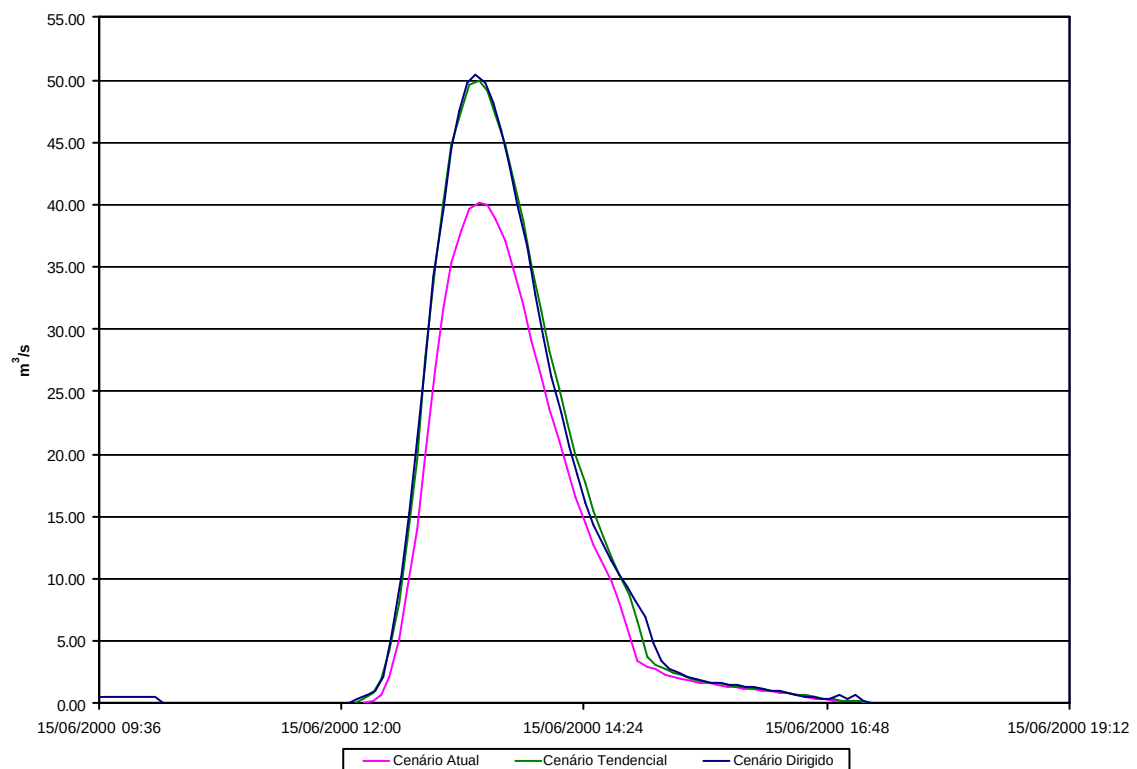
Hidrograma Seção 21 + 541 Rio Pequeno - TR=10 anos.



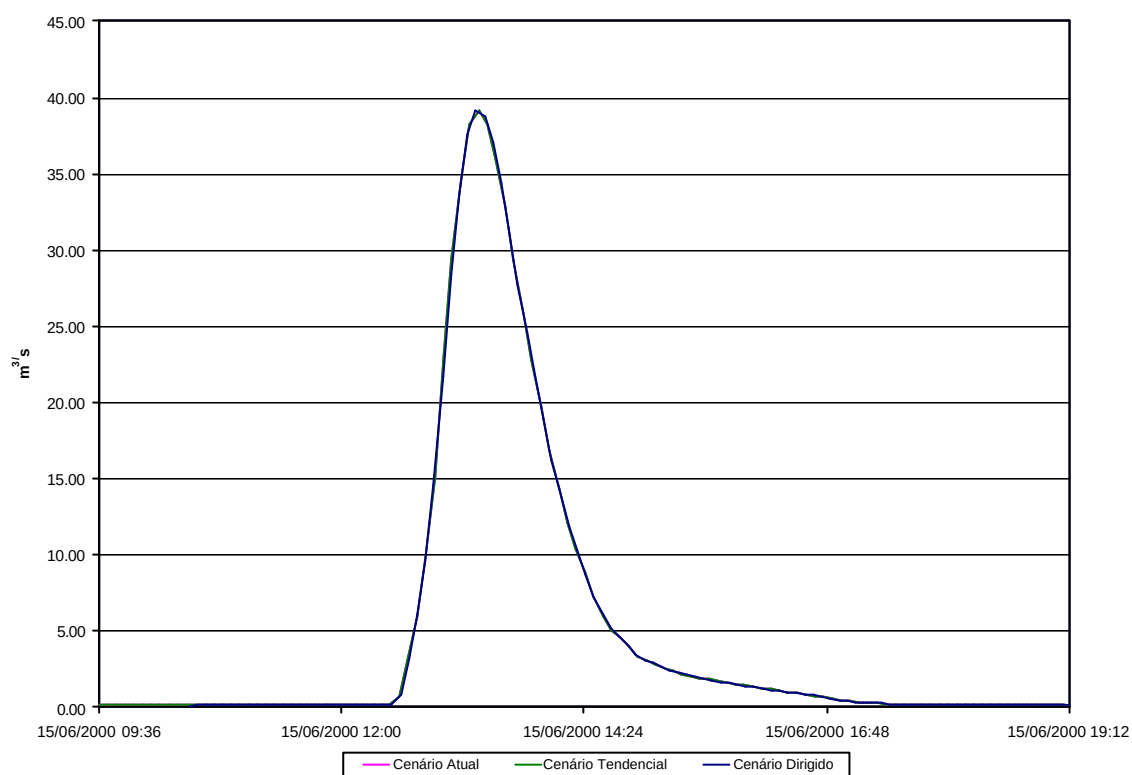
Hidrograma Seção 3 + 129
Córrego Maciel - TR=10 anos.



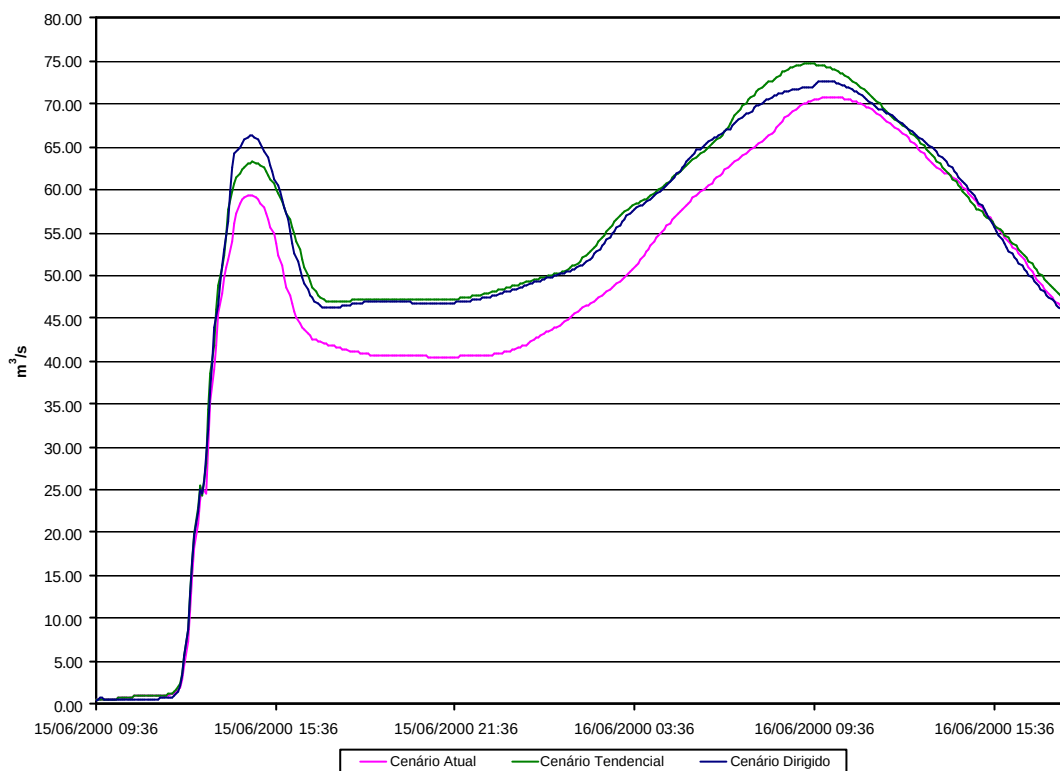
Hidrograma Seção 3 +587
Córrego Maciel - TR=10 anos.



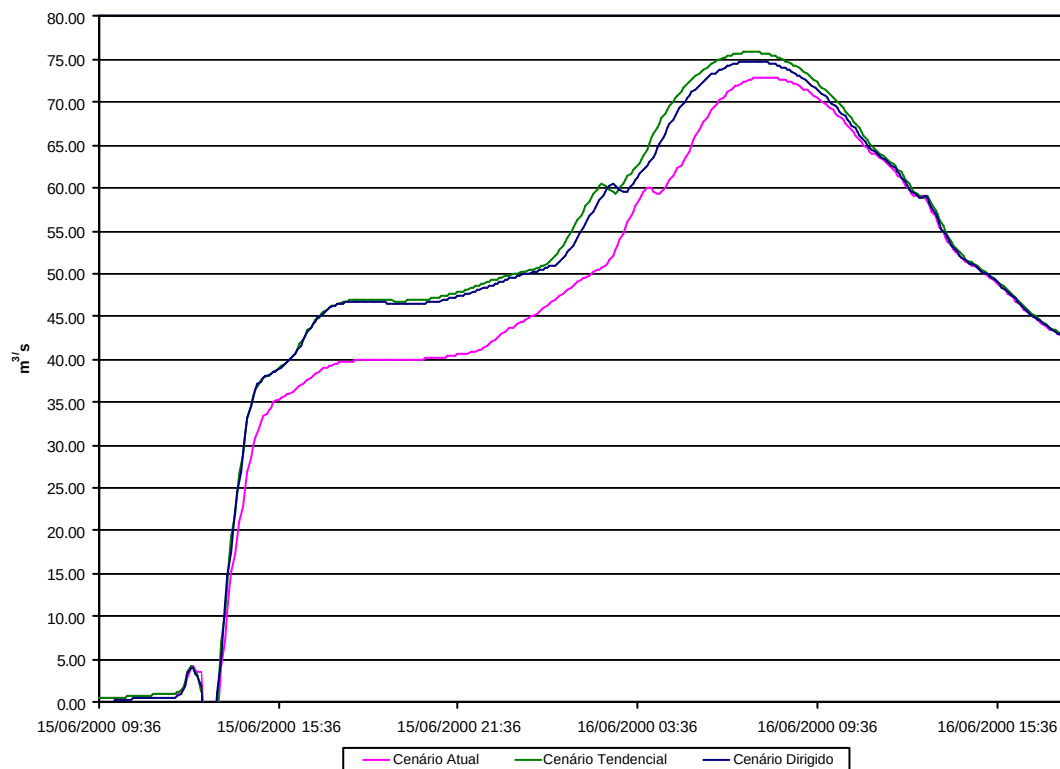
Hidrograma Seção 1 + 412 Taboão - TR=10 anos.



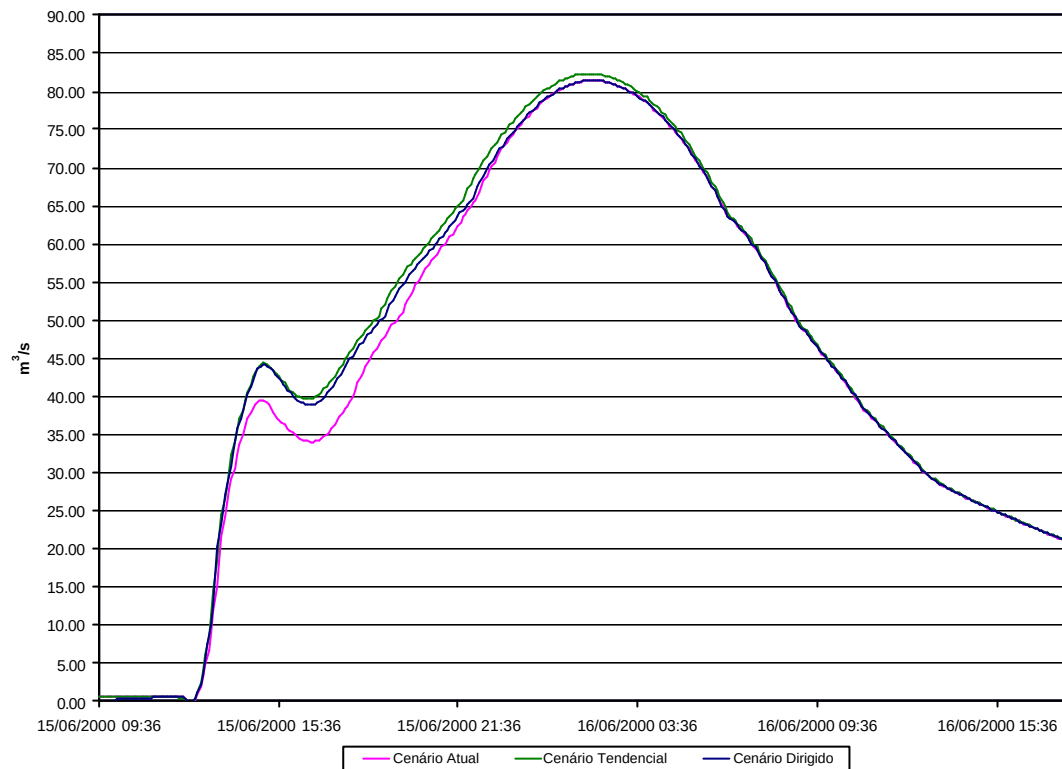
Hidrograma Seção 4 + 620 Rio Pequeno - TR=25 anos.



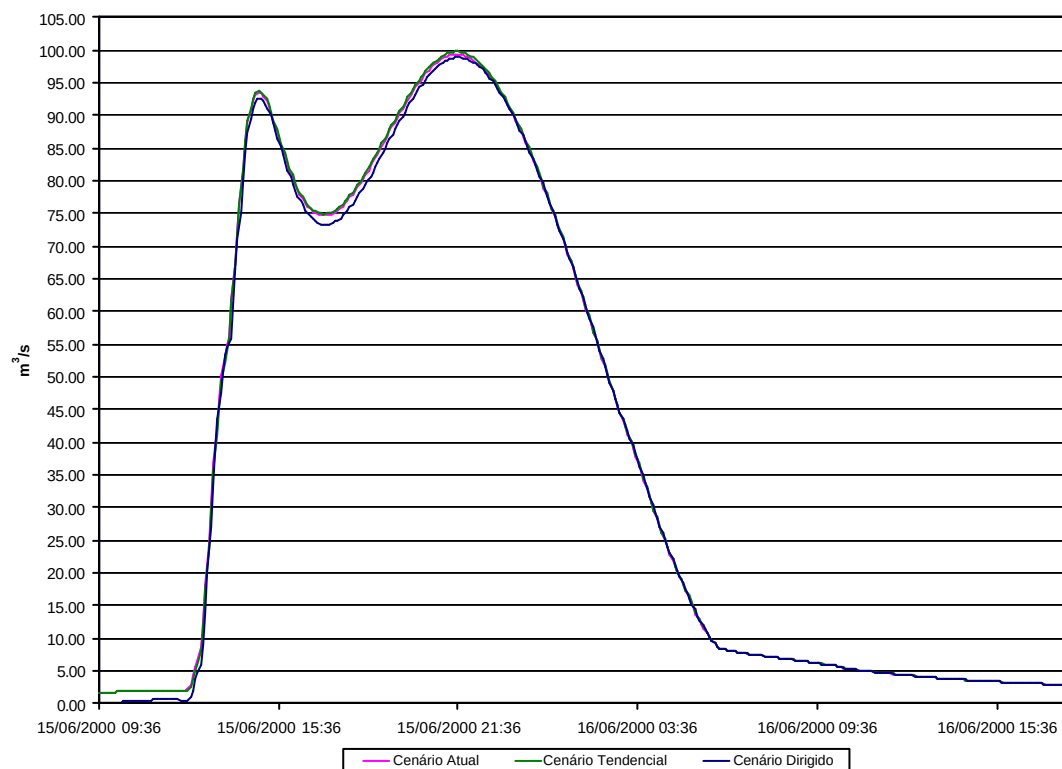
Hidrograma Seção 7 + 233 Rio Pequeno - TR=25 anos



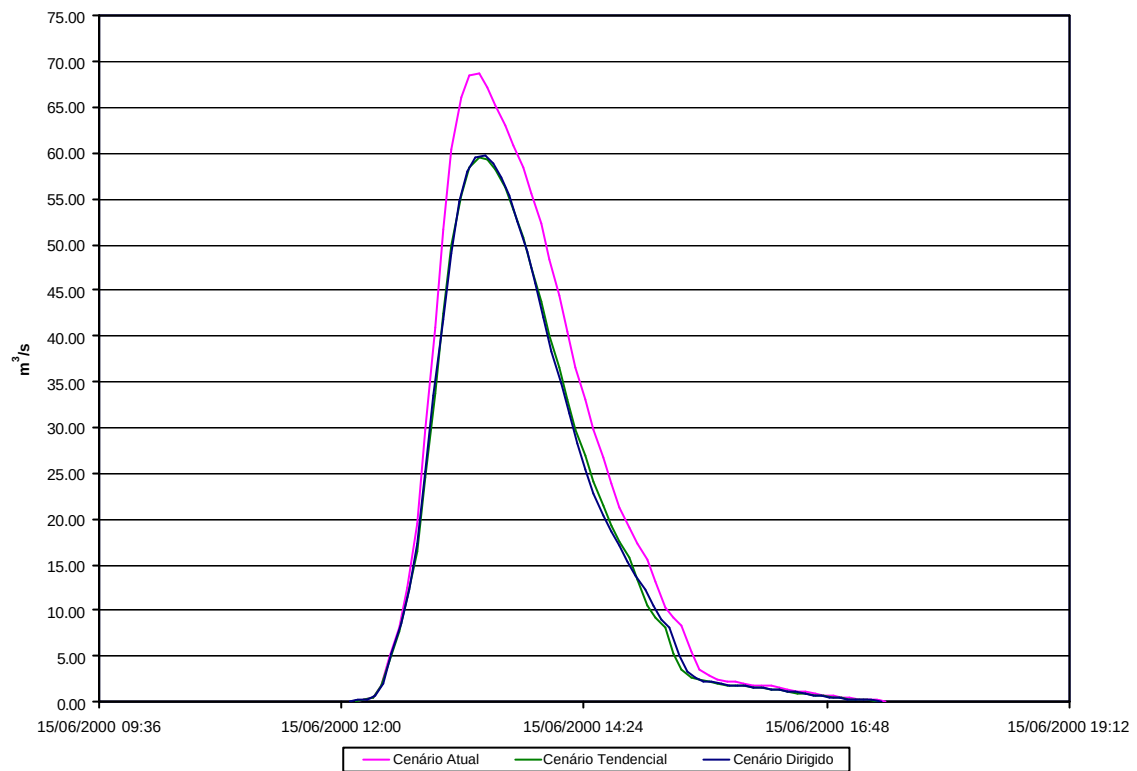
Hidrograma Seção 13 + 403 Rio Pequeno - TR=25 anos.



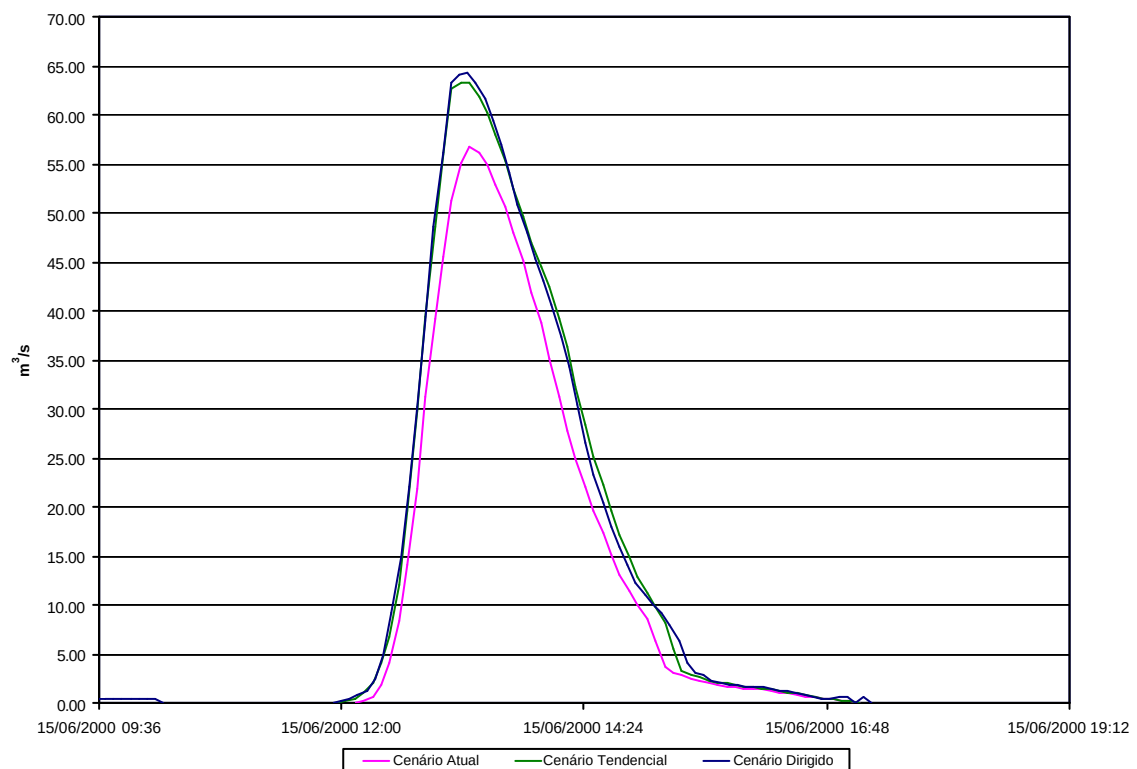
Hidrograma Seção 21 + 541 Rio Pequeno - TR=25 anos.



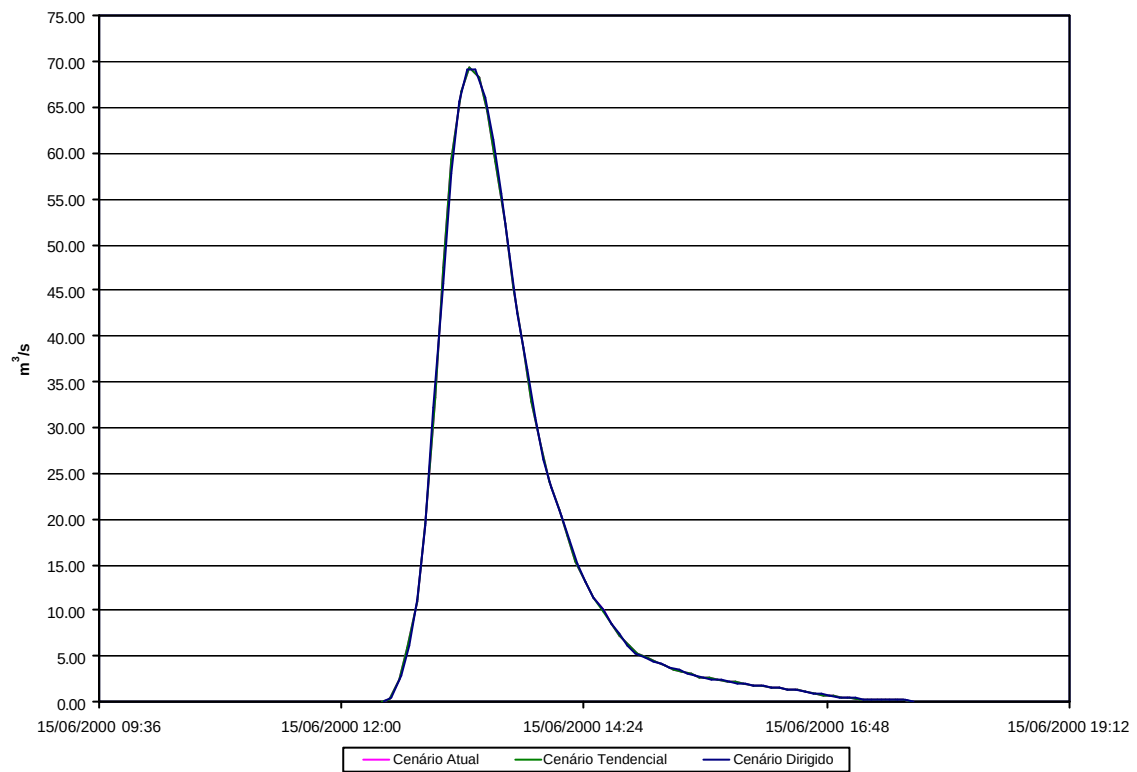
Hidrograma Seção 3 + 129
Córrego Maciel - TR=25 anos.



Hidrograma Seção 3 +587
Córrego Maciel - TR=25 anos.

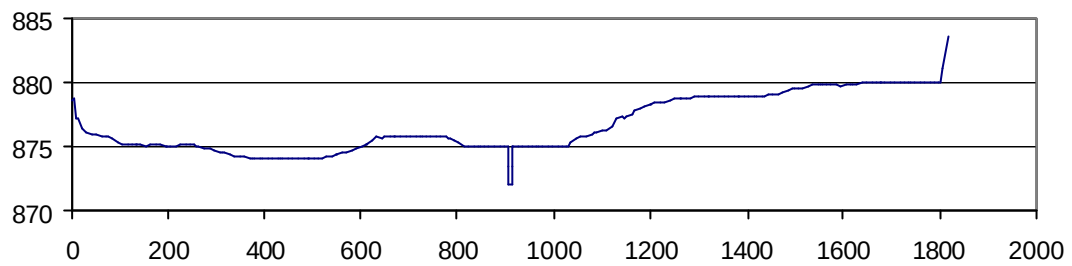


Hidrograma Seção 1 + 412 Taboão - TR=25 anos.

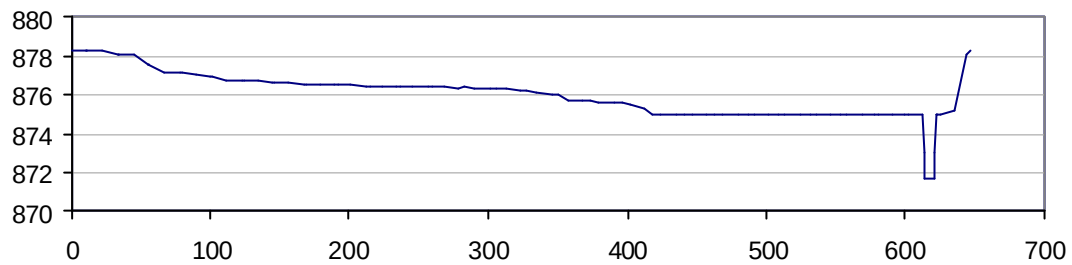


ANEXO 5 – SEÇÕES TRANSVERSAIS

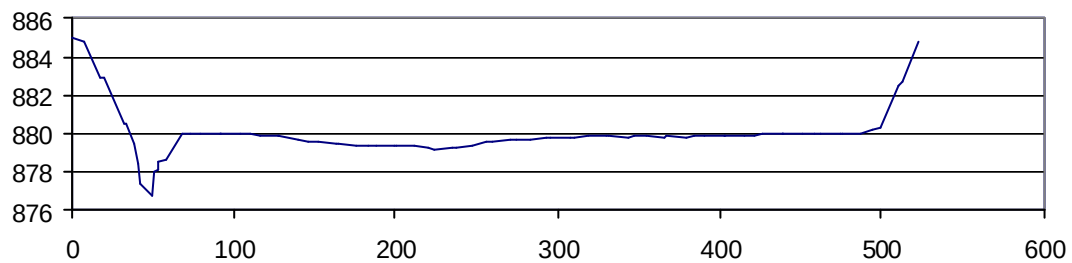
Rio Pequeno – Estaca 4 + 620



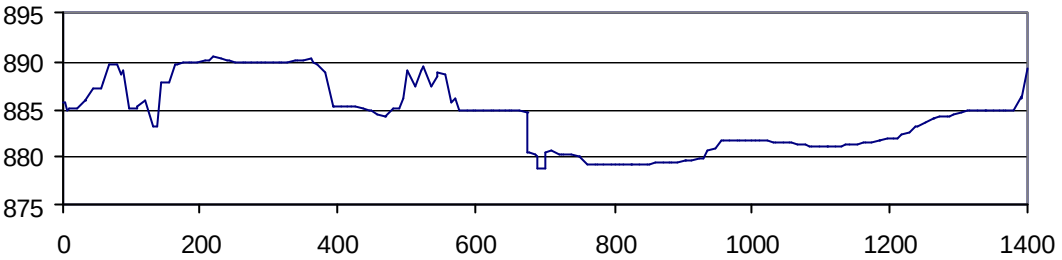
Rio Pequeno – Seção 4 - Estaca 7 + 233



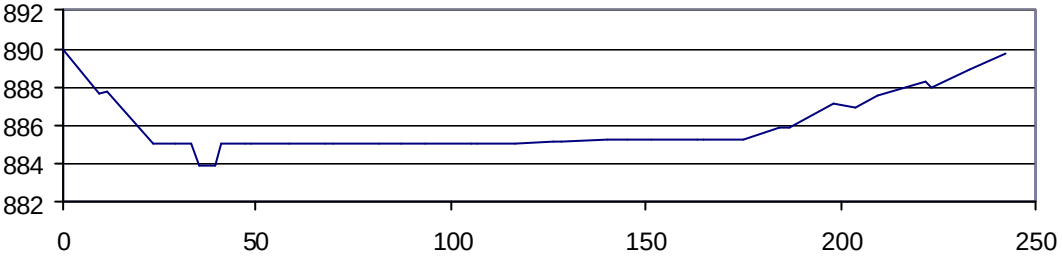
Rio Pequeno – Estaca 13 + 403



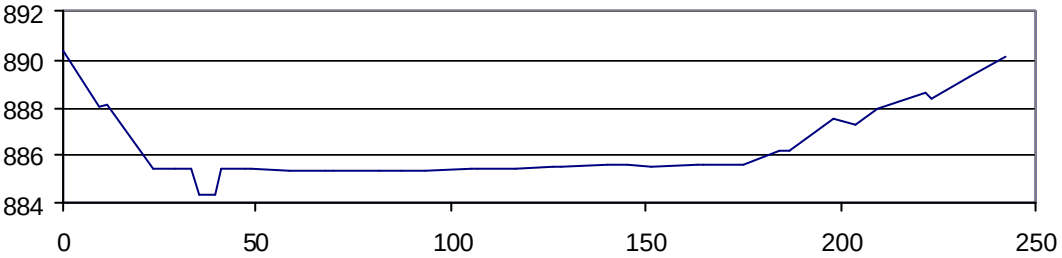
Rio Pequeno – Estaca 21 + 541



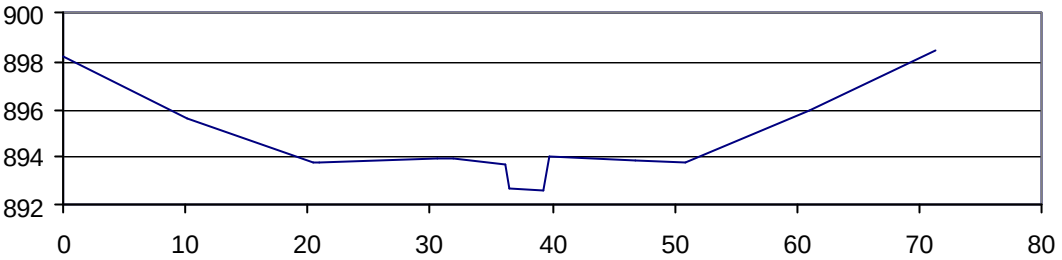
Córrego Maciel – Seção 9 - Estaca 3 + 129



Córrego Maciel – Estaca 3 + 587



Arroio Taboão – Estaca 1 + 412



ANEXO 6 – COTAS DE NÍVEL DE ÁGUA

**TABELA DE COTAS DE NÍVEIS MÁXIMOS DE ÁGUA SIMULADOS
BACIA DO RIO PEQUENO - CENÁRIOS ATUAL E TENDENCIAL**

RIO	DISTÂNCIA (m)	A 10	A 25	T 10	T 25
MACIEL	0	877,4	877,9	877,5	877,9
MACIEL	459	877,4	877,9	877,5	877,9
MACIEL	500	877,5	877,9	877,6	877,9
MACIEL	917	878,1	878,2	878,2	878,3
MACIEL	1000	878,3	878,4	878,4	878,5
MACIEL	1376	879,2	879,4	879,3	879,4
MACIEL	1463	880,8	881,2	881,0	881,4
MACIEL	1500	880,8	881,2	881,0	881,4
MACIEL	1654	880,8	881,3	881,0	881,5
MACIEL	2000	881,8	882,1	881,9	882,2
MACIEL	2146	882,2	882,4	882,3	882,5
MACIEL	2500	883,4	883,5	883,5	883,6
MACIEL	2638	883,8	884,0	883,9	884,0
MACIEL	3000	885,1	885,3	885,2	885,3
MACIEL	3130	885,6	885,7	885,7	885,8
MACIEL	3500	887,1	887,7	887,4	888,0
MACIEL	3587	887,5	888,1	887,9	888,6
MACIEL	3975	887,5	888,2	887,9	888,6
TABOAO	0	892,3	892,9	892,3	892,9
TABOAO	310	892,3	892,9	892,3	892,9
TABOAO	500	893,0	893,5	893,0	893,5
TABOAO	620	893,5	893,9	893,5	893,9
TABOAO	1000	894,2	894,7	894,2	894,7
TABOAO	1016	894,3	894,7	894,3	894,7
TABOAO	1412	895,0	895,4	895,0	895,4
TABOAO	1500	895,1	895,6	895,1	895,6
TABOAO	1809	895,7	896,2	895,7	896,2
TABOAO	2000	895,9	896,3	895,9	896,3
TABOAO	2205	896,1	896,5	896,1	896,5
TABOAO	2442	897,3	897,6	897,3	897,6
PEQUENO	0	873,4	873,4	873,4	873,4
PEQUENO	325	873,9	874,0	873,9	874,0
PEQUENO	500	874,0	874,1	874,0	874,1
PEQUENO	650	874,1	874,2	874,1	874,3
PEQUENO	750	874,5	875,1	874,6	875,2
PEQUENO	1000	874,6	875,1	874,6	875,2
PEQUENO	1234	874,6	875,1	874,7	875,2
PEQUENO	1500	874,6	875,1	874,7	875,2
PEQUENO	1718	874,6	875,1	874,7	875,2
PEQUENO	2000	874,7	875,1	874,7	875,2
PEQUENO	2202	874,7	875,1	874,8	875,2
PEQUENO	2500	874,8	875,2	874,8	875,2
PEQUENO	2686	874,8	875,2	874,8	875,2
PEQUENO	3000	874,9	875,2	874,9	875,2
PEQUENO	3170	874,9	875,2	875,0	875,3
PEQUENO	3500	875,0	875,2	875,0	875,3
PEQUENO	3654	875,0	875,2	875,1	875,3
PEQUENO	4000	875,1	875,3	875,2	875,3
PEQUENO	4137	875,2	875,3	875,2	875,4
PEQUENO	4500	875,2	875,4	875,3	875,5

**TABELA DE COTAS DE NÍVEIS MÁXIMOS DE ÁGUA SIMULADOS
BACIA DO RIO PEQUENO - CENÁRIOS ATUAL E TENDENCIAL**

RIO	DISTÂNCIA (m)	A 10	A 25	T 10	T 25
PEQUENO	4621	875,2	875,5	875,3	875,5
PEQUENO	5000	875,3	875,6	875,4	875,6
PEQUENO	5104	875,3	875,6	875,4	875,7
PEQUENO	5500	875,4	875,8	875,5	875,8
PEQUENO	5530	875,4	875,8	875,5	875,8
PEQUENO	5956	875,6	876,0	875,7	876,1
PEQUENO	6000	875,7	876,0	875,7	876,1
PEQUENO	6382	875,9	876,3	875,9	876,3
PEQUENO	6500	876,0	876,4	876,0	876,4
PEQUENO	6808	876,2	876,6	876,3	876,6
PEQUENO	7000	876,4	876,7	876,4	876,8
PEQUENO	7233	876,5	876,9	876,6	876,9
PEQUENO	7500	876,6	877,0	876,7	877,1
PEQUENO	7633	876,7	877,1	876,8	877,1
PEQUENO	8000	876,8	877,2	876,9	877,2
PEQUENO	8033	876,8	877,2	876,9	877,2
PEQUENO	8433	876,9	877,3	876,9	877,3
PEQUENO	8500	876,9	877,4	876,9	877,4
PEQUENO	8833	877,0	877,6	877,0	877,6
PEQUENO	9000	877,1	877,7	877,2	877,7
PEQUENO	9139	877,3	877,8	877,3	877,8
PEQUENO	9445	877,4	877,9	877,5	877,9
PEQUENO	9445	877,4	877,9	877,5	877,9
PEQUENO	9500	877,5	877,9	877,5	877,9
PEQUENO	9843	877,6	878,0	877,7	878,0
PEQUENO	10000	877,7	878,1	877,7	878,1
PEQUENO	10241	877,7	878,1	877,8	878,1
PEQUENO	10500	877,8	878,2	877,9	878,2
PEQUENO	10639	877,9	878,3	877,9	878,3
PEQUENO	10734	877,9	878,5	878,0	878,5
PEQUENO	11000	878,0	878,5	878,1	878,5
PEQUENO	11143	878,1	878,6	878,1	878,6
PEQUENO	11500	878,2	878,6	878,3	878,6
PEQUENO	11552	878,3	878,6	878,3	878,6
PEQUENO	11960	878,5	878,7	878,5	878,8
PEQUENO	12000	878,5	878,8	878,5	878,8
PEQUENO	12442	878,8	879,1	878,8	879,1
PEQUENO	12500	878,8	879,1	878,9	879,1
PEQUENO	12923	879,2	879,7	879,2	879,7
PEQUENO	12987	879,3	879,9	879,3	880,0
PEQUENO	13000	879,3	879,9	879,3	880,0
PEQUENO	13403	879,5	880,1	879,5	880,1
PEQUENO	13500	879,6	880,1	879,6	880,1
PEQUENO	13819	879,7	880,2	879,8	880,2
PEQUENO	14000	879,8	880,2	879,8	880,2
PEQUENO	14235	879,8	880,2	879,9	880,2
PEQUENO	14500	879,9	880,2	879,9	880,3
PEQUENO	14651	879,9	880,3	879,9	880,3
PEQUENO	15000	880,0	880,3	880,0	880,3
PEQUENO	15067	880,0	880,3	880,0	880,3

**TABELA DE COTAS DE NÍVEIS MÁXIMOS DE ÁGUA SIMULADOS
BACIA DO RIO PEQUENO - CENÁRIOS ATUAL E TENDENCIAL**

RIO	DISTÂNCIA (m)	A 10	A 25	T 10	T 25
PEQUENO	15500	880,1	880,4	880,1	880,4
PEQUENO	15566	880,1	880,4	880,1	880,4
PEQUENO	16000	880,1	880,4	880,1	880,4
PEQUENO	16065	880,1	880,4	880,2	880,4
PEQUENO	16500	880,2	880,5	880,2	880,5
PEQUENO	16565	880,2	880,5	880,2	880,5
PEQUENO	17000	880,3	880,5	880,3	880,5
PEQUENO	17064	880,3	880,5	880,3	880,5
PEQUENO	17500	880,3	880,6	880,3	880,6
PEQUENO	17563	880,3	880,6	880,3	880,6
PEQUENO	18000	880,4	880,6	880,4	880,6
PEQUENO	18062	880,4	880,6	880,4	880,6
PEQUENO	18500	880,4	880,7	880,4	880,7
PEQUENO	18562	880,4	880,7	880,4	880,7
PEQUENO	19000	880,5	880,7	880,5	880,8
PEQUENO	19061	880,5	880,8	880,5	880,8
PEQUENO	19500	880,6	880,8	880,6	880,8
PEQUENO	19560	880,6	880,8	880,6	880,8
PEQUENO	20000	880,6	880,9	880,6	880,9
PEQUENO	20059	880,6	880,9	880,6	880,9
PEQUENO	20484	880,7	880,9	880,7	880,9
PEQUENO	20500	880,7	880,9	880,7	880,9
PEQUENO	20908	880,7	881,0	880,7	881,0
PEQUENO	21000	880,9	881,1	880,9	881,1
PEQUENO	21064	881,0	881,2	881,1	881,2
PEQUENO	21500	881,1	881,2	881,1	881,2
PEQUENO	21542	881,1	881,3	881,1	881,3
PEQUENO	22000	881,1	881,3	881,1	881,3
PEQUENO	22019	881,1	881,3	881,1	881,3
PEQUENO	22497	881,2	881,5	881,2	881,5
PEQUENO	22500	881,2	881,5	881,2	881,5
PEQUENO	22974	881,4	881,7	881,4	881,7
PEQUENO	23000	881,4	881,7	881,4	881,7
PEQUENO	23452	881,7	882,0	881,7	882,0
PEQUENO	23500	881,7	882,0	881,7	882,0
PEQUENO	23929	882,0	882,3	882,0	882,3
PEQUENO	24000	882,1	882,3	882,1	882,3
PEQUENO	24406	882,4	882,6	882,4	882,6
PEQUENO	24500	882,4	882,7	882,4	882,7
PEQUENO	24884	882,7	882,9	882,7	882,9
PEQUENO	25000	882,7	883,0	882,7	883,0
PEQUENO	25361	882,9	883,3	883,0	883,3
PEQUENO	25500	883,0	883,3	883,0	883,4
PEQUENO	25839	883,2	883,6	883,2	883,6
PEQUENO	26000	883,3	883,7	883,3	883,7
PEQUENO	26316	883,4	883,9	883,4	883,9
PEQUENO	26500	883,5	884,0	883,5	884,0
PEQUENO	26794	883,7	884,2	883,7	884,2
PEQUENO	27000	883,7	884,3	883,7	884,3
PEQUENO	27271	883,8	884,5	883,9	884,5

**TABELA DE COTAS DE NÍVEIS MÁXIMOS DE ÁGUA SIMULADOS
BACIA DO RIO PEQUENO - CENÁRIOS ATUAL E TENDENCIAL**

RIO	DISTÂNCIA (m)	A 10	A 25	T 10	T 25
PEQUENO	27500	883,9	884,6	883,9	884,6
PEQUENO	27746	884,0	884,7	884,0	884,8
PEQUENO	28000	884,1	884,9	884,2	884,9
PEQUENO	28221	884,2	885,0	884,2	885,0
PEQUENO	28500	884,4	885,1	884,4	885,1
PEQUENO	28695	884,5	885,2	884,5	885,2
PEQUENO	29000	884,6	885,3	884,6	885,3
PEQUENO	29170	884,7	885,3	884,7	885,3
PEQUENO	29500	884,8	885,4	884,8	885,4
PEQUENO	29645	884,9	885,5	884,9	885,5
PEQUENO	30000	885,1	885,5	885,1	885,5
PEQUENO	30119	885,1	885,6	885,1	885,6
PEQUENO	30500	885,2	885,6	885,2	885,6
PEQUENO	30594	885,3	885,7	885,3	885,7
PEQUENO	31000	885,4	885,7	885,4	885,7
PEQUENO	31069	885,4	885,7	885,4	885,7
PEQUENO	31500	885,5	885,8	885,5	885,8
PEQUENO	31544	885,5	885,8	885,5	885,8
PEQUENO	32000	885,6	885,9	885,6	885,9
PEQUENO	32018	885,6	885,9	885,6	885,9
PEQUENO	32493	885,7	886,0	885,7	886,0
PEQUENO	32500	885,7	886,0	885,7	886,0
PEQUENO	32968	885,8	886,1	885,8	886,1
PEQUENO	33000	885,8	886,1	885,8	886,1
PEQUENO	33446	886,0	886,3	886,0	886,3
PEQUENO	33500	886,0	886,3	886,0	886,3
PEQUENO	33924	886,2	886,5	886,2	886,5
PEQUENO	34000	886,2	886,6	886,2	886,6
PEQUENO	34402	886,5	886,8	886,5	886,8
PEQUENO	34500	886,5	886,8	886,5	886,8
PEQUENO	34881	886,7	887,0	886,7	887,0
PEQUENO	35000	886,8	887,1	886,8	887,1
PEQUENO	35359	887,0	887,3	887,0	887,3
PEQUENO	35500	887,1	887,4	887,1	887,4
PEQUENO	35837	887,2	887,5	887,2	887,5
PEQUENO	36000	887,3	887,6	887,3	887,6
PEQUENO	36315	887,5	887,8	887,5	887,8
PEQUENO	36500	887,6	887,9	887,6	887,9
PEQUENO	36793	887,7	888,1	887,7	888,1
PEQUENO	37000	887,8	888,2	887,8	888,2
PEQUENO	37287	888,0	888,3	888,0	888,3
PEQUENO	37500	888,1	888,4	888,1	888,4
PEQUENO	37781	888,2	888,6	888,2	888,6
PEQUENO	38000	888,3	888,7	888,3	888,7
PEQUENO	38275	888,4	888,8	888,4	888,8
PEQUENO	38500	888,5	888,9	888,5	888,9
PEQUENO	38769	888,6	889,1	888,6	889,1
PEQUENO	39000	888,7	889,2	888,7	889,2
PEQUENO	39263	888,9	889,3	888,9	889,4
PEQUENO	39500	889,0	889,5	889,0	889,5

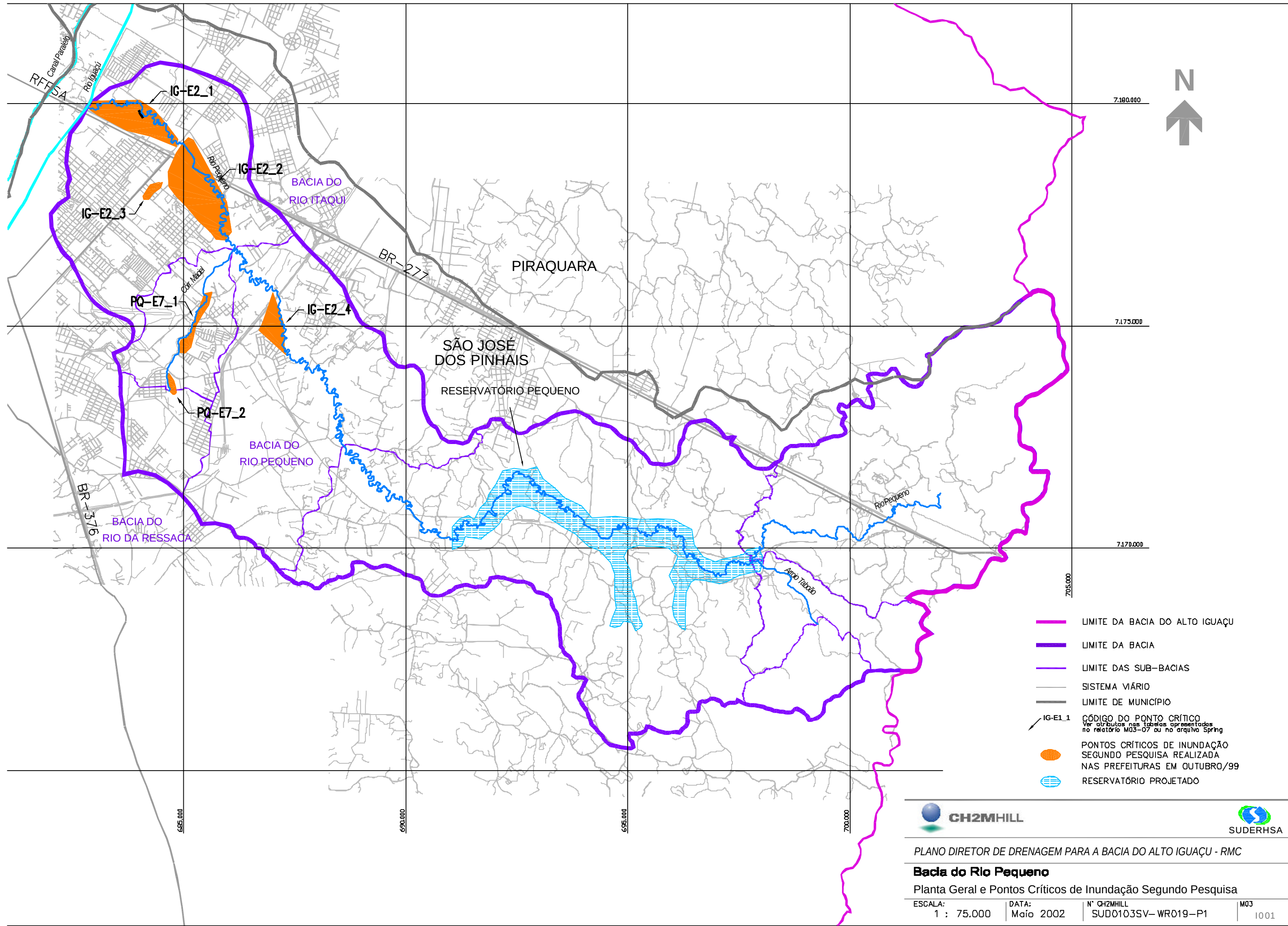
**TABELA DE COTAS DE NÍVEIS MÁXIMOS DE ÁGUA SIMULADOS
BACIA DO RIO PEQUENO - CENÁRIOS ATUAL E TENDENCIAL**

RIO	DISTÂNCIA (m)	A 10	A 25	T 10	T 25
PEQUENO	39758	889,1	889,6	889,1	889,6
PEQUENO	40000	889,2	889,7	889,2	889,7
PEQUENO	40252	889,3	889,9	889,3	889,9
PEQUENO	40500	889,4	890,0	889,4	890,0
PEQUENO	40746	889,5	890,1	889,5	890,1
PEQUENO	41000	889,6	890,3	889,6	890,3
PEQUENO	41185	889,7	890,4	889,7	890,4
PEQUENO	41500	889,9	890,6	889,9	890,6
PEQUENO	41624	890,0	890,7	890,0	890,7
PEQUENO	42000	890,3	890,9	890,3	891,0
PEQUENO	42064	890,3	891,0	890,3	891,0
PEQUENO	42500	890,7	891,3	890,7	891,3
PEQUENO	42503	890,7	891,3	890,7	891,3
PEQUENO	42942	891,1	891,7	891,1	891,7
PEQUENO	43000	891,1	891,7	891,1	891,7
PEQUENO	43382	891,5	892,0	891,5	892,0
PEQUENO	43500	891,6	892,1	891,6	892,1
PEQUENO	43821	891,9	892,4	891,9	892,4
PEQUENO	44000	892,1	892,6	892,1	892,6
PEQUENO	44260	892,3	892,9	892,3	892,9
PEQUENO	44260	892,3	892,9	892,3	892,9
PEQUENO	44500	892,5	893,0	892,5	893,0
PEQUENO	44727	892,6	893,2	892,6	893,2
PEQUENO	45000	892,8	893,4	892,8	893,4
PEQUENO	45193	892,9	893,5	892,9	893,5
PEQUENO	45500	893,1	893,7	893,1	893,7
PEQUENO	45660	893,2	893,8	893,2	893,8
PEQUENO	46000	893,4	894,0	893,4	894,0
PEQUENO	46126	893,4	894,1	893,4	894,1
PEQUENO	46500	893,6	894,3	893,7	894,3
PEQUENO	46593	893,7	894,4	893,7	894,4
PEQUENO	47000	893,9	894,6	893,9	894,6
PEQUENO	47059	894,0	894,6	894,0	894,6
PEQUENO	47500	894,2	894,9	894,3	894,9
PEQUENO	47525	894,3	894,9	894,3	894,9
PEQUENO	47992	894,5	895,2	894,5	895,2
PEQUENO	48000	894,5	895,2	894,5	895,2
PEQUENO	48405	894,8	895,6	894,8	895,6
PEQUENO	48500	895,0	895,8	895,0	895,8
PEQUENO	48818	895,7	896,5	895,7	896,5
PEQUENO	49000	896,1	896,9	896,1	896,9
PEQUENO	49231	896,6	897,3	896,6	897,3
PEQUENO	49500	897,4	898,1	897,4	898,1
PEQUENO	49643	897,8	898,4	897,8	898,5
PEQUENO	49739	898,2	898,8	898,2	898,8
PEQUENO	50000	899,2	899,7	899,2	899,7
PEQUENO	50188	899,8	900,3	899,8	900,3
PEQUENO	50500	900,7	901,1	900,7	901,1
PEQUENO	50638	901,0	901,5	901,0	901,5
PEQUENO	51000	902,1	902,5	902,1	902,5

**TABELA DE COTAS DE NÍVEIS MÁXIMOS DE ÁGUA SIMULADOS
BACIA DO RIO PEQUENO - CENÁRIOS ATUAL E TENDENCIAL**

RIO	DISTÂNCIA (m)	A 10	A 25	T 10	T 25
PEQUENO	51087	902,3	902,8	902,3	902,8
PEQUENO	51500	903,3	903,7	903,3	903,7
PEQUENO	51536	903,4	903,8	903,4	903,8
PEQUENO	51986	904,7	905,1	904,7	905,1

ANEXO 7 – DESENHOS



- LIMITE DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- LIMITE DA BACIA
- LIMITE DAS SUB-BACIAS
- SISTEMA VIÁRIO
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- IG-E1_1** **CÓDIGO DO PONTO CRÍTICO**
Ver atributos nas tabelas apresentadas no relatório M03-07 ou no arquivo Spring
- PONTOS CRÍTICOS DE INUNDAÇÃO SEGUNDO PESQUISA REALIZADA NAS PREFEITURAS EM OUTUBRO/99
- RESERVATÓRIO PROJETADO

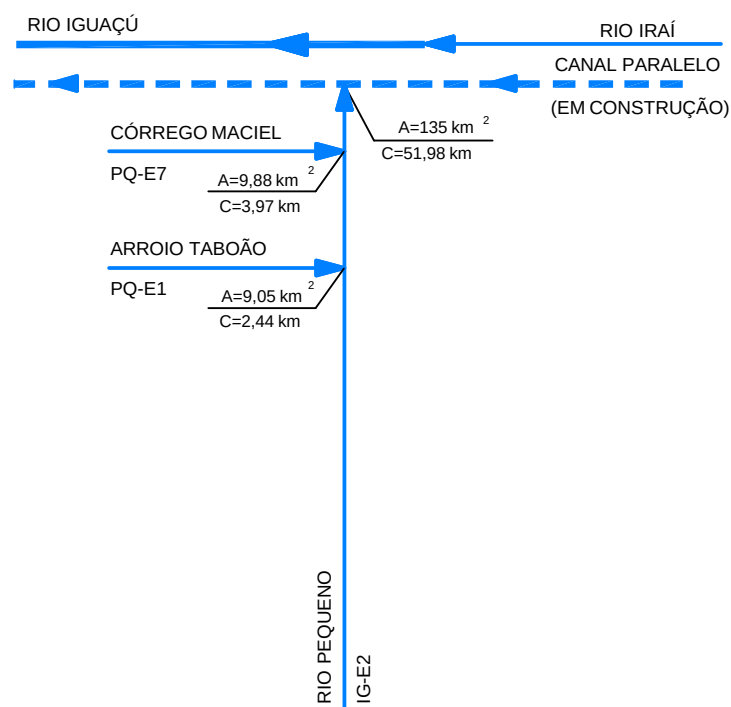


PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno

Planta Geral e Pontos Críticos de Inundação Segundo Pesquisa

ESCALA: 1 : 75.000	DATA: Maio 2002	Nº CH2MHILL SUD0103SV-WR019-P1	M03 1001
-----------------------	--------------------	-----------------------------------	-------------



—— RIOS ESTUDADOS NO PLANO DIRETOR DE DRENAGEM
PERTENCENTES À BACIA DO ALTO IGUAÇU

- - - - - CANAL PARALELO

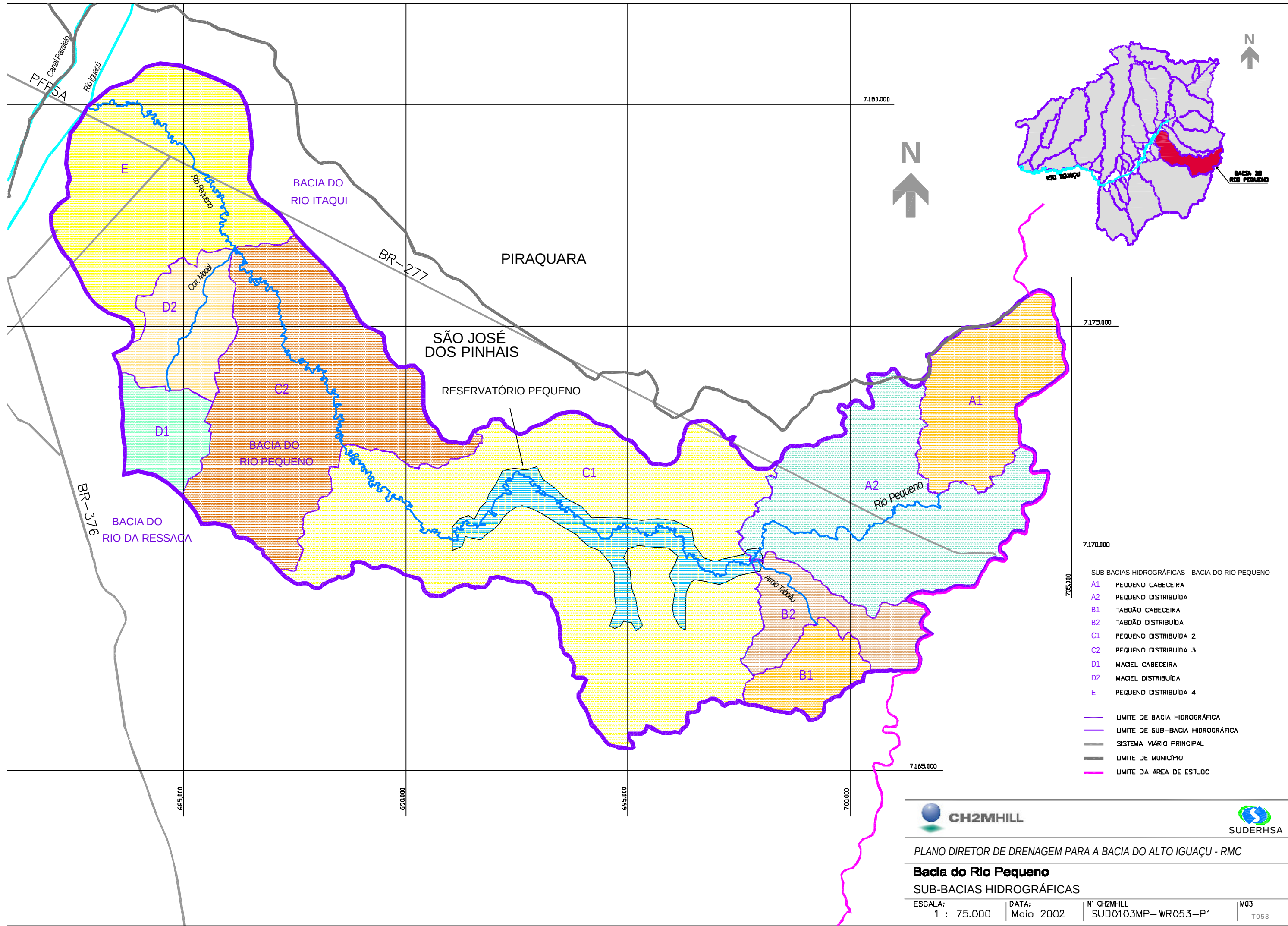


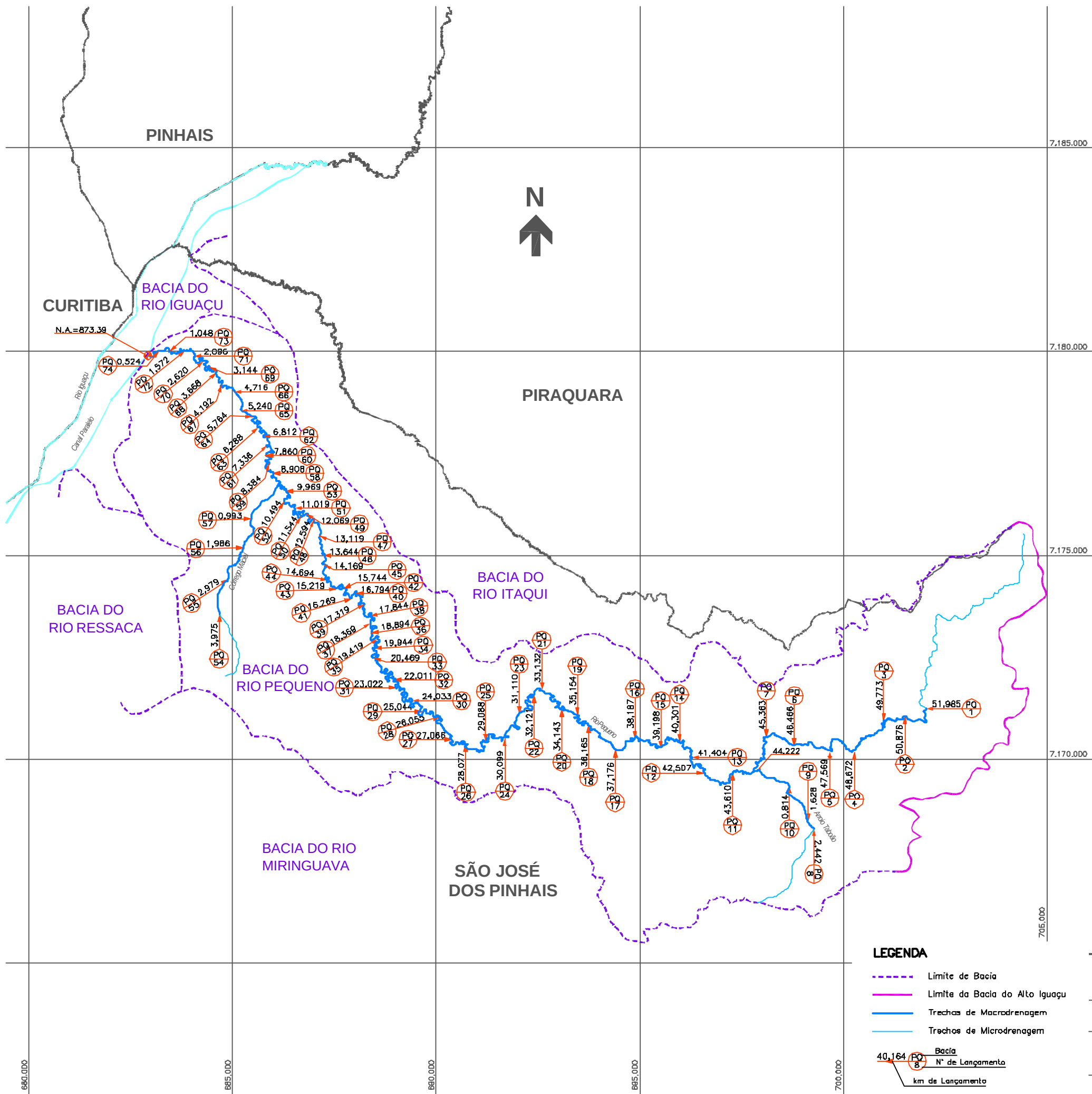
PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno

DIAGRAMA UNIFILAR DO SISTEMA DE MACRODRENAGEM

ESCALA: S/ESCALA	DATA: Maio 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR187-P1	M03 C001
---------------------	--------------------	-----------------------------------	-------------





PONTOS DE ENTRADA DE VAZÃO

Nº	OPERAÇÃO HIDROLÓGICA	SUB-BACIA	Nº	OPERAÇÃO HIDROLÓGICA	SUB-BACIA
PQ 1	Pequeno Cabeceira	A1	PQ 38	Pequeno Distribuída 3.6	C2
PQ 2	Pequeno Distribuída 1.1	A2	PQ 39	Pequeno Distribuída 3.7	C2
PQ 3	Pequeno Distribuída 1.2	A2	PQ 40	Pequeno Distribuída 3.8	C2
PQ 4	Pequeno Distribuída 1.3	A2	PQ 41	Pequeno Distribuída 3.9	C2
PQ 5	Pequeno Distribuída 1.4	A2	PQ 42	Pequeno Distribuída 3.10	C2
PQ 6	Pequeno Distribuída 1.5	A2	PQ 43	Pequeno Distribuída 3.11	C2
PQ 7	Pequeno Distribuída 1.6	A2	PQ 44	Pequeno Distribuída 3.12	C2
PQ 8	Toboço Cabeceira	B1	PQ 45	Pequeno Distribuída 3.13	C2
PQ 9	Toboço Distribuída 1.1	B2	PQ 46	Pequeno Distribuída 3.14	C2
PQ 10	Toboço Distribuída 1.2	B2	PQ 47	Pequeno Distribuída 3.15	C2
PQ 11	Pequeno Distribuída 2.1	C1	PQ 48	Pequeno Distribuída 3.16	C2
PQ 12	Pequeno Distribuída 2.2	C1	PQ 49	Pequeno Distribuída 3.17	C2
PQ 13	Pequeno Distribuída 2.3	C1	PQ 50	Pequeno Distribuída 3.18	C2
PQ 14	Pequeno Distribuída 2.4	C1	PQ 51	Pequeno Distribuída 3.19	C2
PQ 15	Pequeno Distribuída 2.5	C1	PQ 52	Pequeno Distribuída 3.20	C2
PQ 16	Pequeno Distribuída 2.6	C1	PQ 53	Pequeno Distribuída 3.21	C2
PQ 17	Pequeno Distribuída 2.7	C1	PQ 54	Maciel Cabeceira	D1
PQ 18	Pequeno Distribuída 2.8	C1	PQ 55	Maciel Distribuída 1.1	D2
PQ 19	Pequeno Distribuída 2.9	C1	PQ 56	Maciel Distribuída 1.2	D2
PQ 20	Pequeno Distribuída 2.10	C1	PQ 57	Maciel Distribuída 1.3	D2
PQ 21	Pequeno Distribuída 2.11	C1	PQ 58	Pequeno Distribuída 4.1	E
PQ 22	Pequeno Distribuída 2.12	C1	PQ 59	Pequeno Distribuída 4.2	E
PQ 23	Pequeno Distribuída 2.13	C1	PQ 60	Pequeno Distribuída 4.3	E
PQ 24	Pequeno Distribuída 2.14	C1	PQ 61	Pequeno Distribuída 4.4	E
PQ 25	Pequeno Distribuída 2.15	C1	PQ 62	Pequeno Distribuída 4.5	E
PQ 26	Pequeno Distribuída 2.16	C1	PQ 63	Pequeno Distribuída 4.6	E
PQ 27	Pequeno Distribuída 2.17	C1	PQ 64	Pequeno Distribuída 4.7	E
PQ 28	Pequeno Distribuída 2.18	C1	PQ 65	Pequeno Distribuída 4.8	E
PQ 29	Pequeno Distribuída 2.19	C1	PQ 66	Pequeno Distribuída 4.9	E
PQ 30	Pequeno Distribuída 2.20	C1	PQ 67	Pequeno Distribuída 4.10	E
PQ 31	Pequeno Distribuída 2.21	C1	PQ 68	Pequeno Distribuída 4.11	E
PQ 32	Pequeno Distribuída 2.22	C1	PQ 69	Pequeno Distribuída 4.12	E
PQ 33	Pequeno Distribuída 3.1	C2	PQ 70	Pequeno Distribuída 4.13	E
PQ 34	Pequeno Distribuída 3.2	C2	PQ 71	Pequeno Distribuída 4.14	E
PQ 35	Pequeno Distribuída 3.3	C2	PQ 72	Pequeno Distribuída 4.15	E
PQ 36	Pequeno Distribuída 3.4	C2	PQ 73	Pequeno Distribuída 4.16	E
PQ 37	Pequeno Distribuída 3.5	C2	PQ 74	Pequeno Distribuída 4.17	E

NÍVEL DE ÁGUA NO IGUAÇU

N.A.=873.39

ESCALA GRÁFICA

0 km 1,0 km 2,0 km 3,0 km

LEGENDA

- Limite de Bacia
- Limite da Bacia do Alto Iguaçu
- Trechos de Macrodrenagem
- Trechos de Microdrenagem

40,164 PQ 8
Bacia
Nº de Lançamento
km de Lançamento

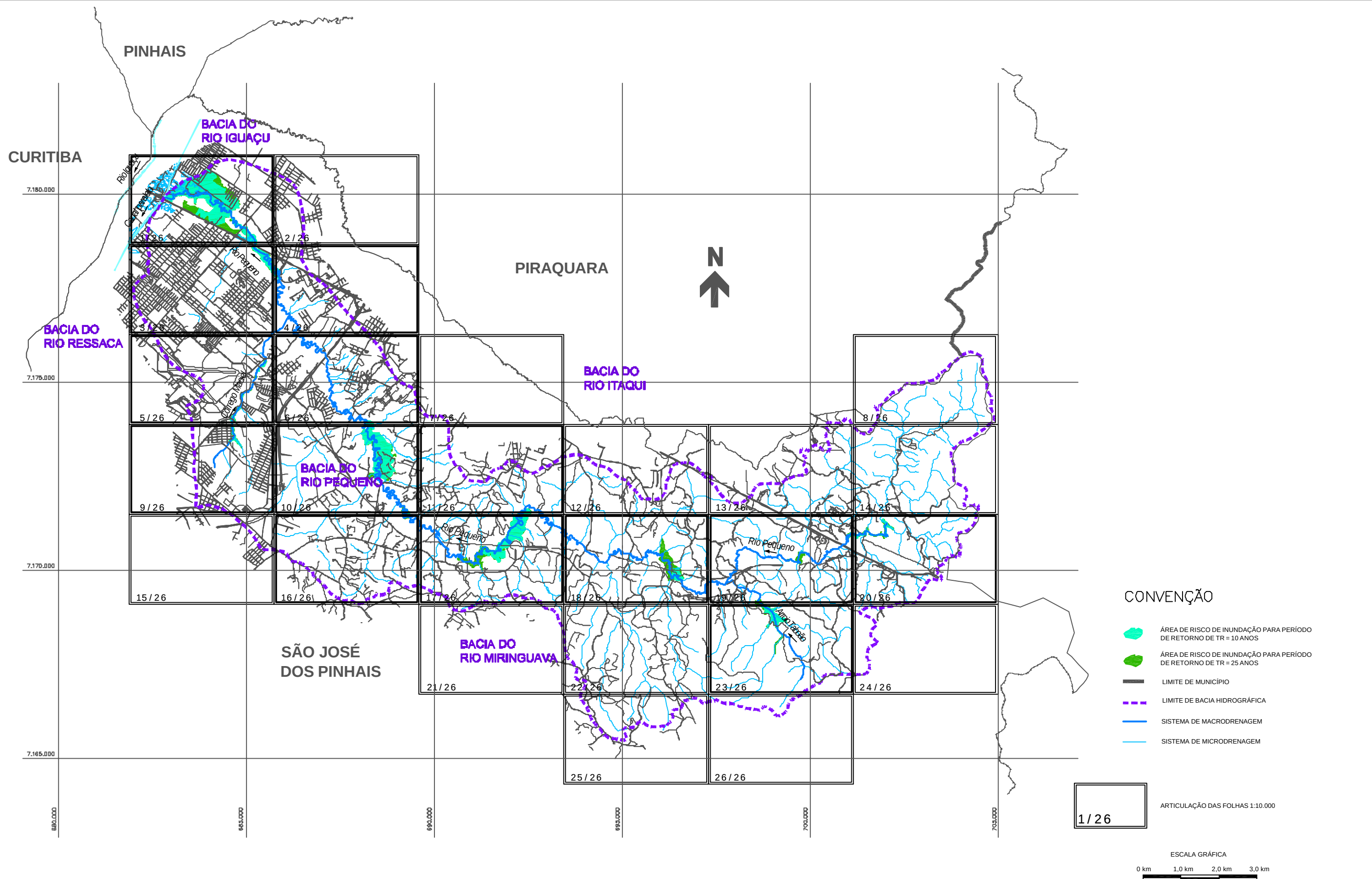


PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno

Condições de Contorno para o Modelo Hidrodinâmico

ESCALA: GRÁFICA | DATA: Maio 2002 | N° CH2MHILL SUD0103DW-WR188-P1 | M03 C002



NOTA:

- 1- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU.
- 2- ESTA MANCHA REFERE-SE AO CENÁRIO TENDENCIAL.

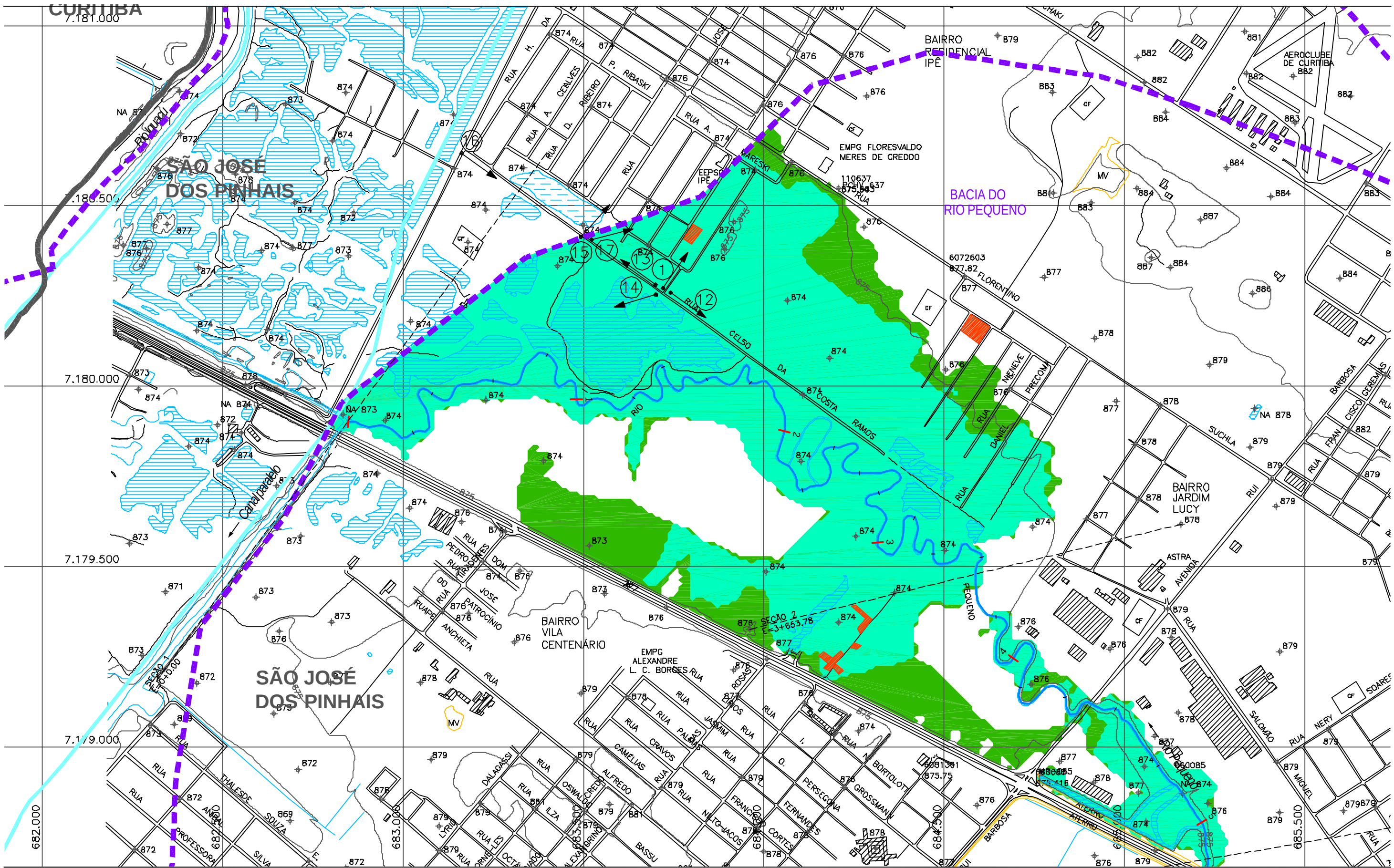
OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - PLANTA GERAL - ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

ESCALA: GRÁFICA	DATA: Maio 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW- WR189-P1	FL. C003
--------------------	--------------------	------------------------------------	-------------



NOTAS:

1 - AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA

2 - ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU

3 - A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	-	-
-	1/26	2/26
-	3/26	4/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

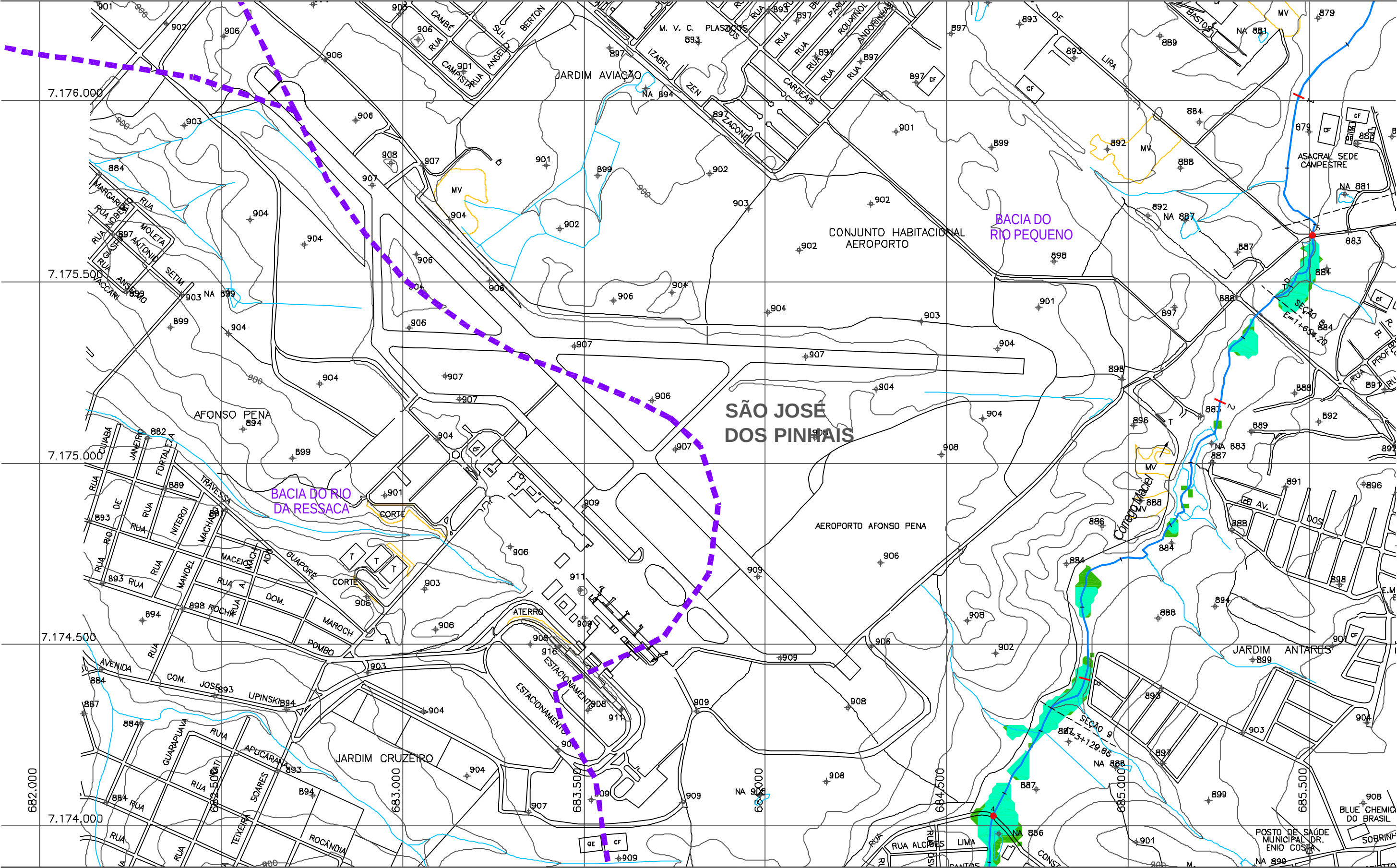
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CA 1/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	----------------



NOTAS:

- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	3/26	4/26
-	5/26	6/26
-	9/26	10/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

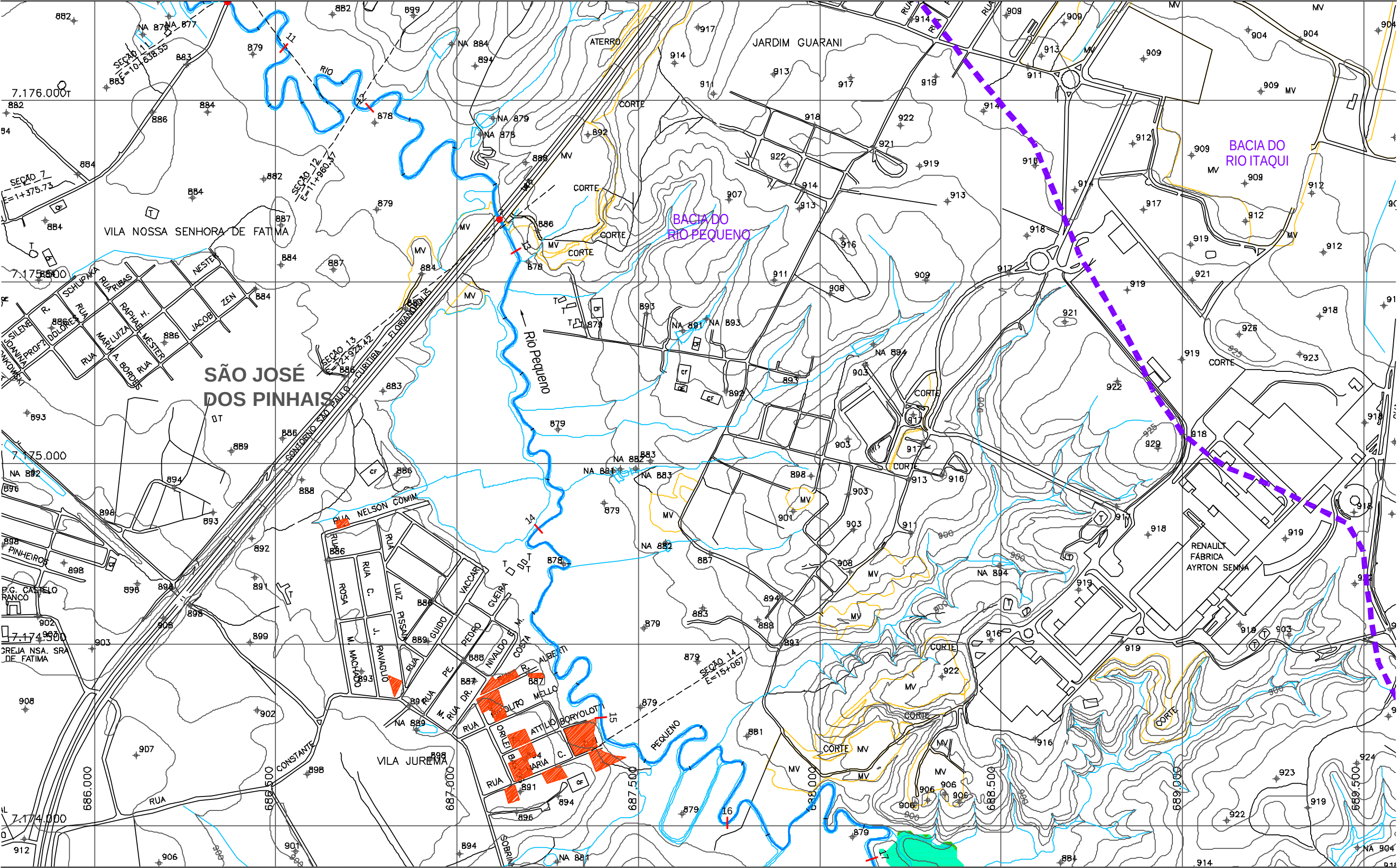
- 1 ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno

ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CA 5/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	----------------



NOTAS:

1 - AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA

2 - ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU

3 - A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

3/26	4/26	-
5/26	6/26	7/26
9/26	10/26	11/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE

CH2MHILL

SUDERHSA

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno

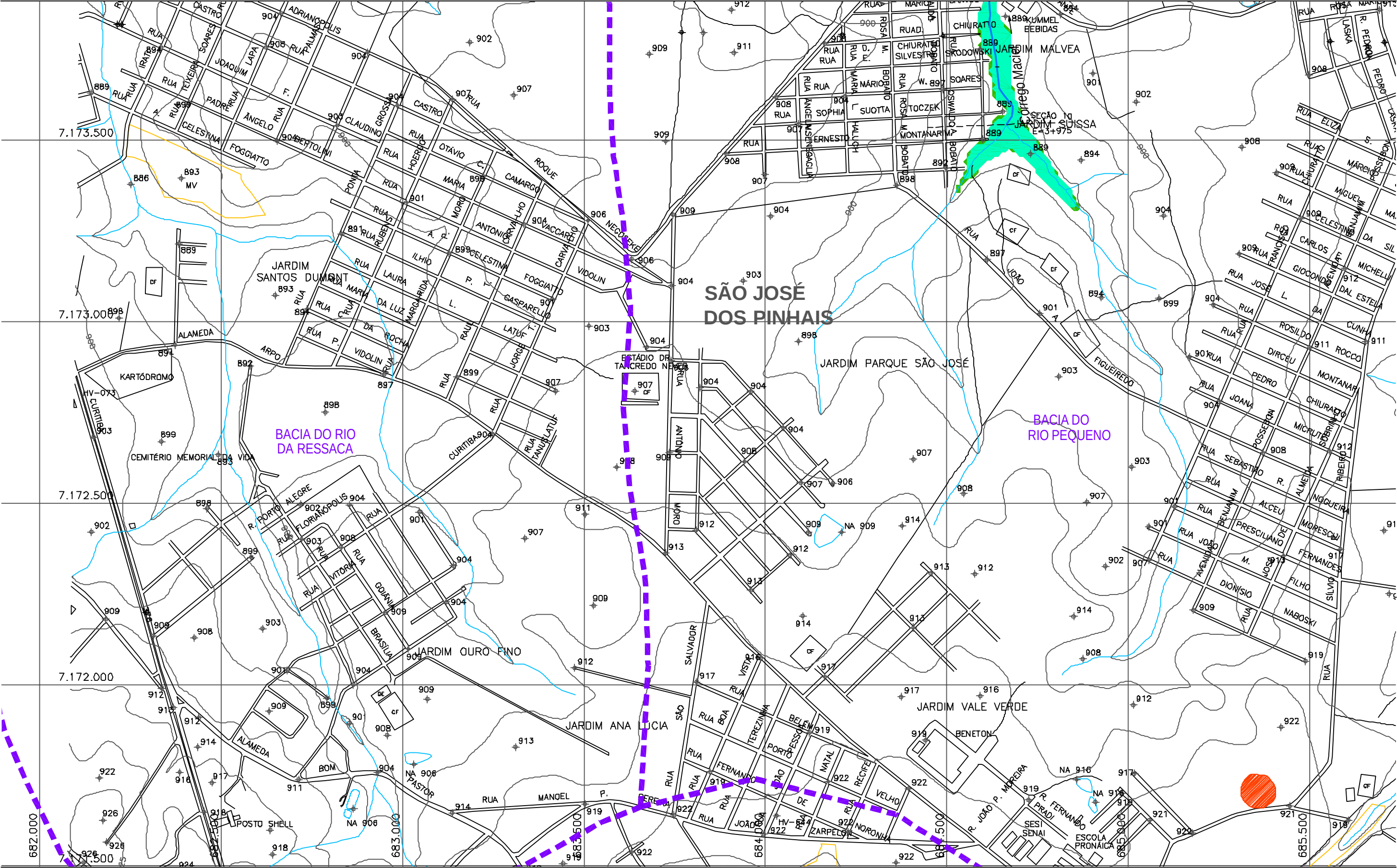
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA: 1 : 10.000

DATA: Ago 2002

Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2

M03 CA 6/26



NOTAS:

1- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA

2- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU

3- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	5/26	6/26
-	9/26	10/26
-	15/26	16/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

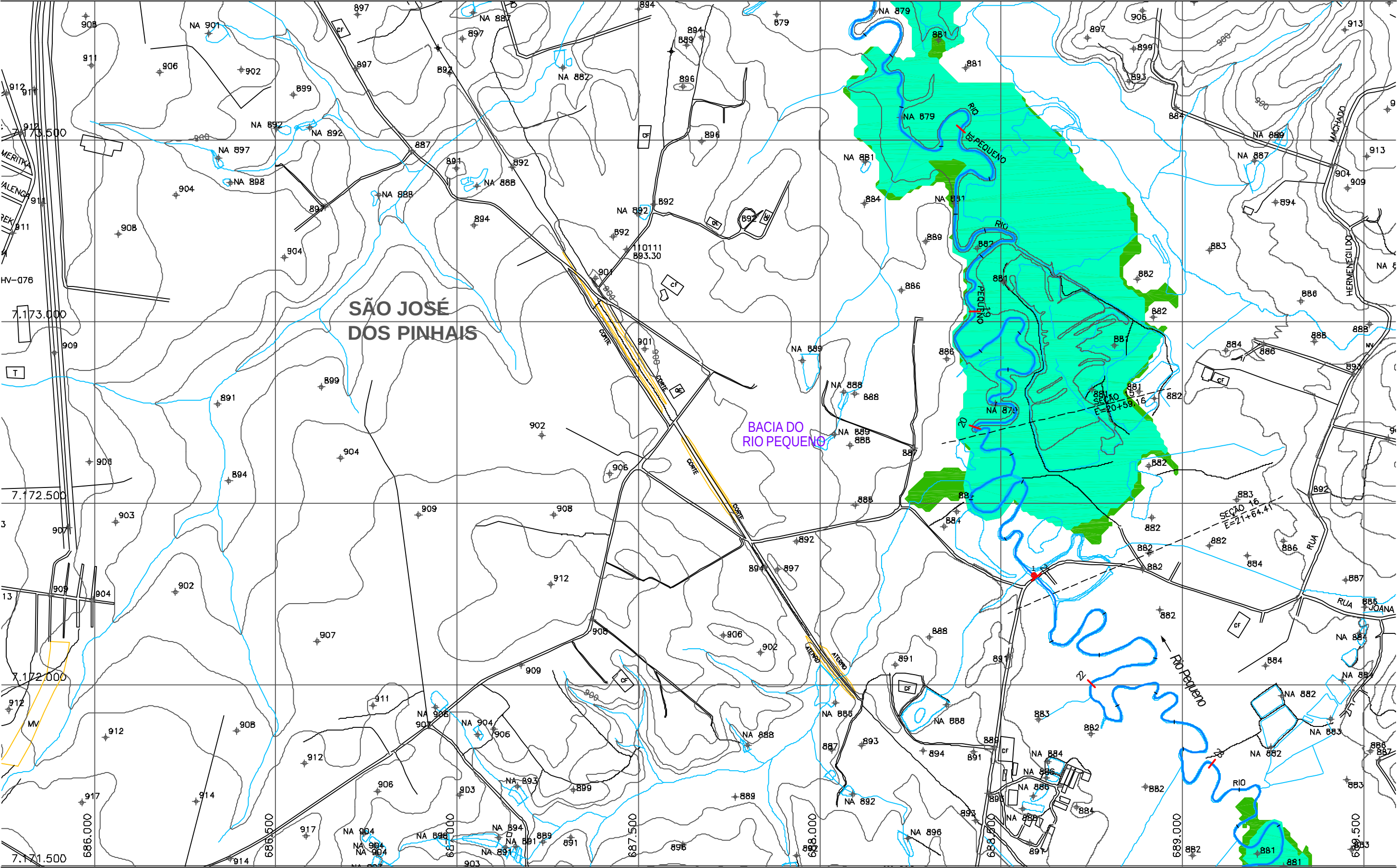
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CA 9/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	----------------



NOTAS:

1 - AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA

2 - ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU

3 - A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

5/26	6/26	7/26
9/26	10/26	11/26
15/26	16/26	17/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

- 1 ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE

CH2MHILL

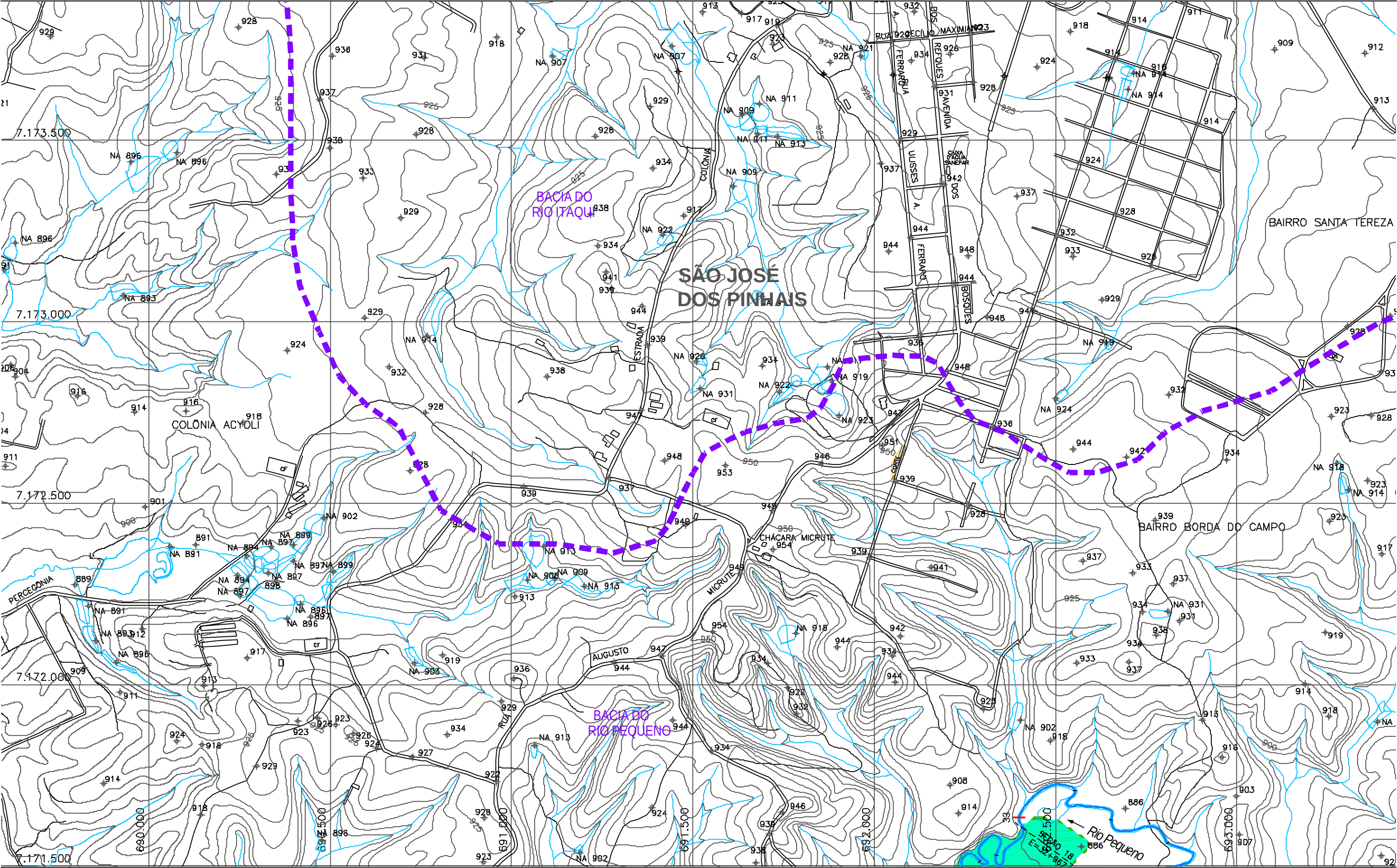
SUDERHSA

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno

ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Ago 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2 M03 CA 10/26



NOTAS:

- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

6/26	7/26	-
10/26	11/26	12/26
16/26	17/26	18/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno

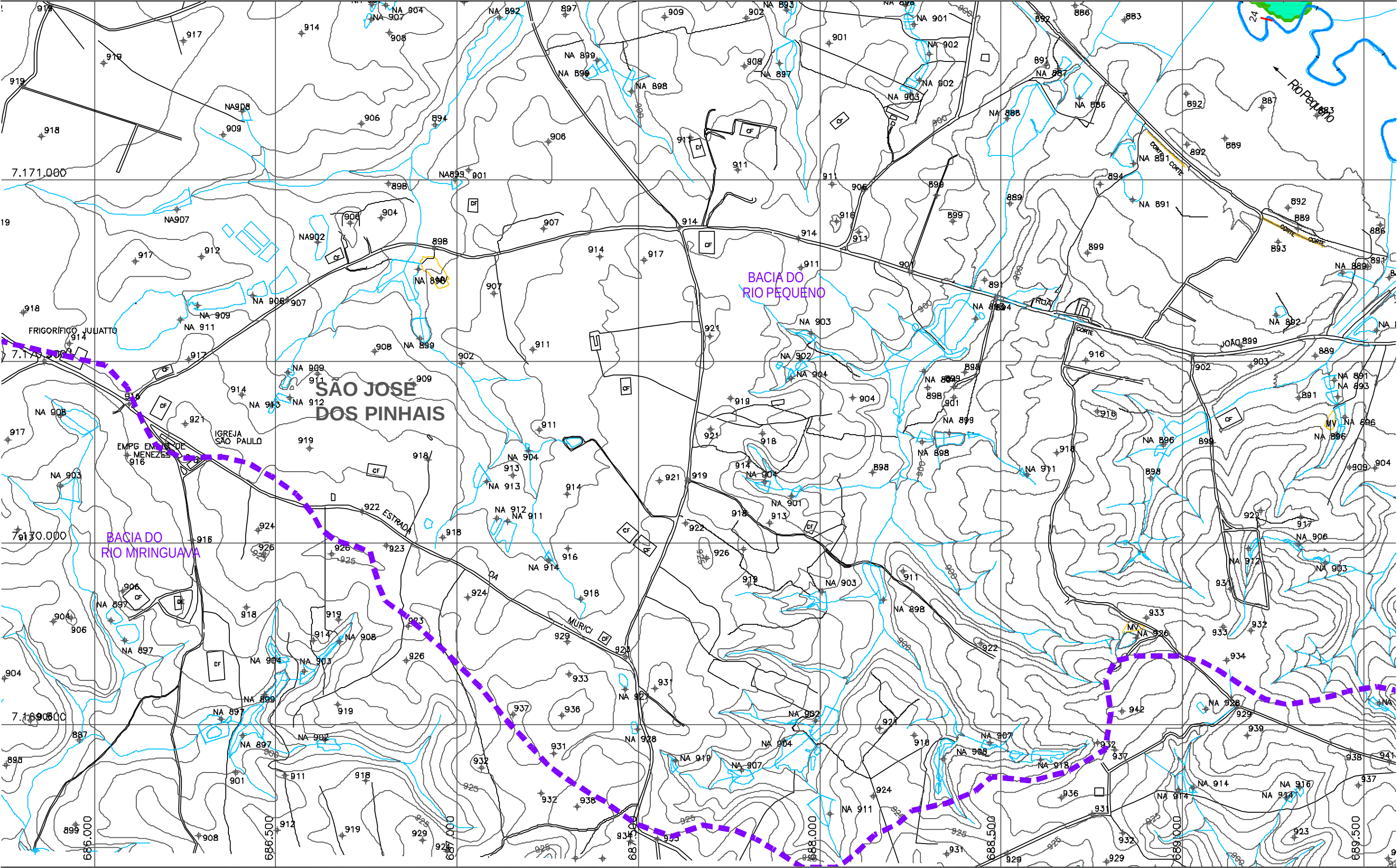
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA:
1 : 10.000

DATA:
Ago 2002

Nº CH2MHILL
SUD0103DW-WR190-P2

M03
CA 11/26



NOTAS:

1- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA

2- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU

3- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

9/26	10/26	11/26
15/26	16/26	17/26
-	-	-

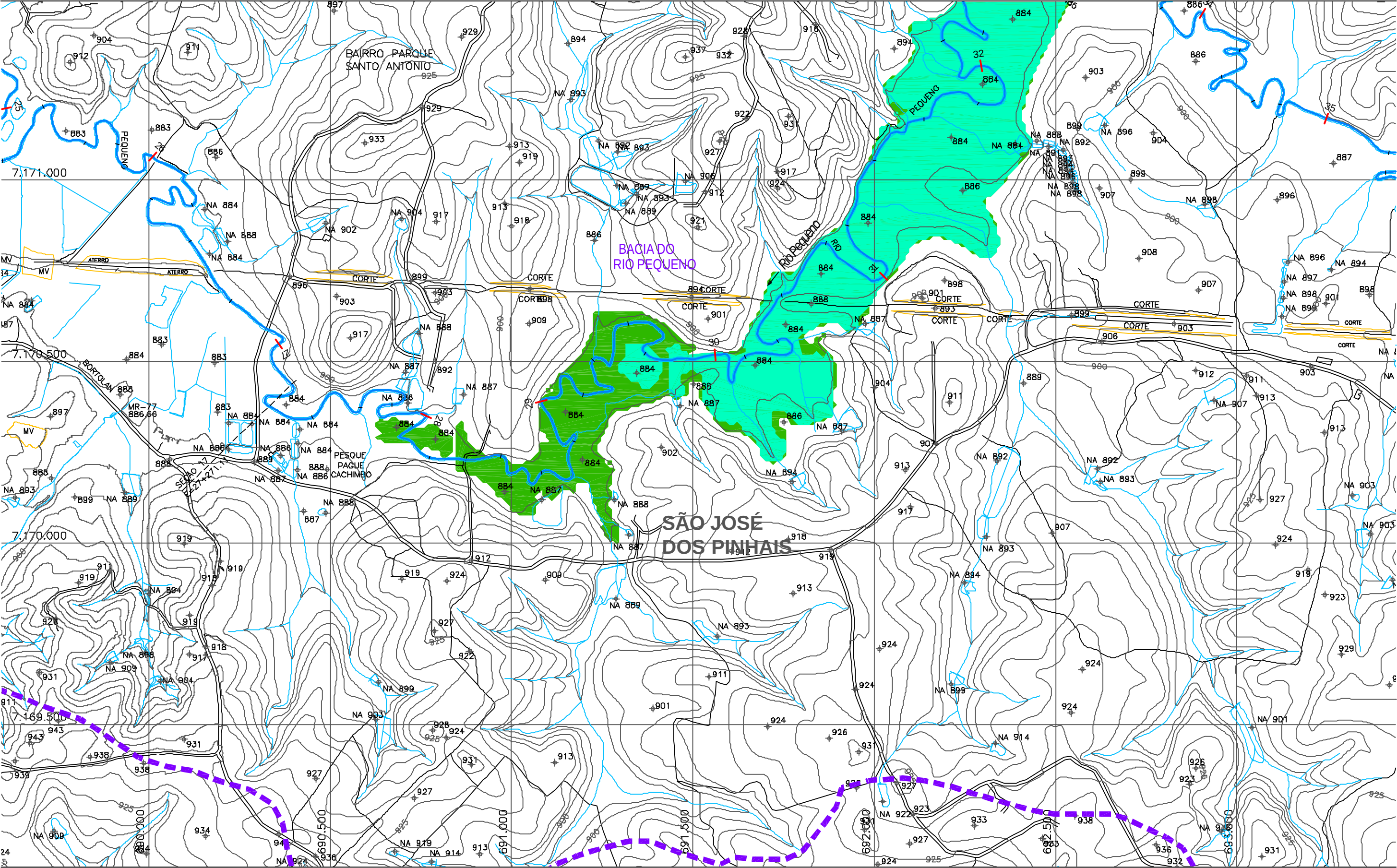
- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS
 - ESTACA
 - SISTEMA DE MACRODRENAGEM
 - SISTEMA DE MICRODRENAGEM
 - SEÇÕES TRANSVERSAIS
 - LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
 - LIMITE DE MUNICÍPIO
 - SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CA 16/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	-----------------



- NOTAS:
- 1- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
 - 2- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
 - 3- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

10/26	11/26	12/26
16/26	17/26	18/26
-	21/26	22/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

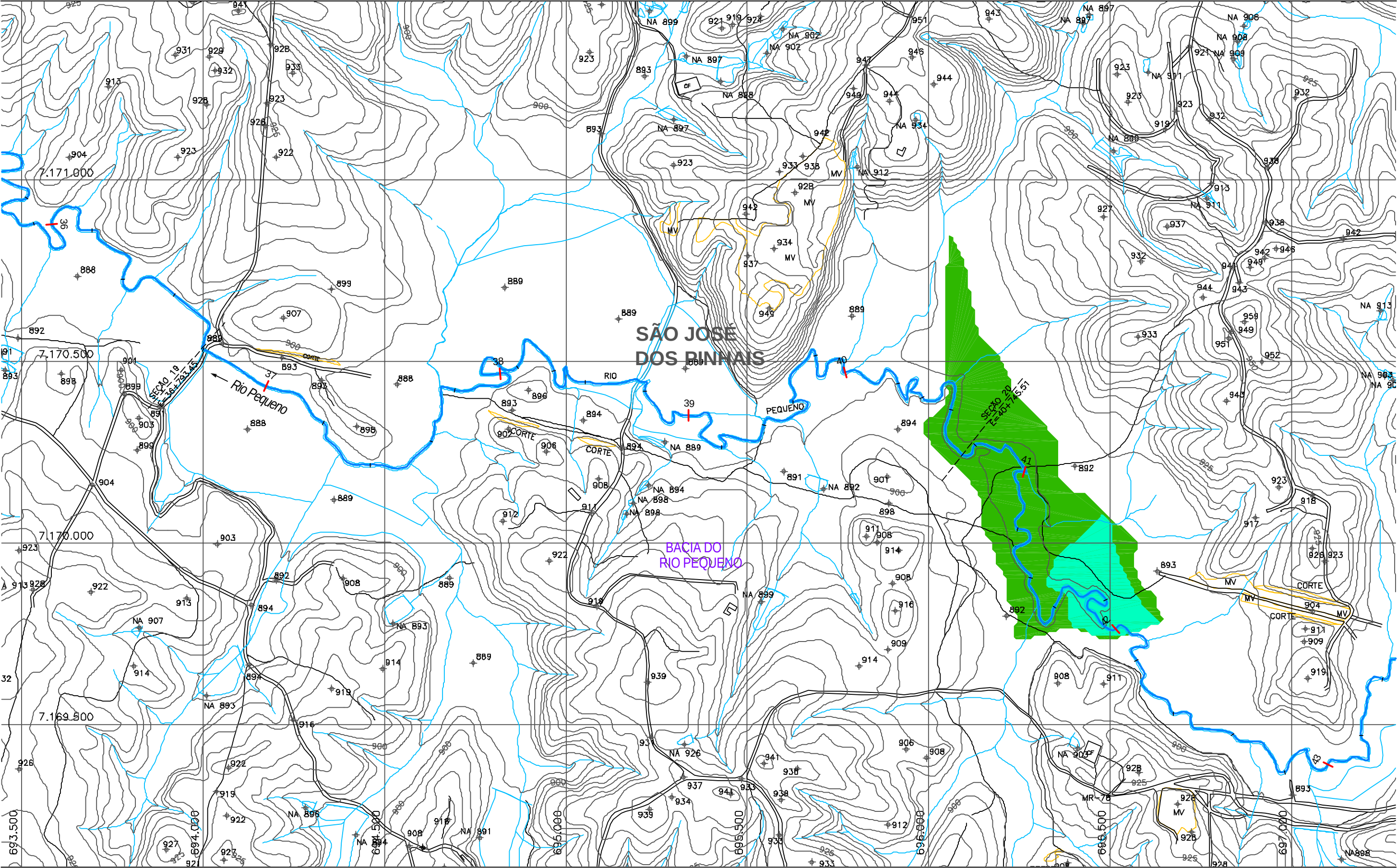
- 1 ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CA 17/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	-----------------



NOTAS:

1 - AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA

2 - ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU

3 - A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

11/26	12/26	13/26
17/26	18/26	19/26
21/26	22/26	23/26

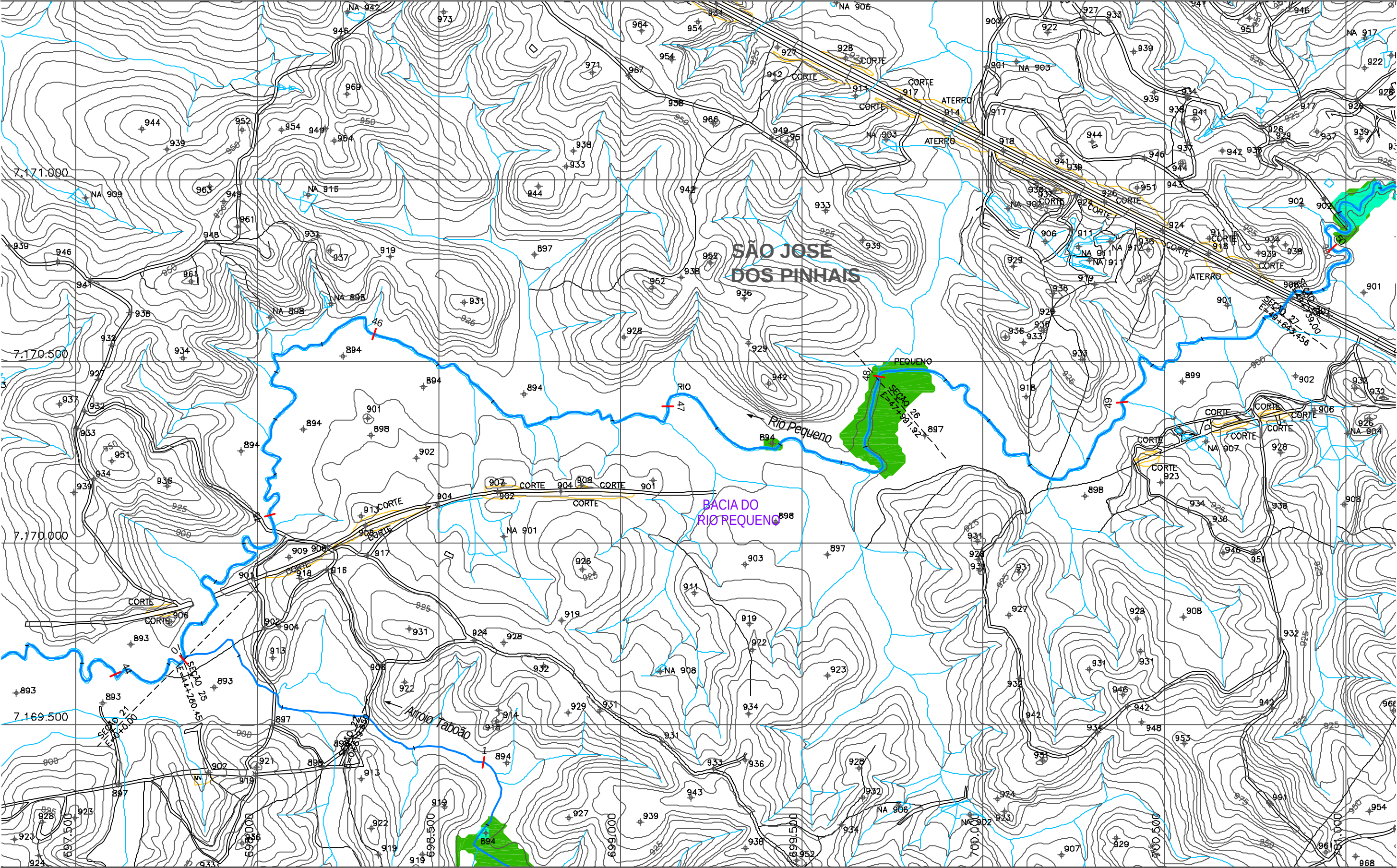
- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS
 - ESTACA
 - SISTEMA DE MACRODRENAGEM
 - SISTEMA DE MICRODRENAGEM
 - SEÇÕES TRANSVERSAIS
 - LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
 - LIMITE DE MUNICÍPIO
 - SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Ago 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2 M03 CA 18/26



NOTAS:

1 - AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA

2 - ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU

3 - A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

12/26	13/26	14/26
18/26	19/26	20/26
22/26	23/26	24/26

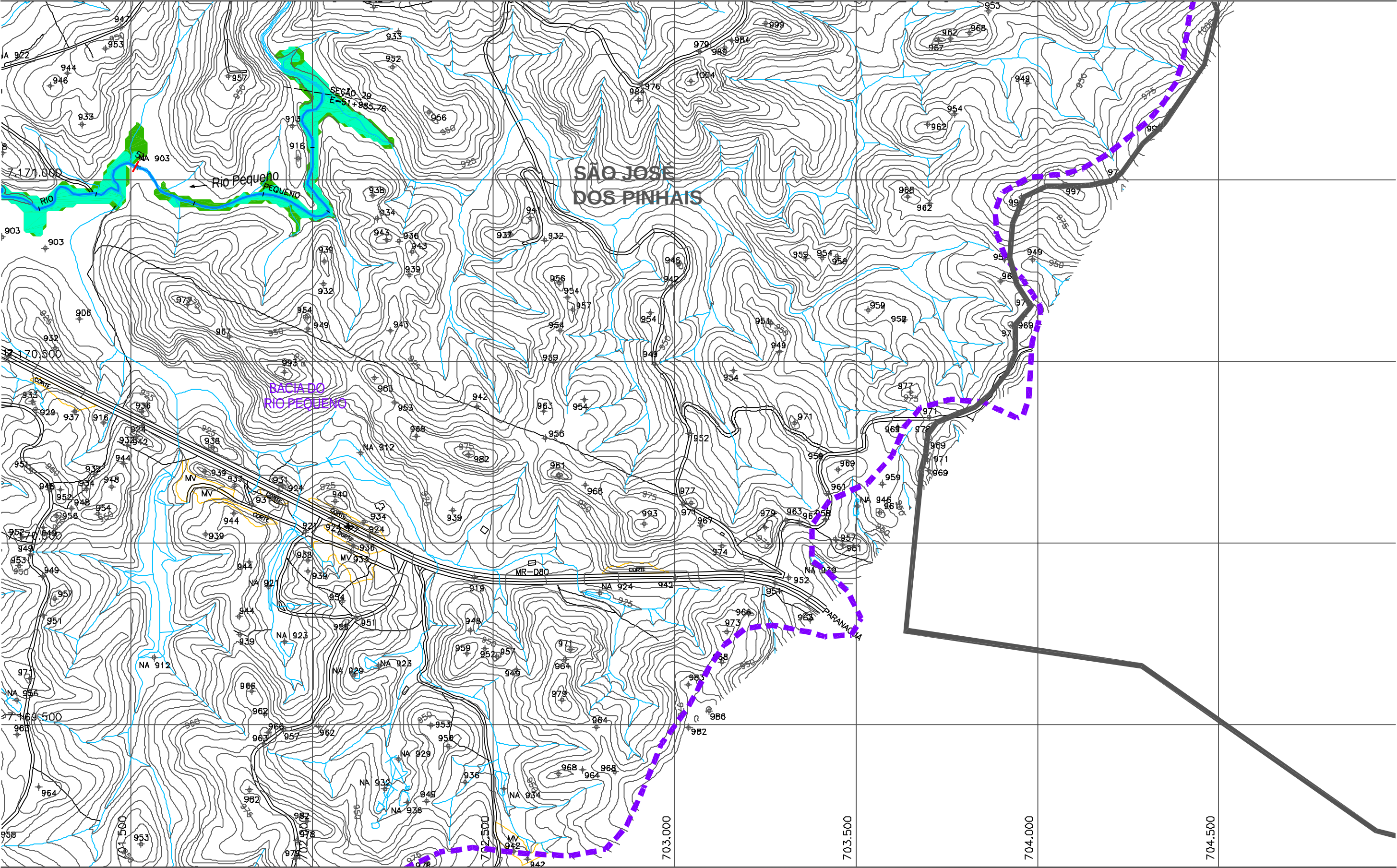
- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS
 - ESTACA
 - SISTEMA DE MACRODRENAGEM
 - SISTEMA DE MICRODRENAGEM
 - SEÇÕES TRANSVERSAIS
 - LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
 - LIMITE DE MUNICÍPIO
 - SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CA 19/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	-----------------



NOTAS:

- 1- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
- 2- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- 3- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

13/26	14/26	-
19/26	20/26	-
23/26	24/26	-

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

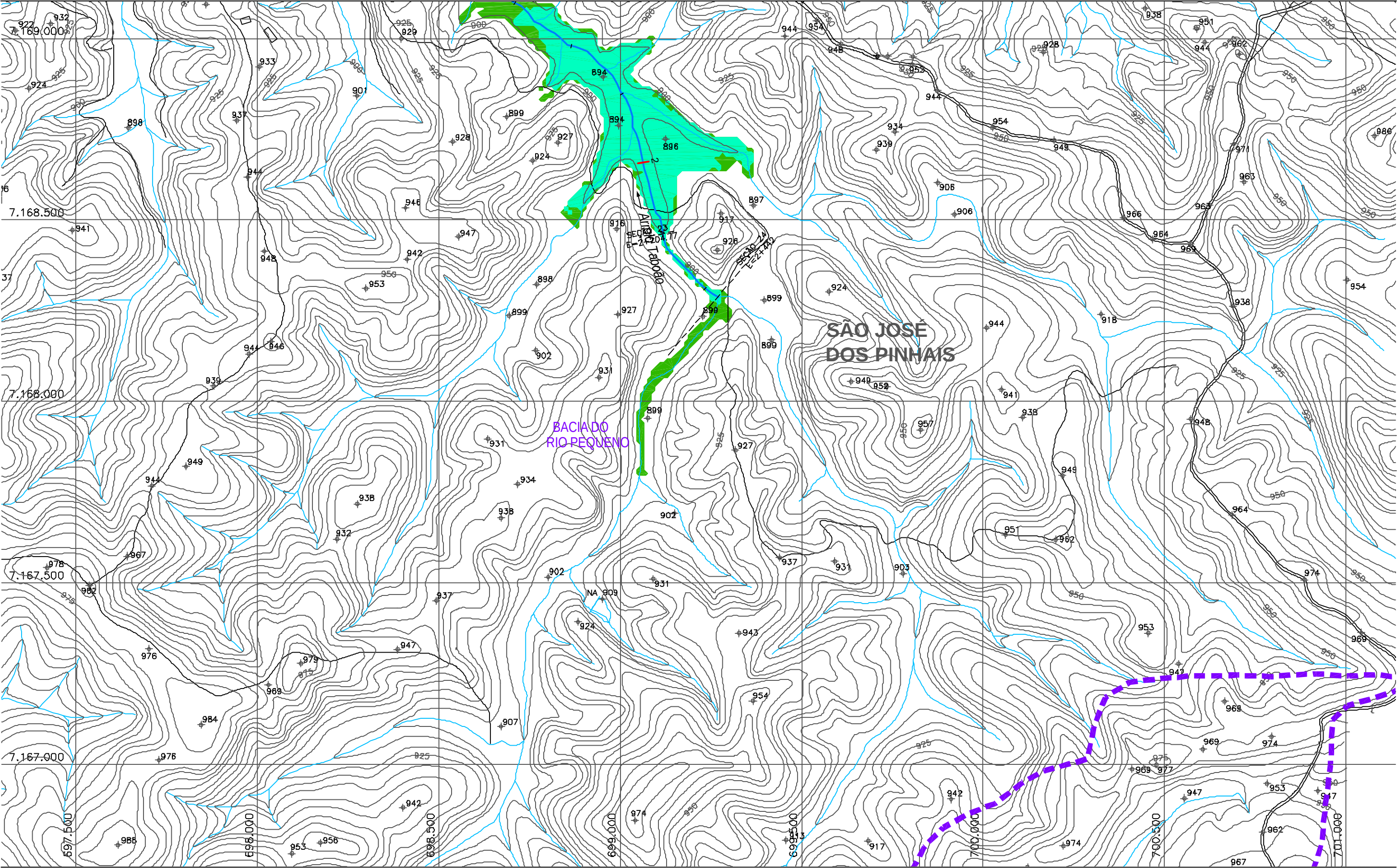
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CA 20/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	-----------------



NOTAS:

- 1 - AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
- 2 - ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- 3 - A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

18/26	19/26	20/26
22/26	23/26	24/26
25/26	26/26	-

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

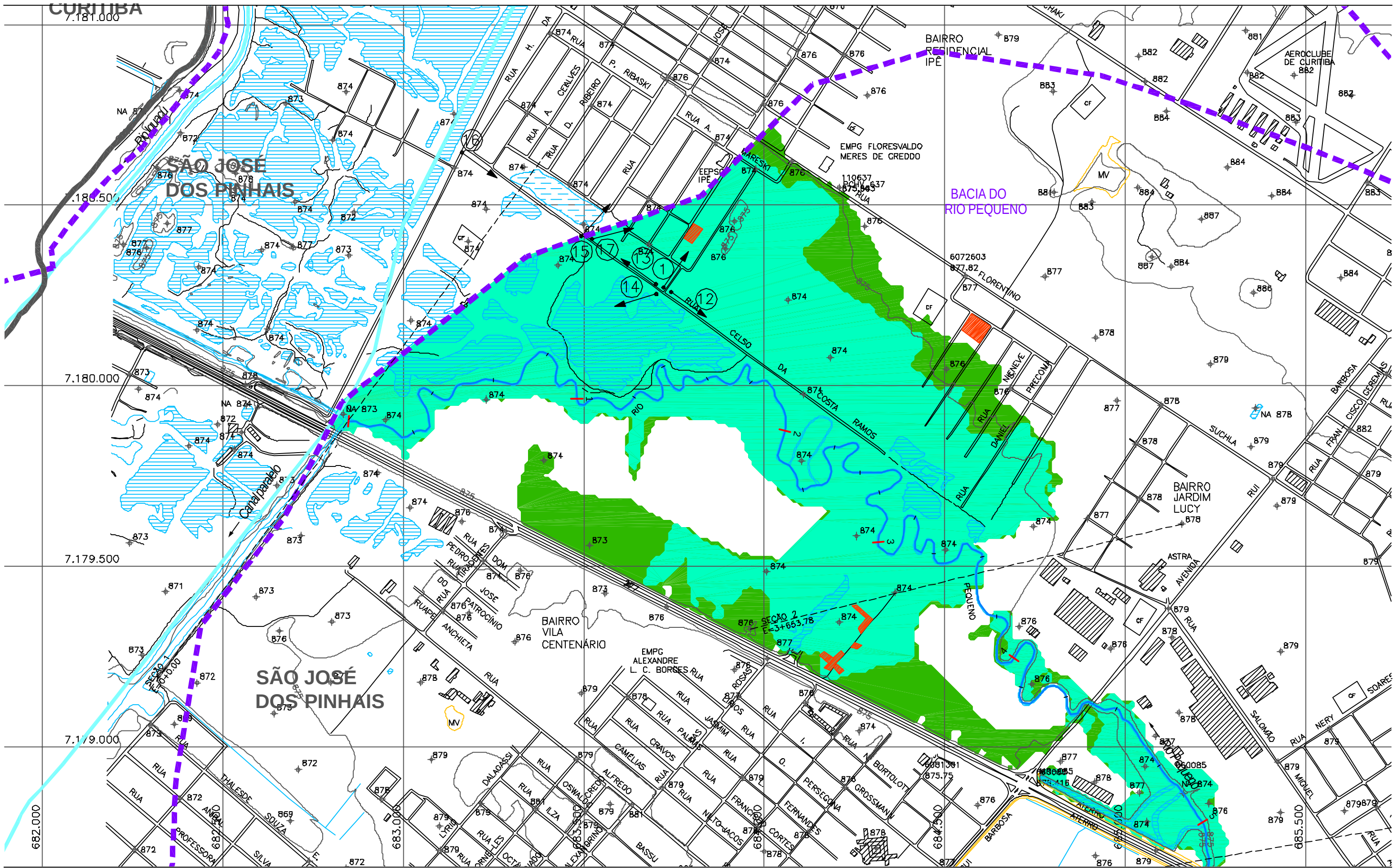
- 1 ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CA 23/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	-----------------



NOTAS:

- 1- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
- 2- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- 3- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	-	-
-	1/26	2/26
-	3/26	4/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

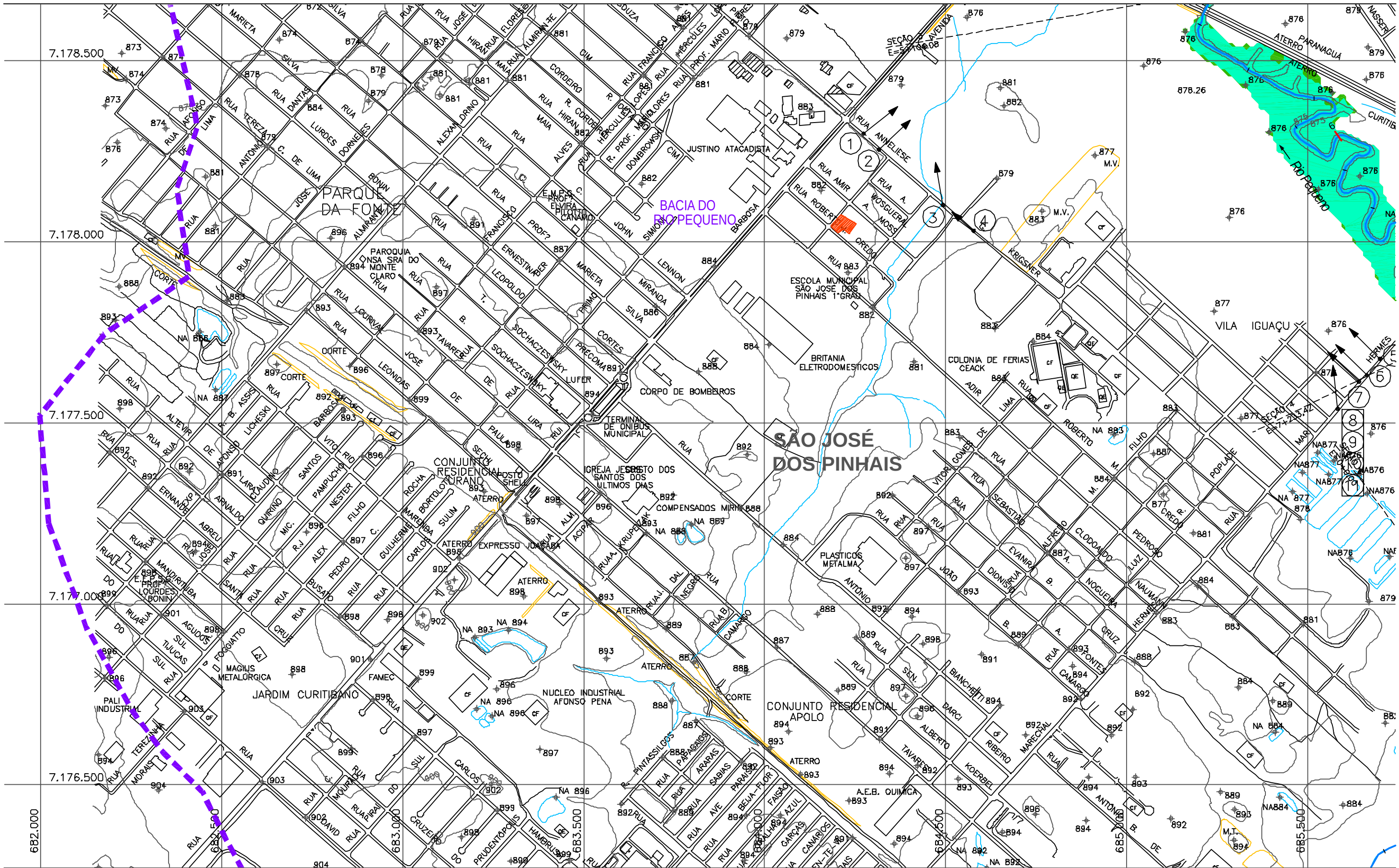
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CT 1/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	----------------



NOTAS:

- 1- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
- 2- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- 3- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	1/26	2/26
-	3/26	4/26
-	5/26	6/26

CONVENÇÃO

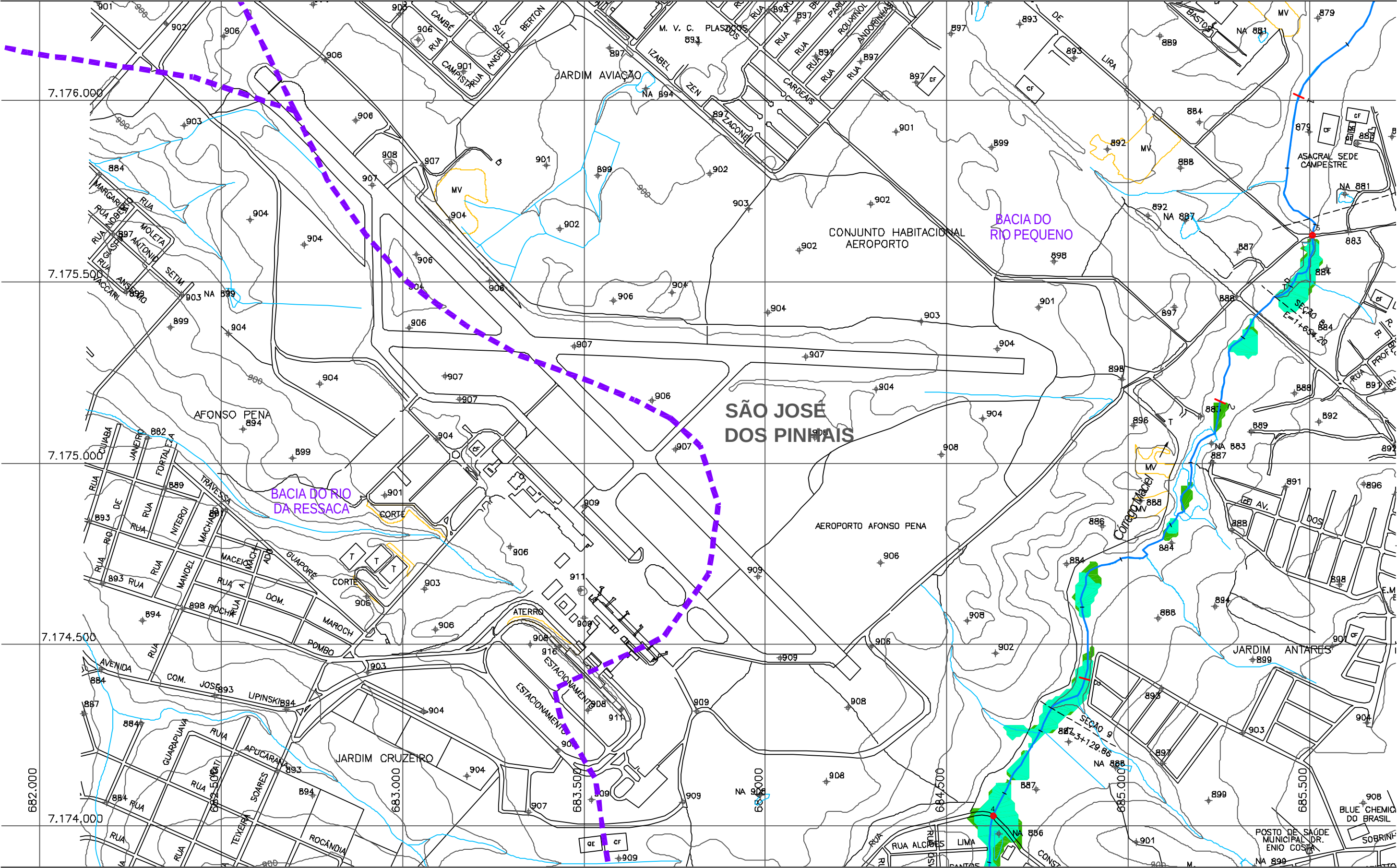
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CT 3/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	----------------



NOTAS:

1- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA

2- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU

3- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	3/26	4/26
-	5/26	6/26
-	9/26	10/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno

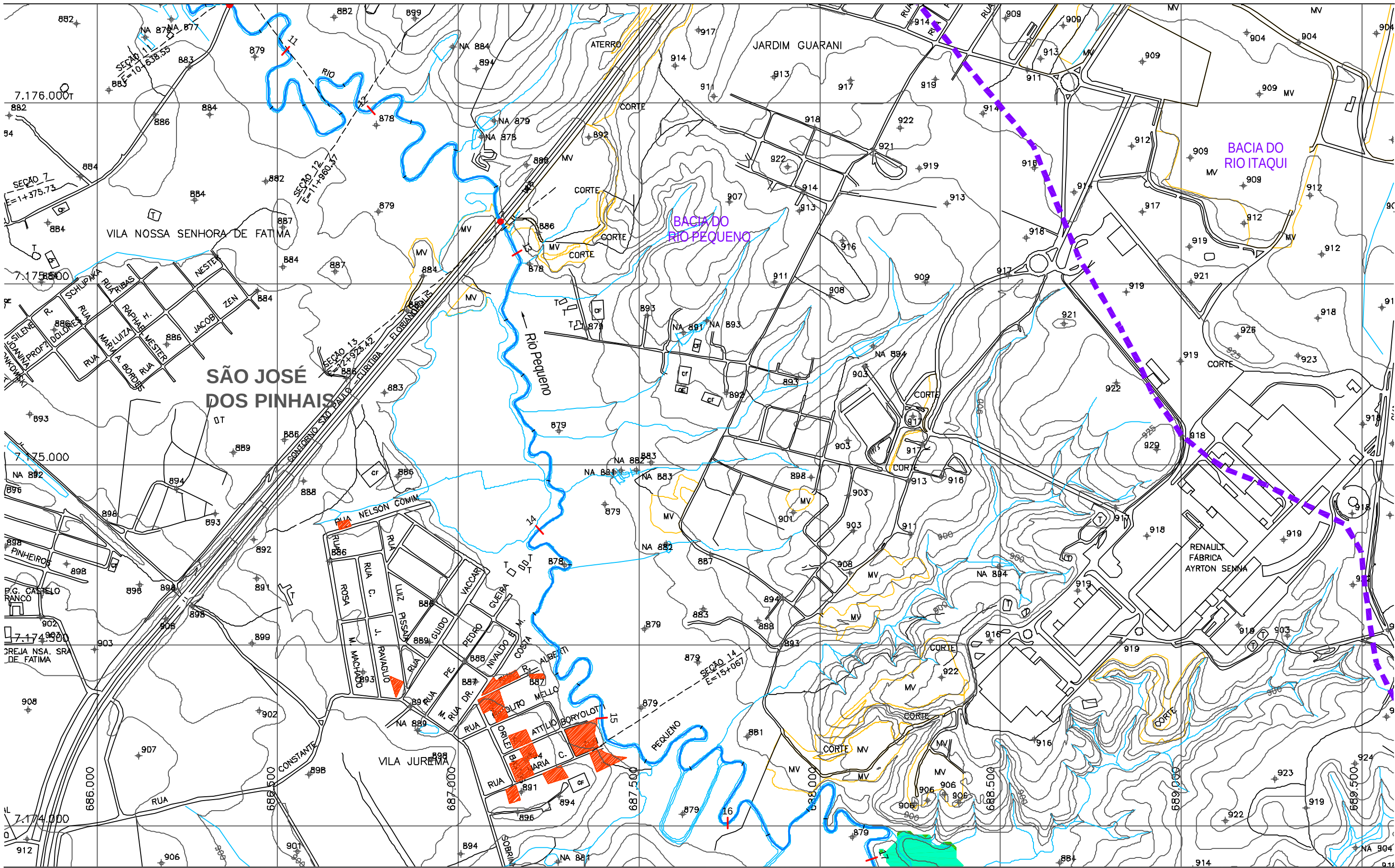
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL

ESCALA:
1 : 10.000

DATA:
Ago 2002

Nº CH2MHILL
SUD0103DW-WR190-P2

M03
CT 5/26



NOTAS:

1- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA

2- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU

3- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

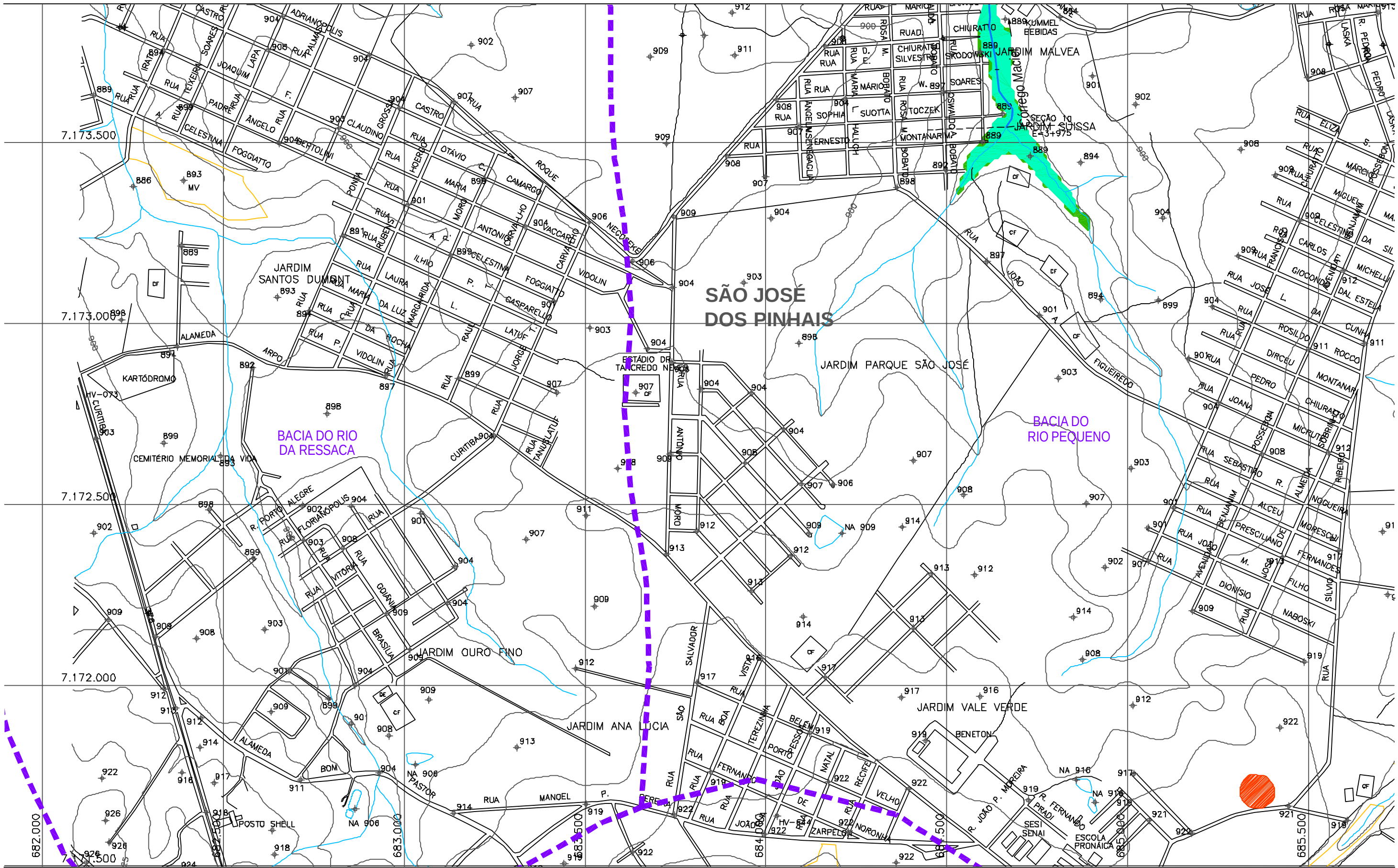
3/26	4/26	-
5/26	6/26	7/26
9/26	10/26	11/26

- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS
 - ESTACA
 - SISTEMA DE MACRODRENAGEM
 - SISTEMA DE MICRODRENAGEM
 - SEÇÕES TRANSVERSAIS
 - LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
 - LIMITE DE MUNICÍPIO
 - SINGULARIDADE

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CT 6/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	----------------



NOTAS:

- 1- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
- 2- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- 3- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	5/26	6/26
-	9/26	10/26
-	15/26	16/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

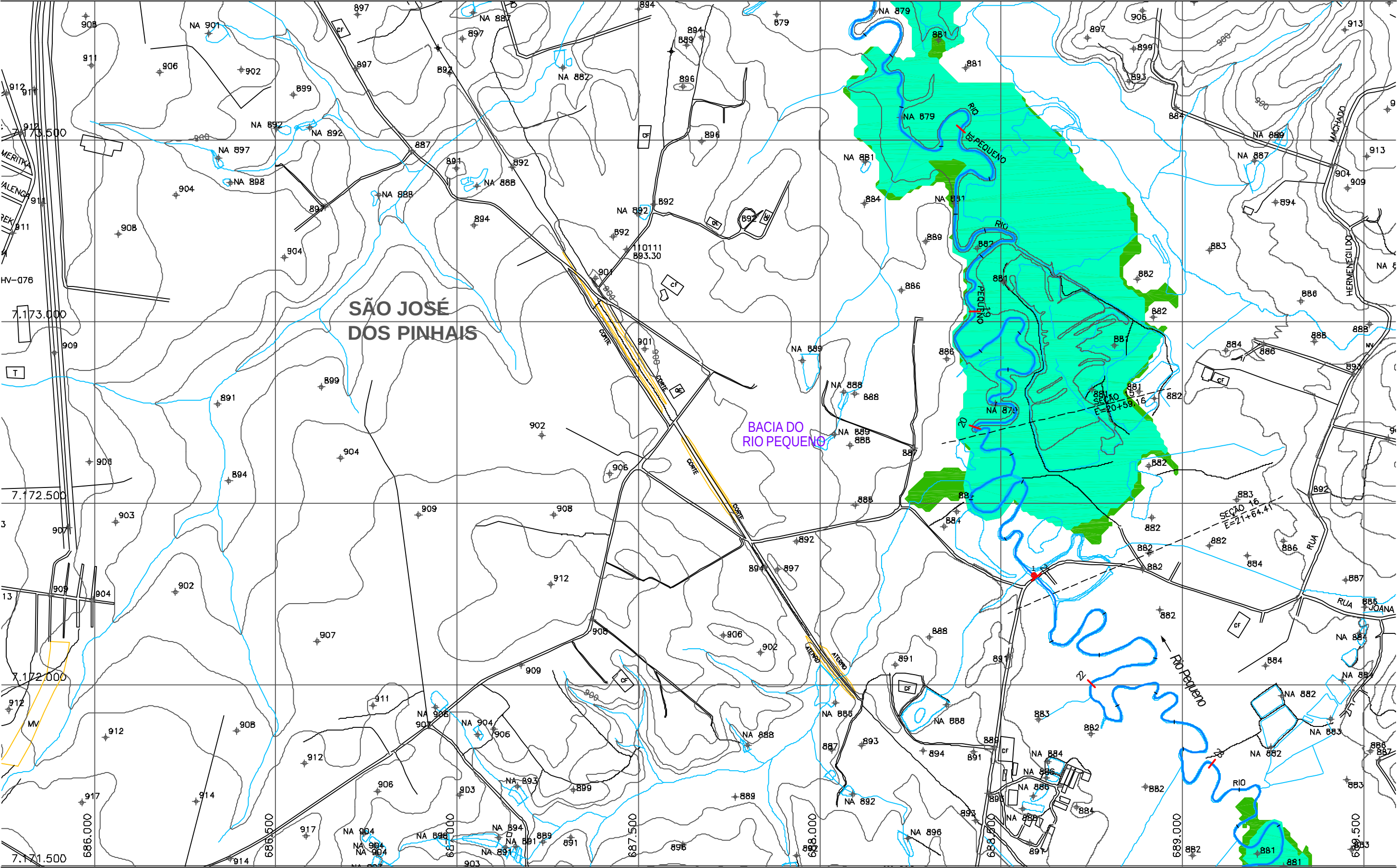
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CT 9/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	----------------



NOTAS:

- 1- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
- 2- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- 3- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

5/26	6/26	7/26
9/26	10/26	11/26
15/26	16/26	17/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

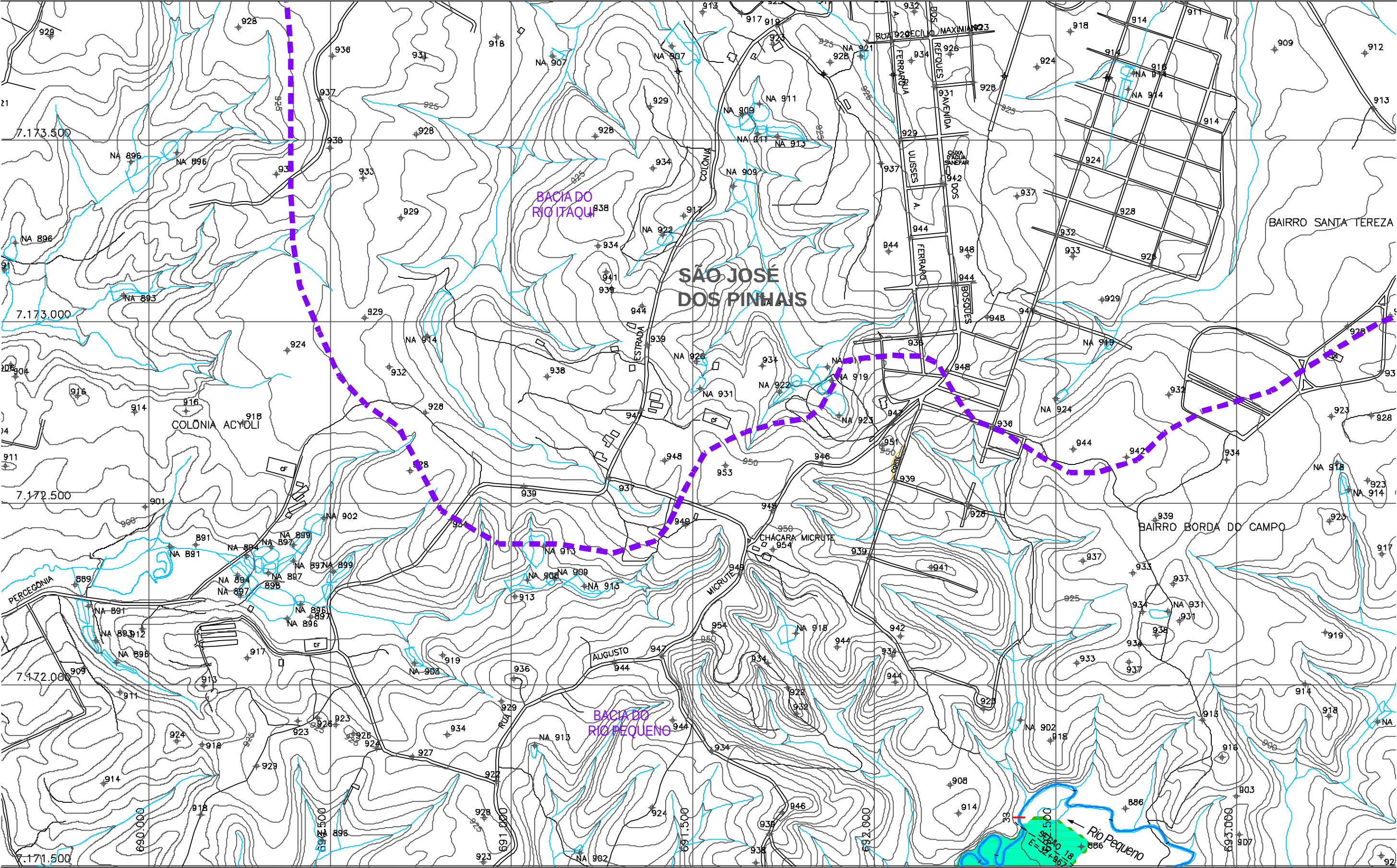
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CT 10/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	-----------------



NOTAS:

- 1- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
- 2- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- 3- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

6/26	7/26	-
10/26	11/26	12/26
16/26	17/26	18/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

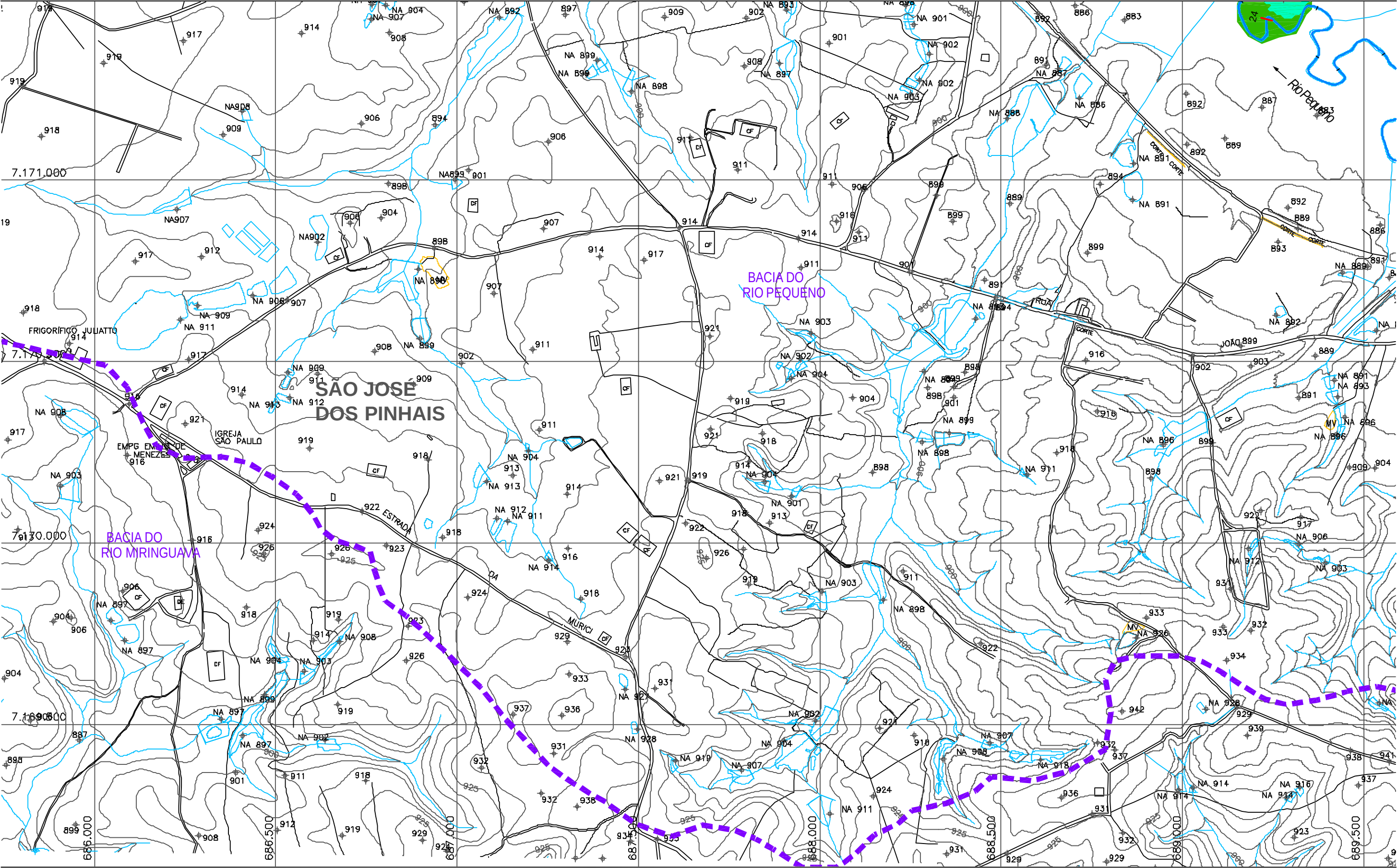
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CT 11/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	-----------------



NOTAS:

1- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA

2- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU

3- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

9/26	10/26	11/26
15/26	16/26	17/26
-	-	-

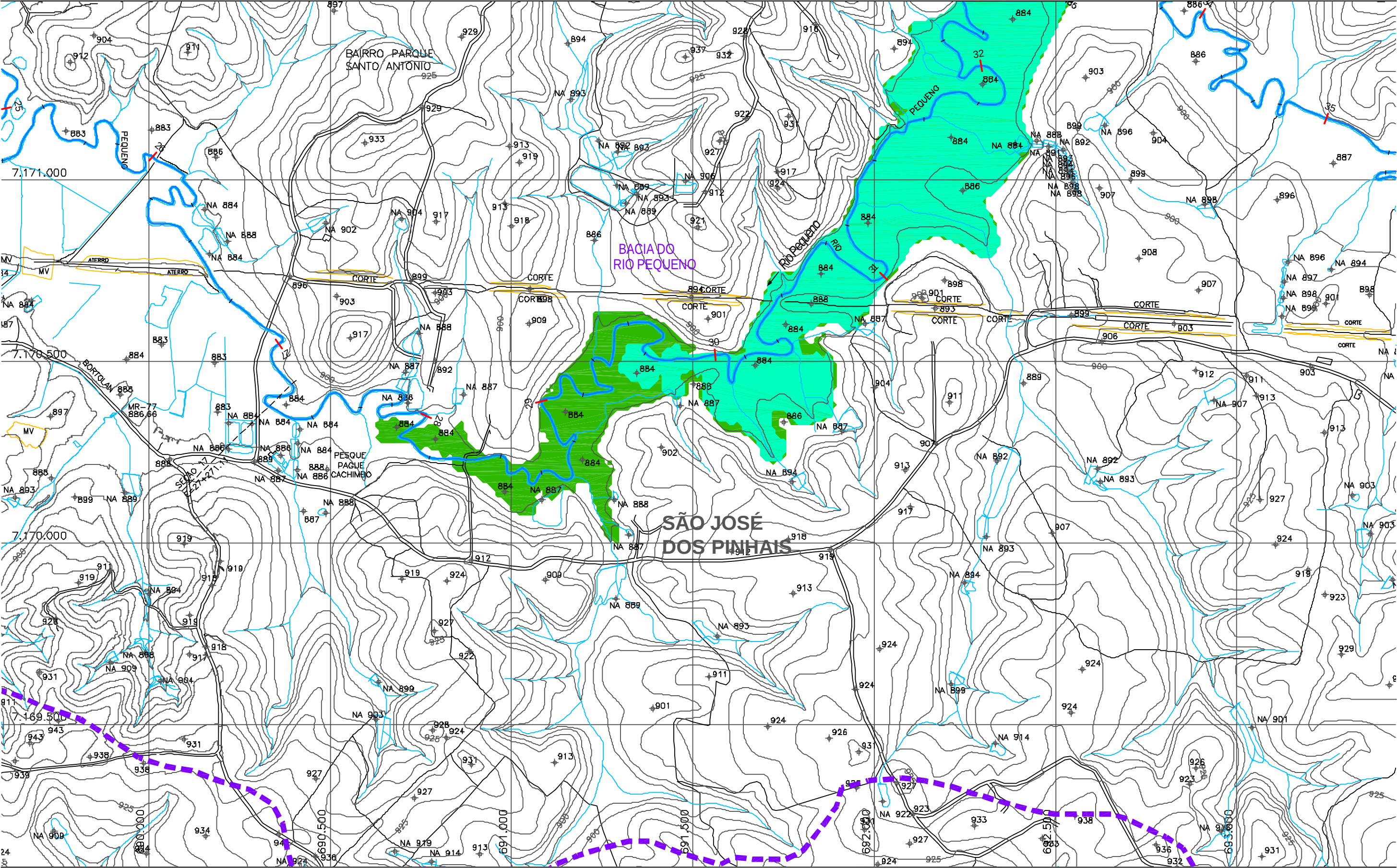
- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS
 - ESTACA
 - SISTEMA DE MACRODRENAGEM
 - SISTEMA DE MICRODRENAGEM
 - SEÇÕES TRANSVERSAIS
 - LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
 - LIMITE DE MUNICÍPIO
 - SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CT 16/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	-----------------



NOTAS:

- 1- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
- 2- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- 3- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

10/26	11/26	12/26
16/26	17/26	18/26
-	21/26	22/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

- 1 ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE

CH2MHILL

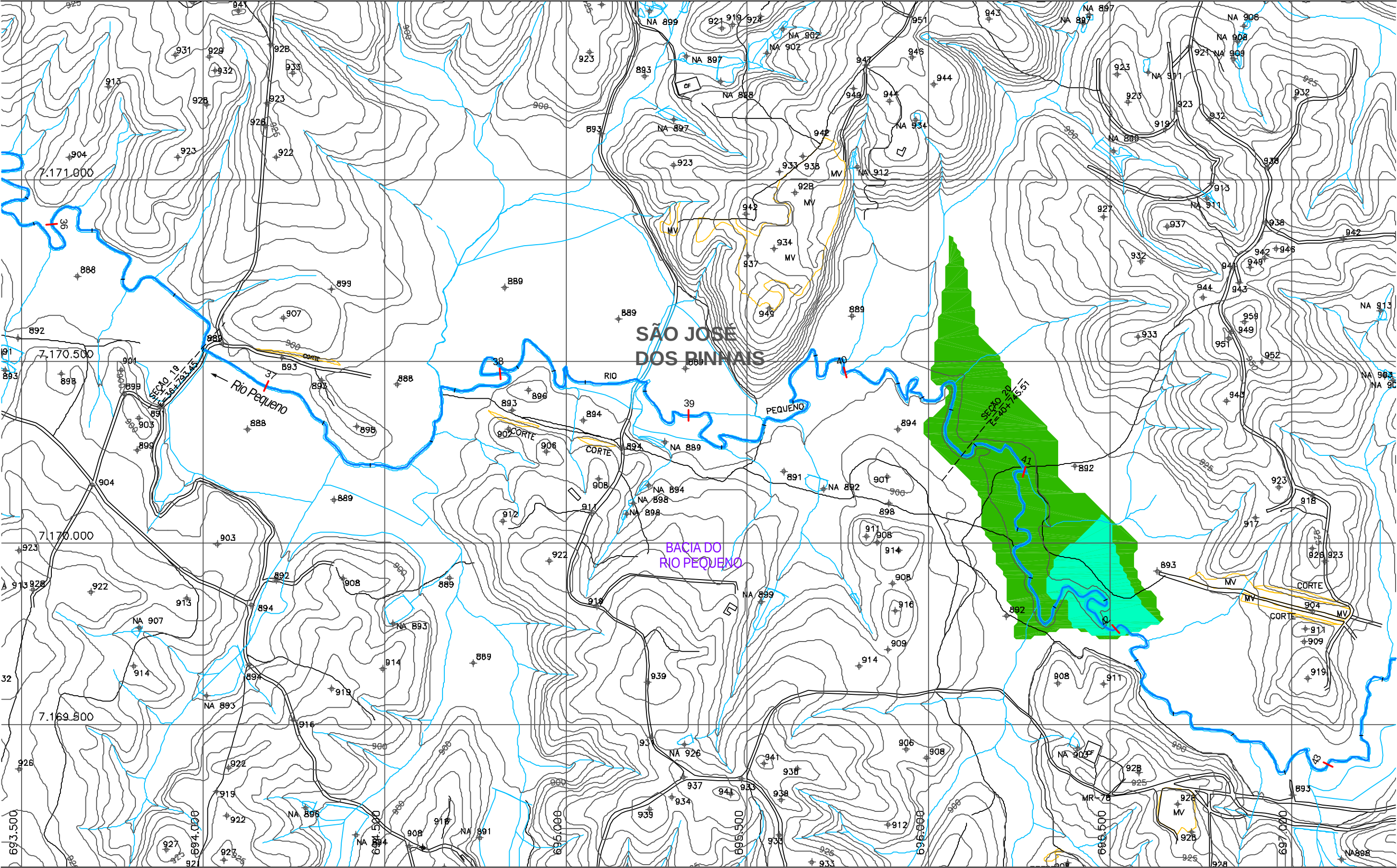
SUDERHSA

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno

ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Ago 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2 M03 CT 17/26



NOTAS:

- 1 - AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
- 2 - ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- 3 - A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

11/26	12/26	13/26
17/26	18/26	19/26
21/26	22/26	23/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

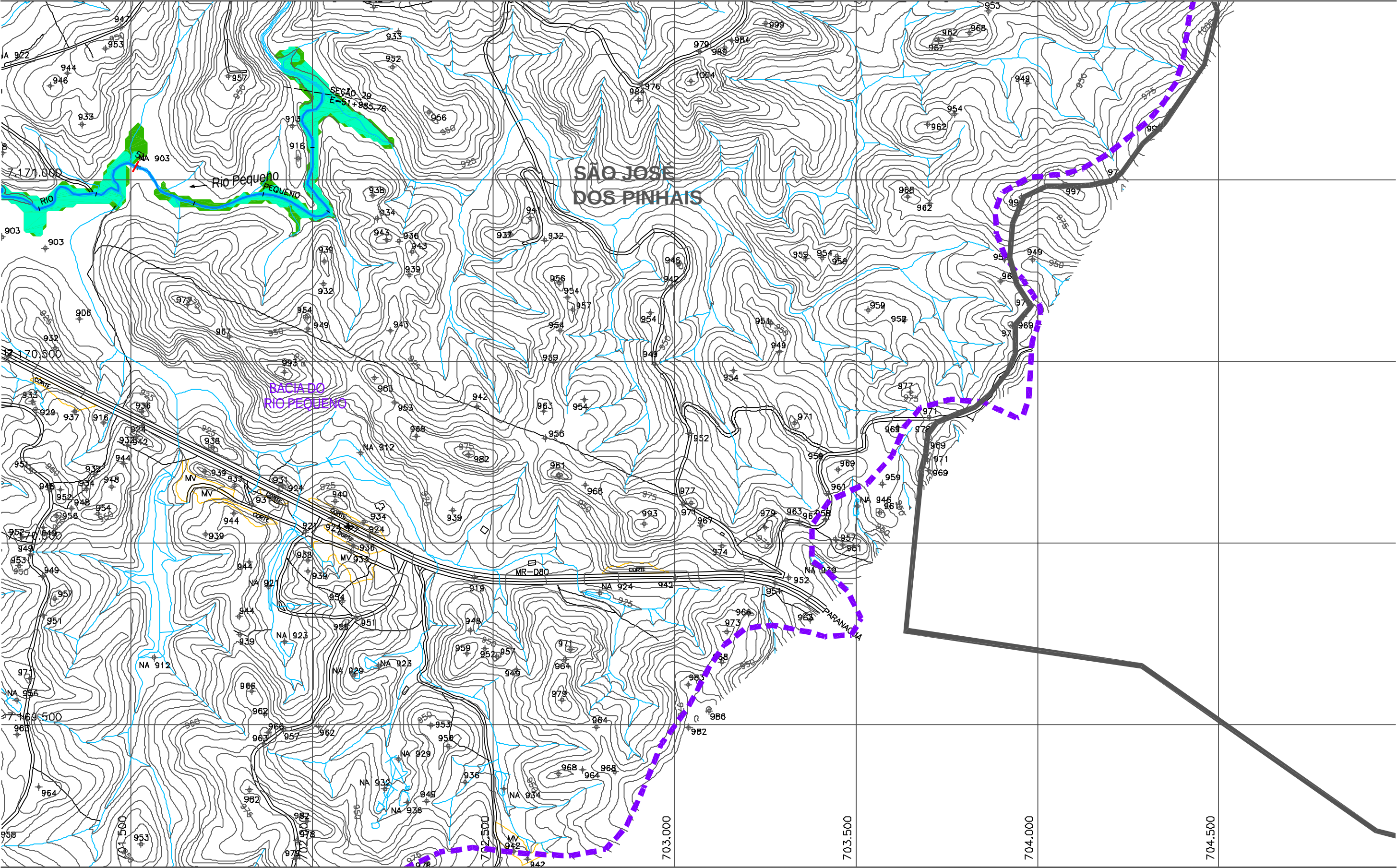
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CT 18/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	-----------------



NOTAS:

1 - AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA

2 - ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU

3 - A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

13/26	14/26	-
19/26	20/26	-
23/26	24/26	-

- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS

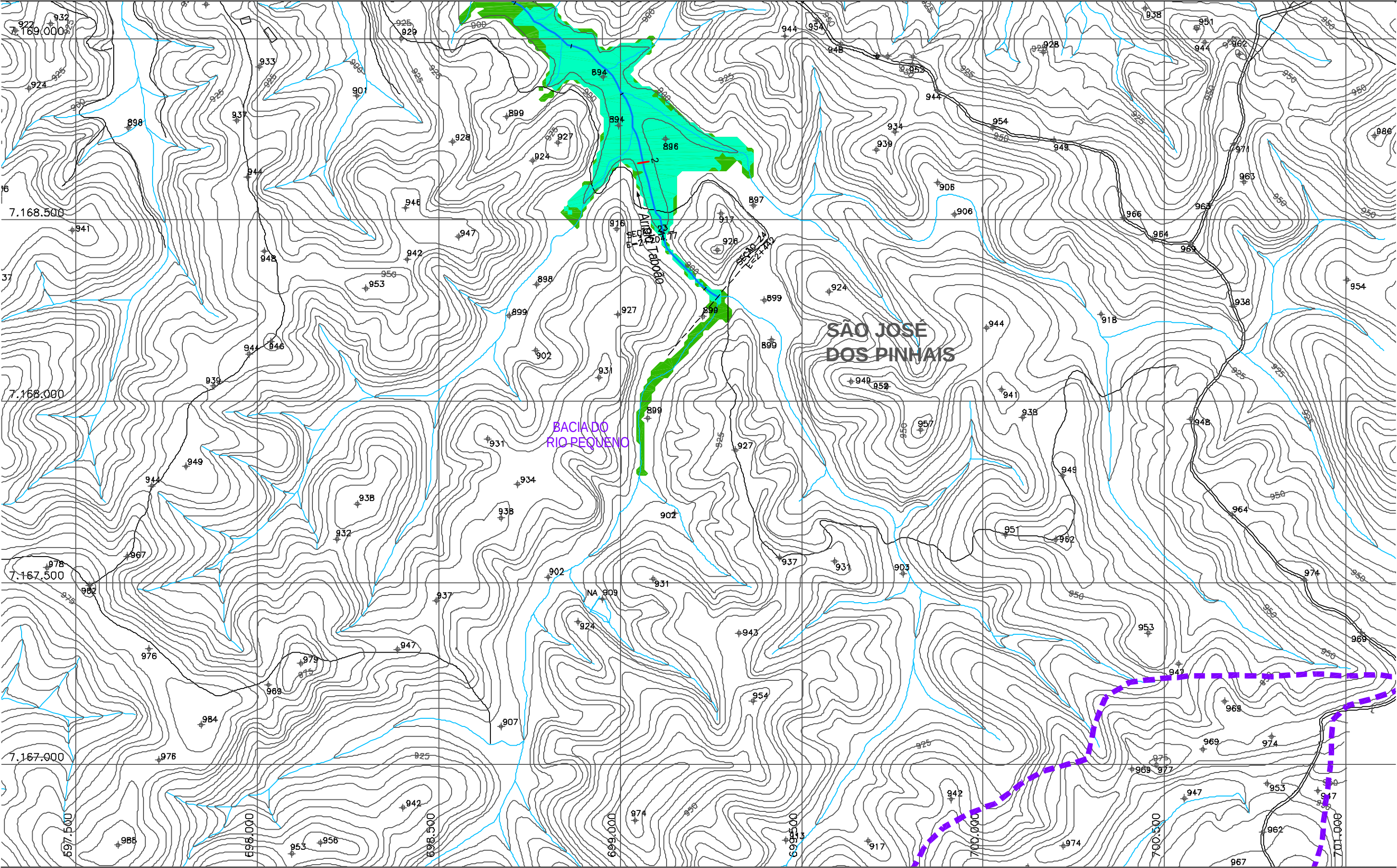
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CT 20/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	-----------------



NOTAS:

- 1 - AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
- 2 - ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- 3 - A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

18/26	19/26	20/26
22/26	23/26	24/26
25/26	26/26	-

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

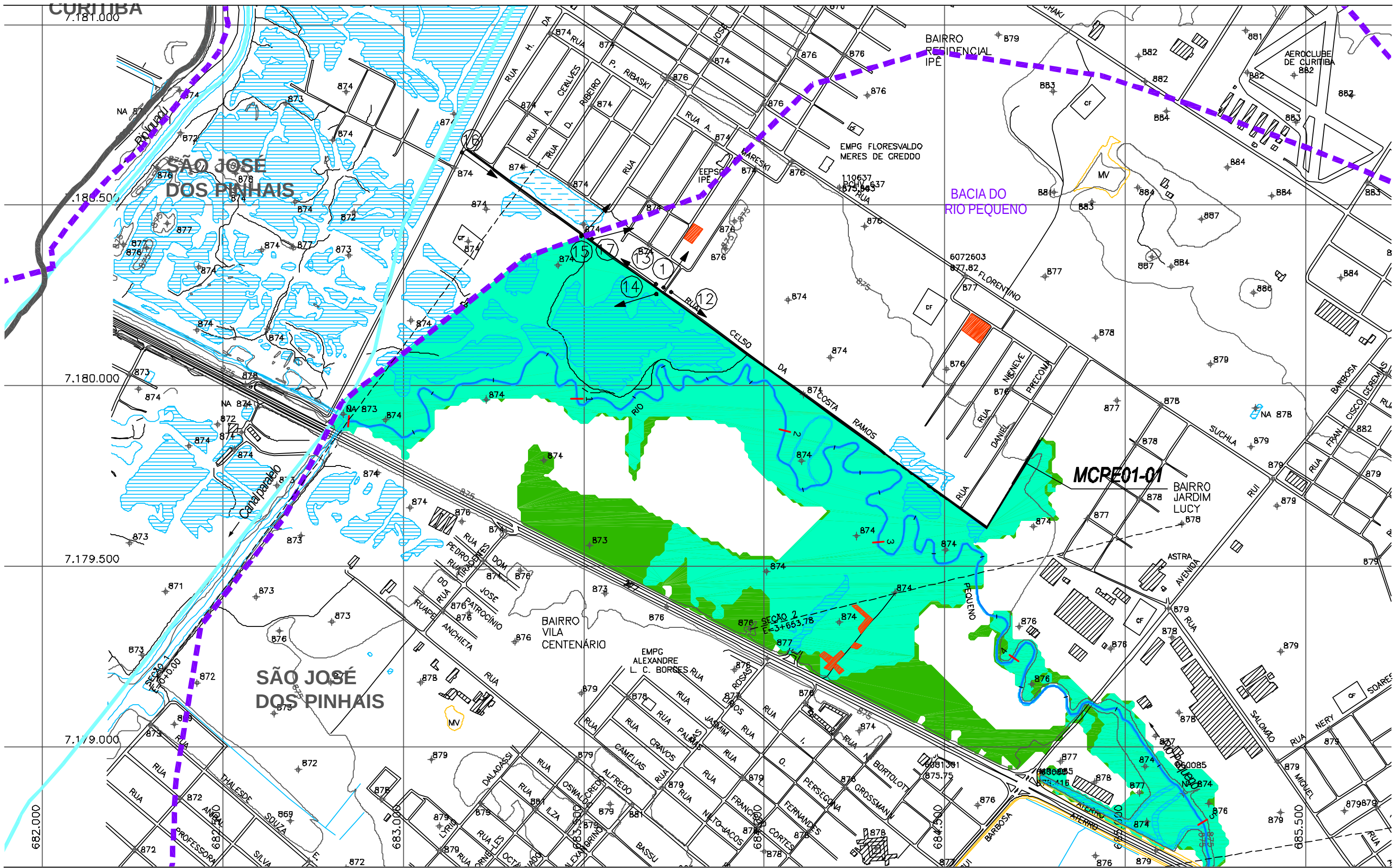
- 1 ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CT 23/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	-----------------



NOTAS:

- 1- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
- 2- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- 3- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	-	-
-	1/26	2/26
-	3/26	4/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

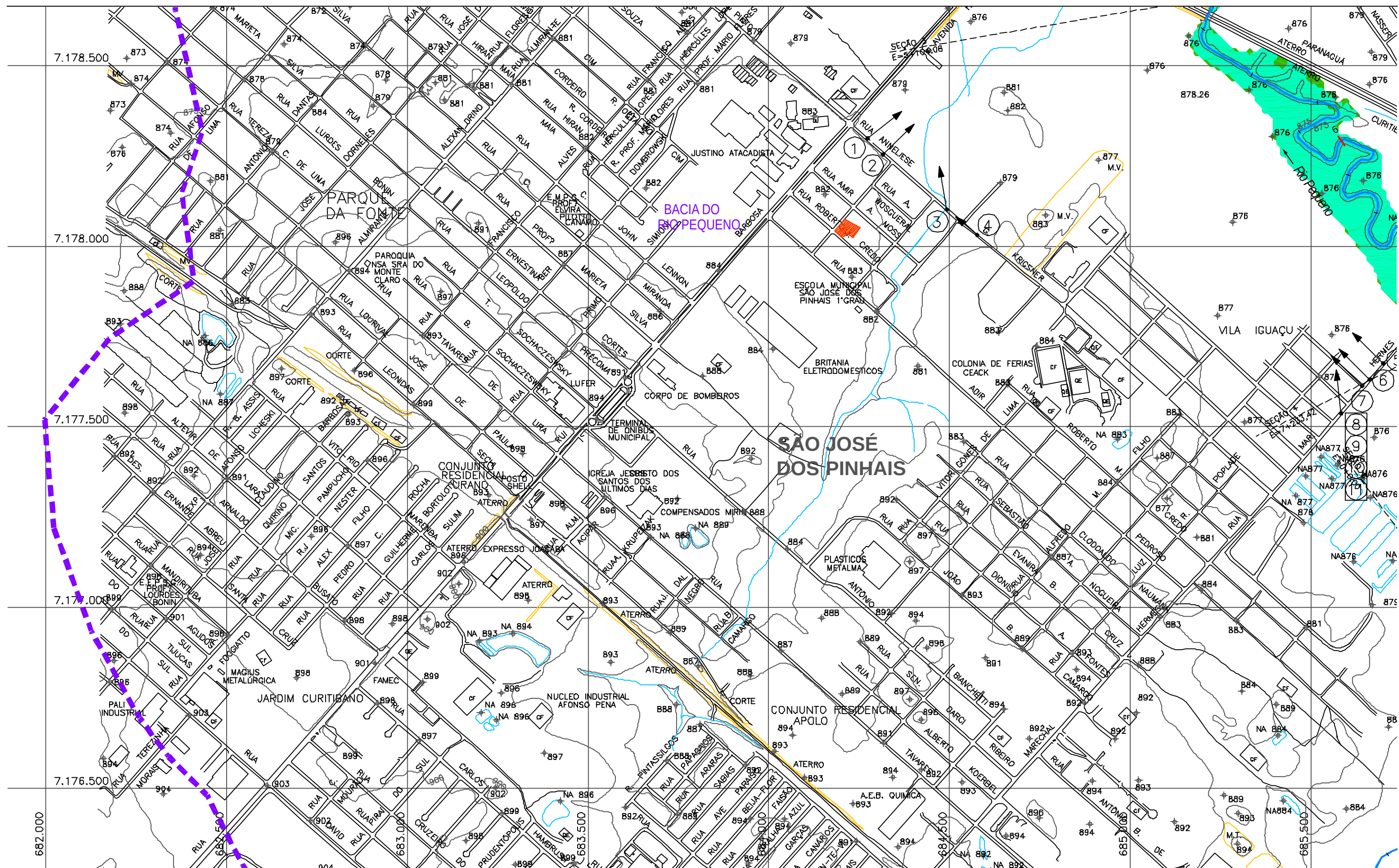
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CD 1/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	----------------



NOTAS:

- 1 - AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
- 2 - ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- 3 - A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	1/26	2/26
-	3/26	4/26
-	5/26	6/26

CONVENÇÃO

- | | |
|---|--|
|  | ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS |
|  | ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS |
|  | ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES |
|  | ÁREAS URBANIZADAS |
|  | ÁREAS DE LAGOAS |

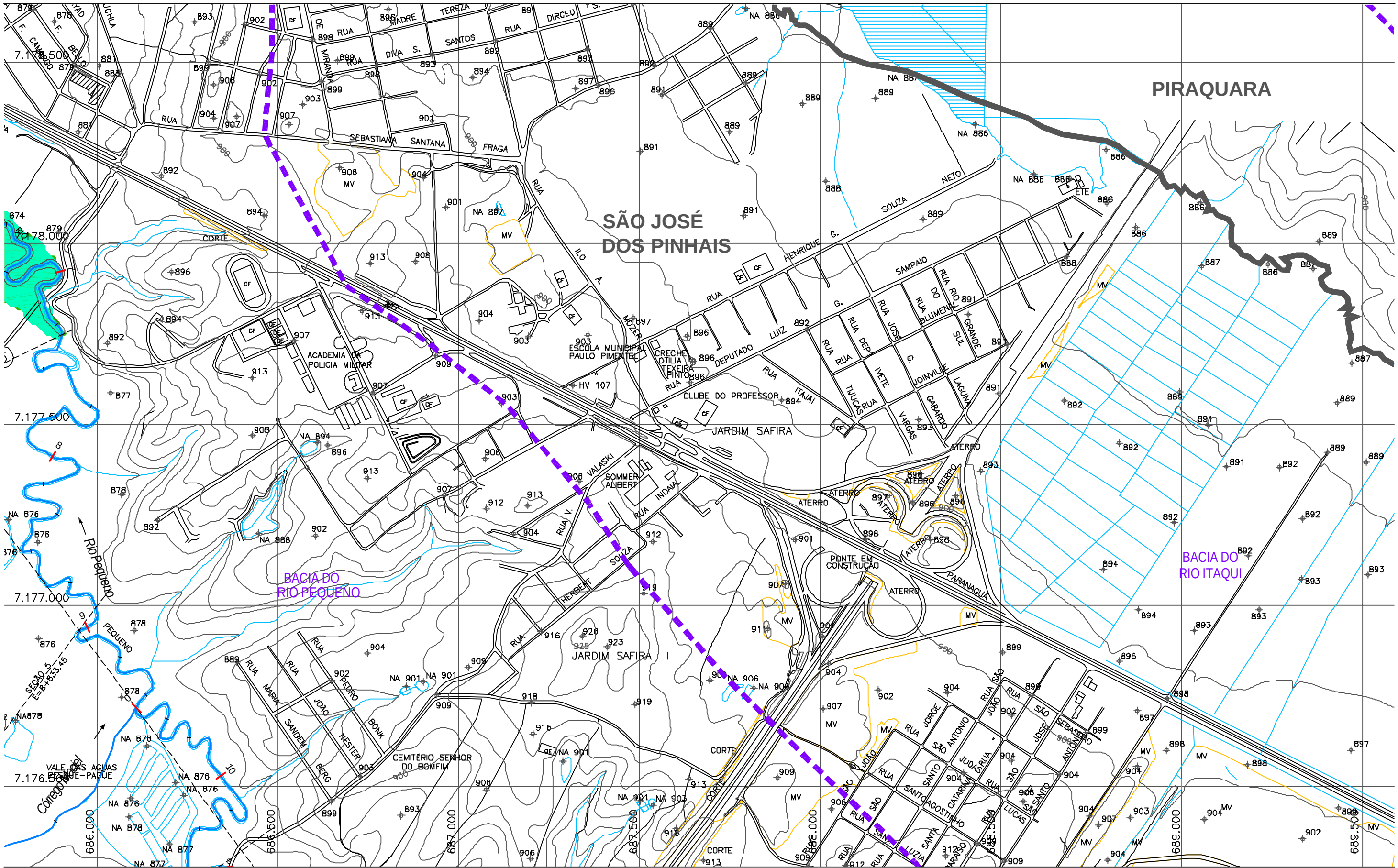
- 1
- ESTACA
 - SISTEMA DE MACRODRENAGEM
 - SISTEMA DE MICRODRENAGEM
 - SEÇÕES TRANSVERSAIS
 - LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
 - LIMITE DE MUNICÍPIO
 - SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	N° CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CD 3/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	----------------



NOTAS:

- 1- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
- 2- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- 3- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

1/26	2/26	-
3/26	4/26	-
5/26	6/26	7/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

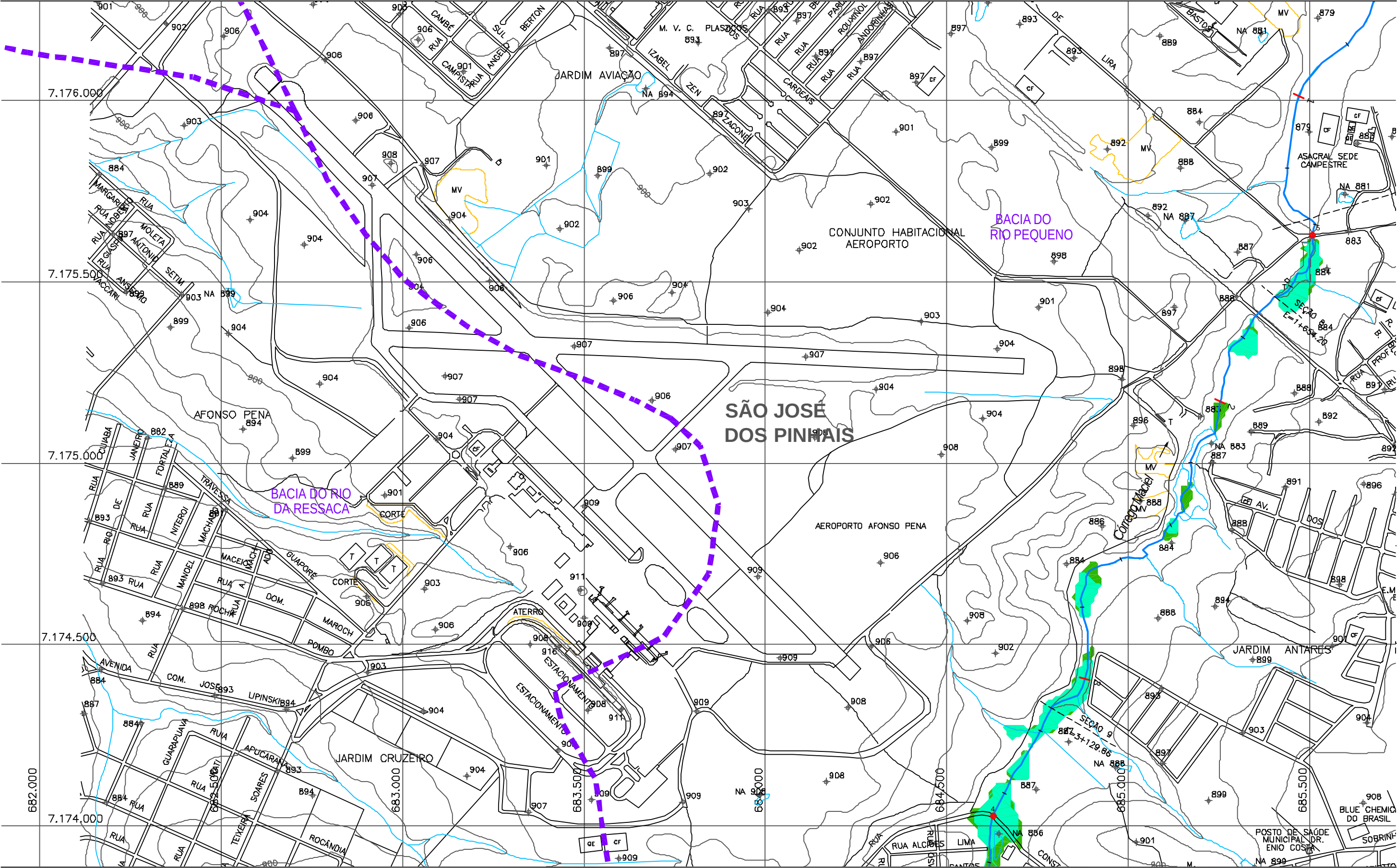
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CD 4/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	----------------



NOTAS:

1- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA

2- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU

3- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	3/26	4/26
-	5/26	6/26
-	9/26	10/26

- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS

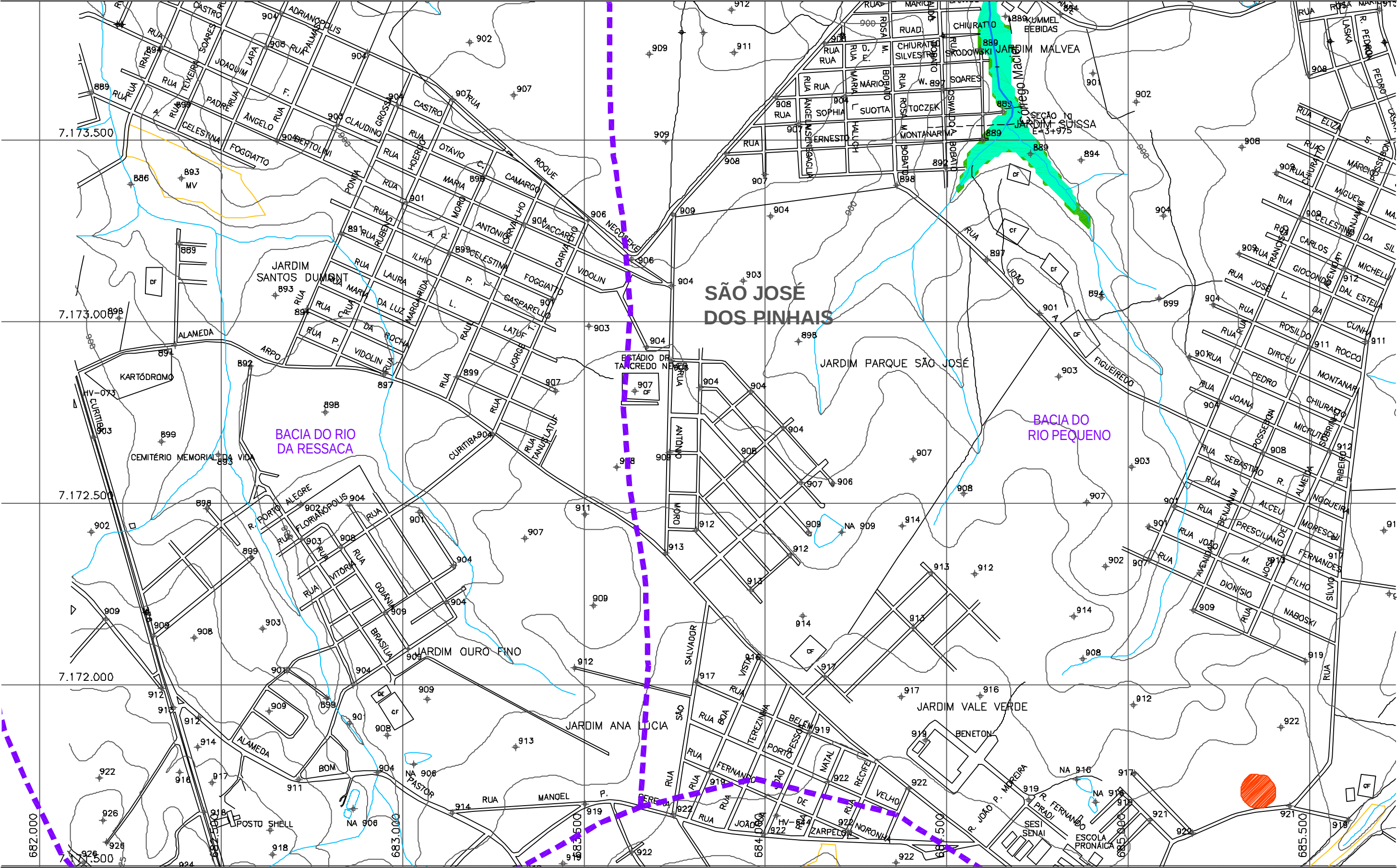
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CD 5/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	----------------



NOTAS:

- 1- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
- 2- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- 3- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	5/26	6/26
-	9/26	10/26
-	15/26	16/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

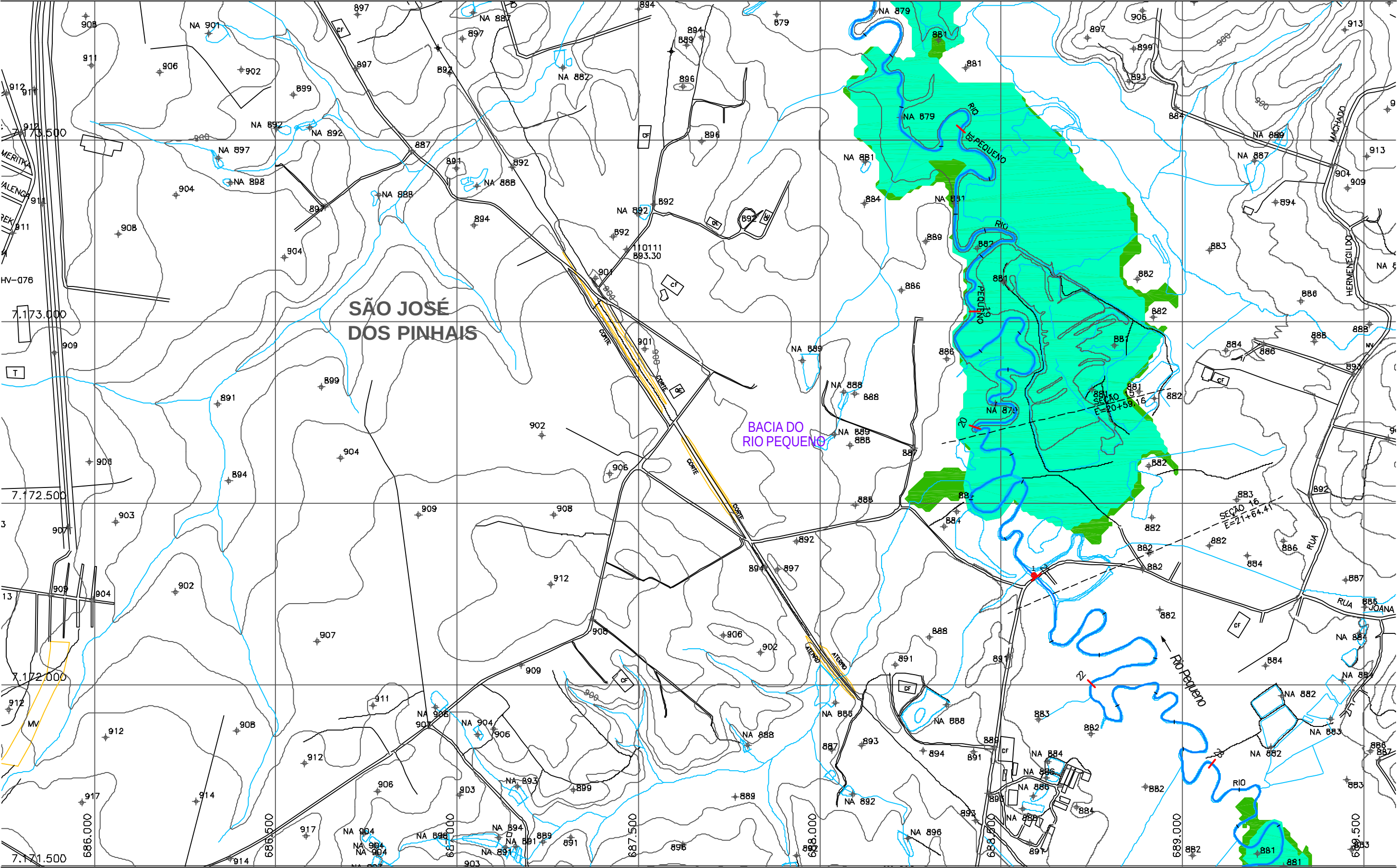
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CD 9/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	----------------



NOTAS:

1 - AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA

2 - ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU

3 - A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

5/26	6/26	7/26
9/26	10/26	11/26
15/26	16/26	17/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

- 1 ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE

CH2MHILL

SUDERHSA

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno

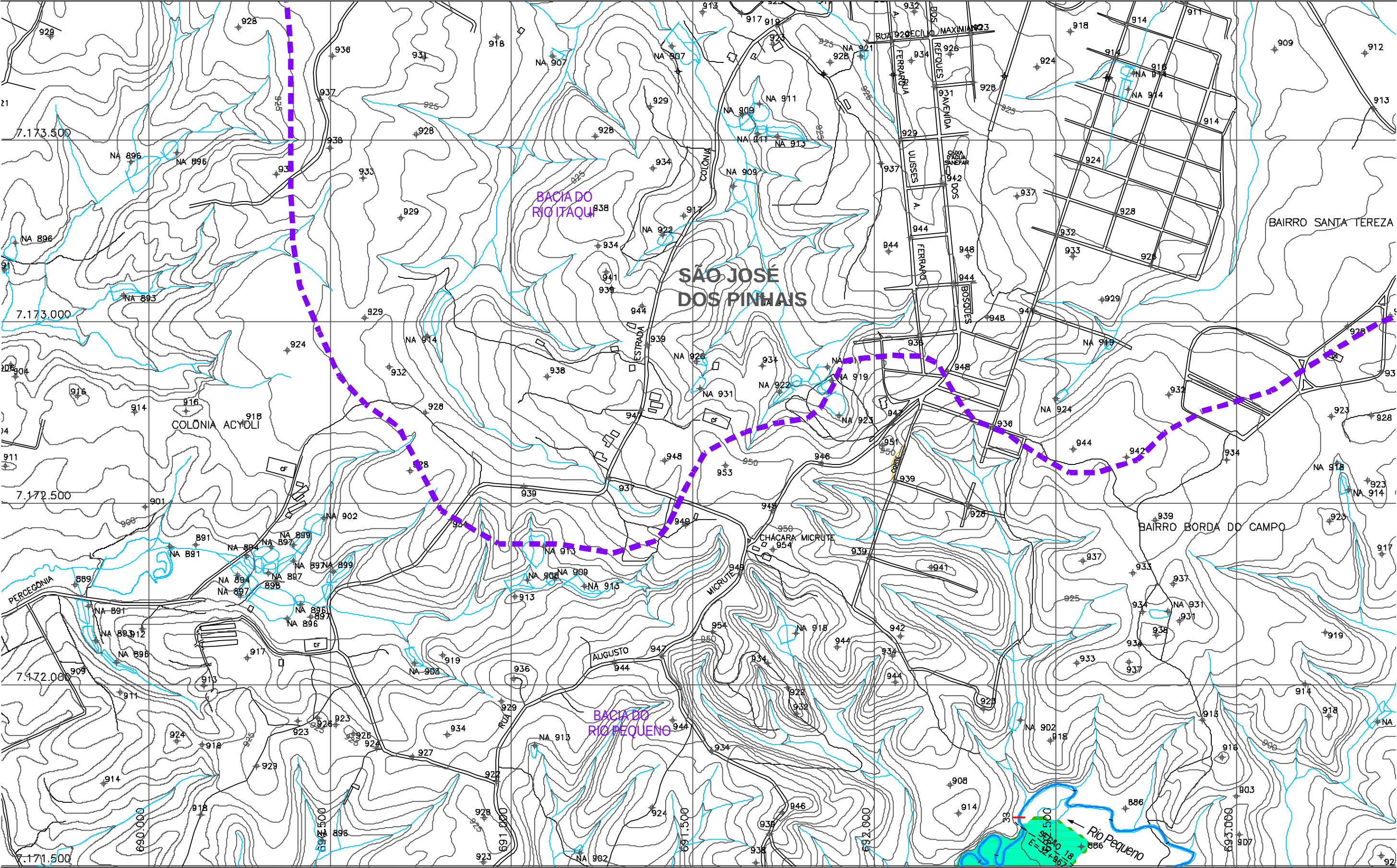
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000

DATA: Ago 2002

Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2

M03 CD 10/26



NOTAS:

- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

6/26	7/26	-
10/26	11/26	12/26
16/26	17/26	18/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno

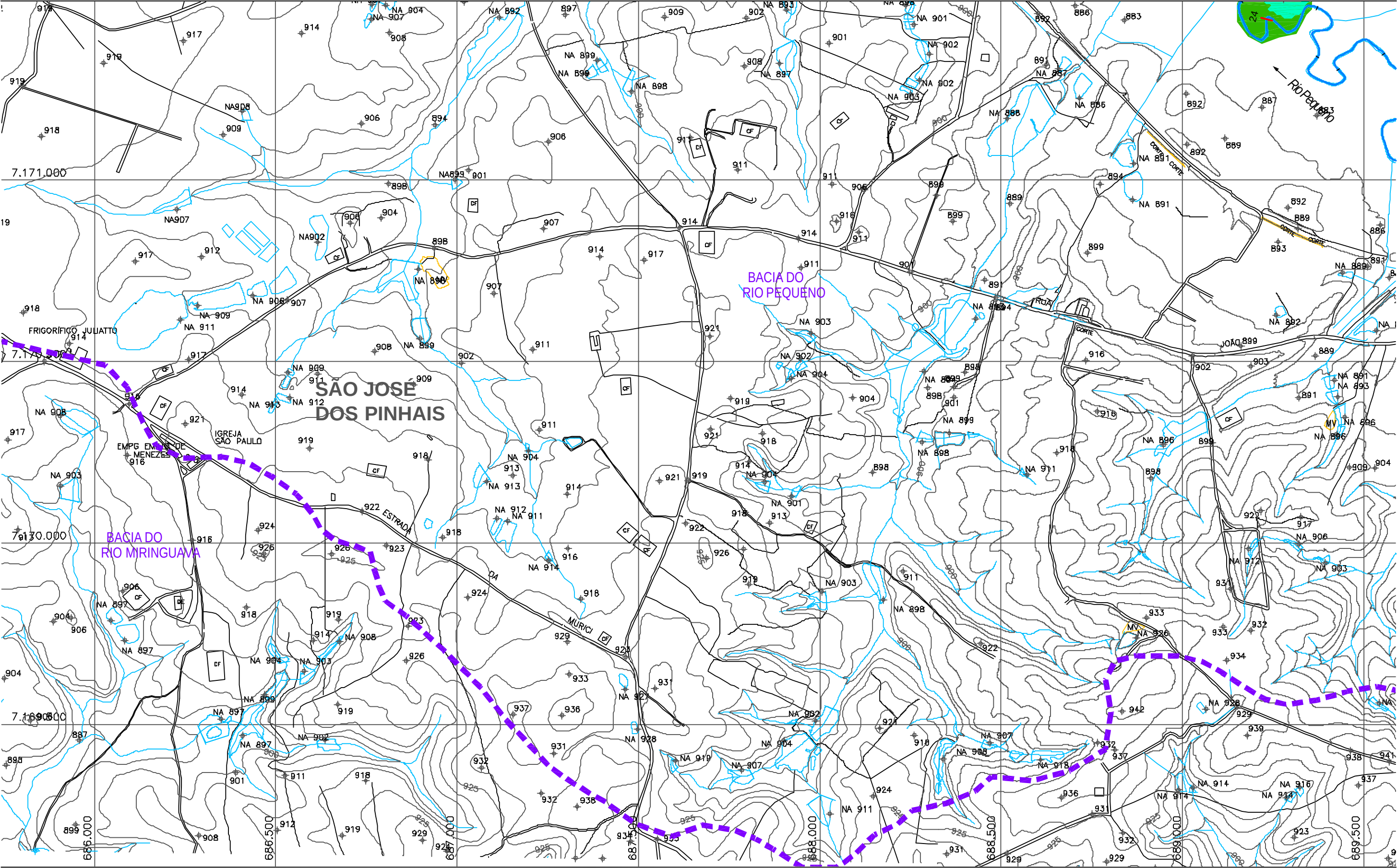
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA:
1 : 10.000

DATA:
Ago 2002

Nº CH2MHILL
SUD0103DW-WR190-P2

M03
CD 11/26



NOTAS:

- 1- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
- 2- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- 3- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

9/26	10/26	11/26
15/26	16/26	17/26
-	-	-

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

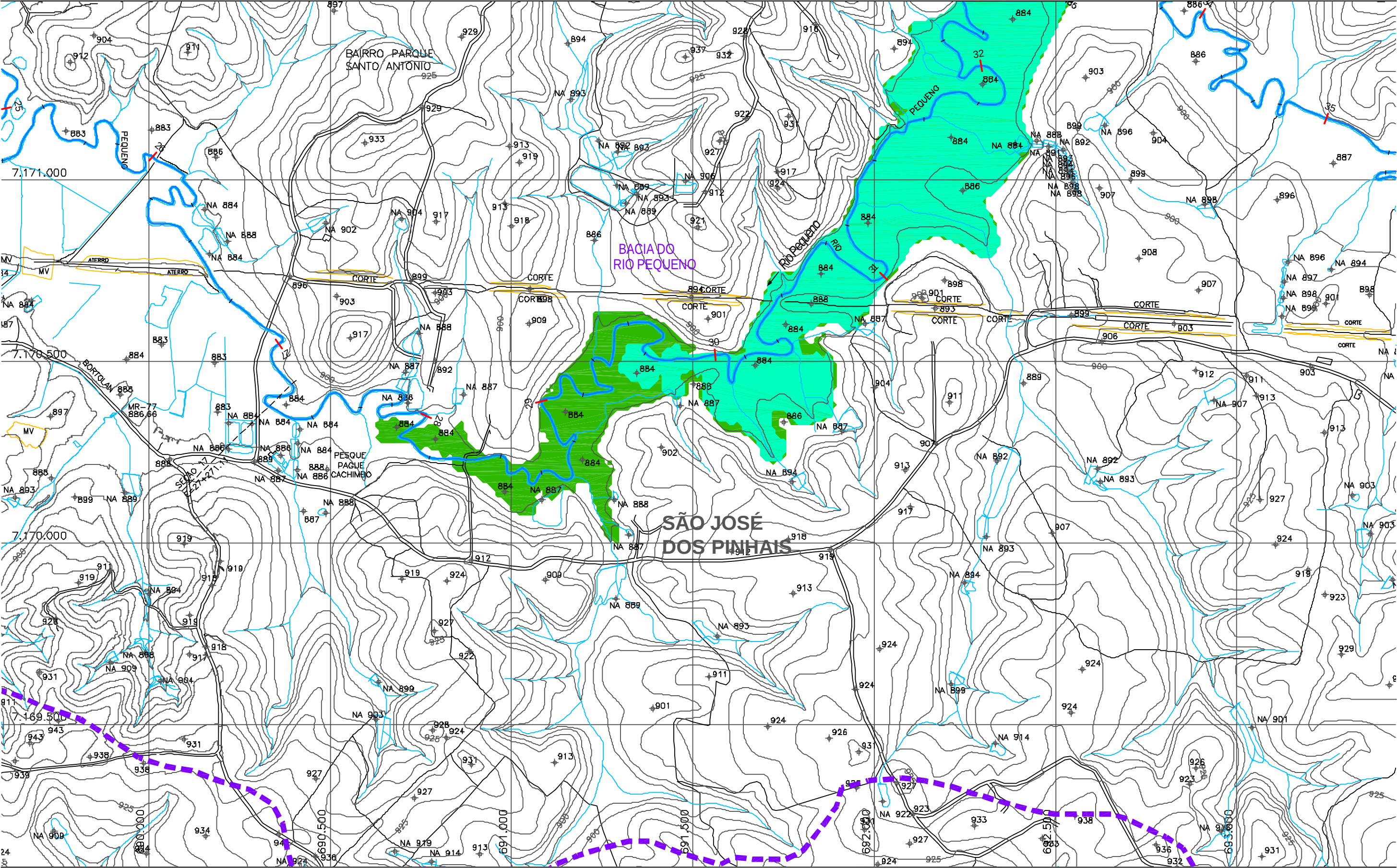
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CD 16/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	-----------------



NOTAS:

1- AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA

2- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU

3- A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

10/26	11/26	12/26
16/26	17/26	18/26
-	21/26	22/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

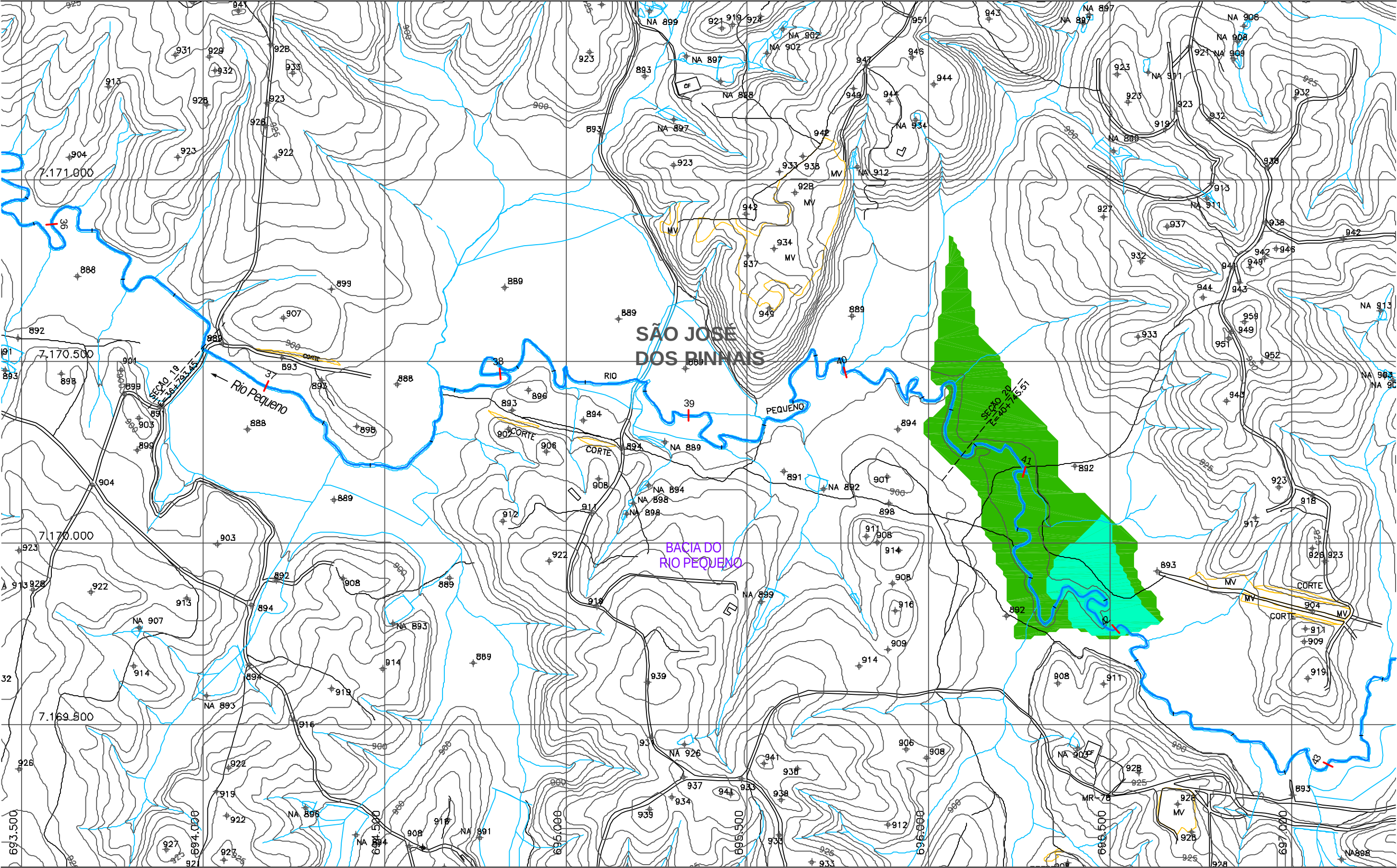
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CD 17/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	-----------------



NOTAS:

1 - AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA

2 - ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU

3 - A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

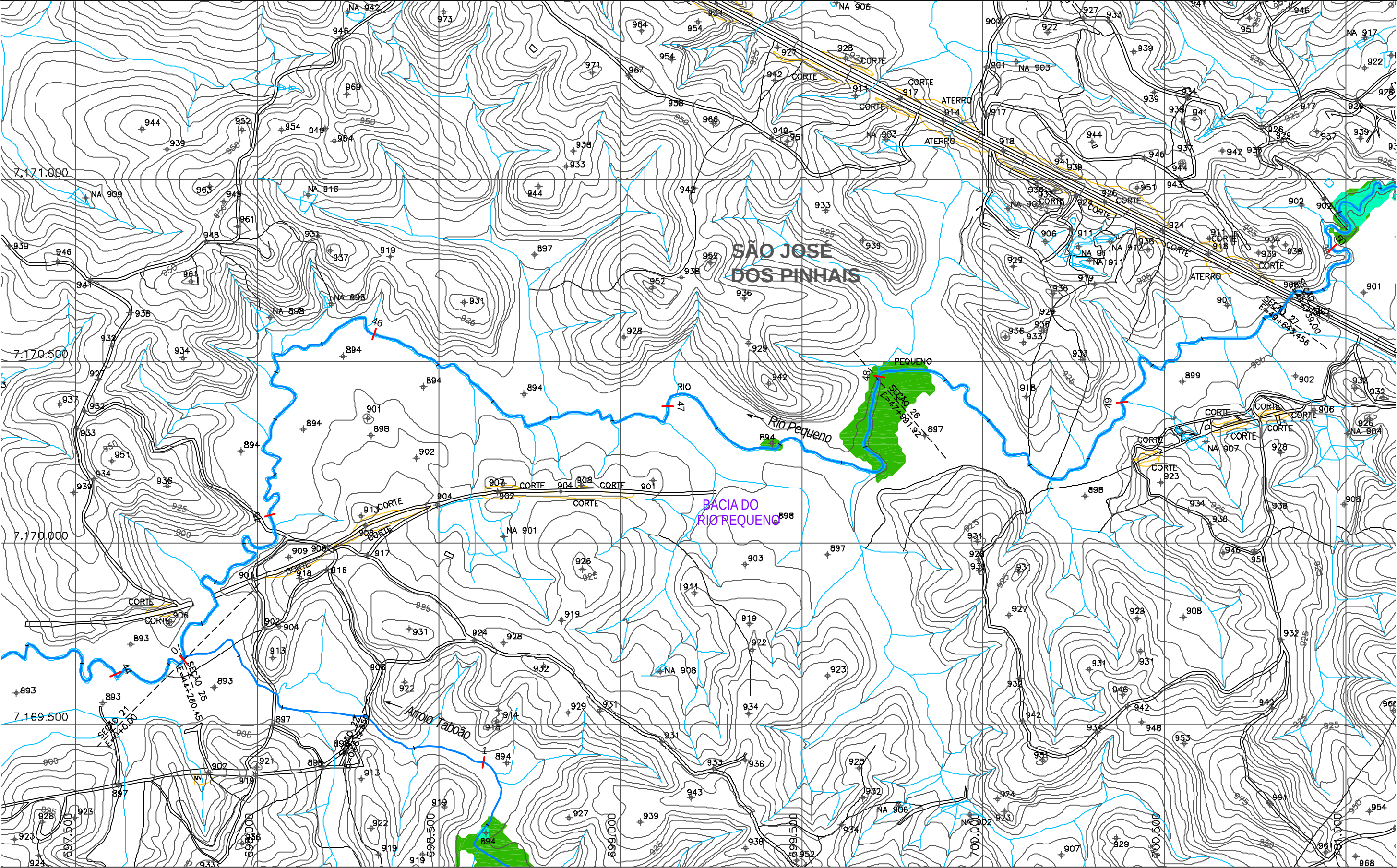
11/26	12/26	13/26
17/26	18/26	19/26
21/26	22/26	23/26

- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS
 - ESTACA
 - SISTEMA DE MACRODRENAGEM
 - SISTEMA DE MICRODRENAGEM
 - SEÇÕES TRANSVERSAIS
 - LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
 - LIMITE DE MUNICÍPIO
 - SINGULARIDADE

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CD 18/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	-----------------



NOTAS:

1 - AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA

2 - ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU

3 - A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

12/26	13/26	14/26
18/26	19/26	20/26
22/26	23/26	24/26

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

1

- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE

CH2MHILL

SUDERHSA

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno

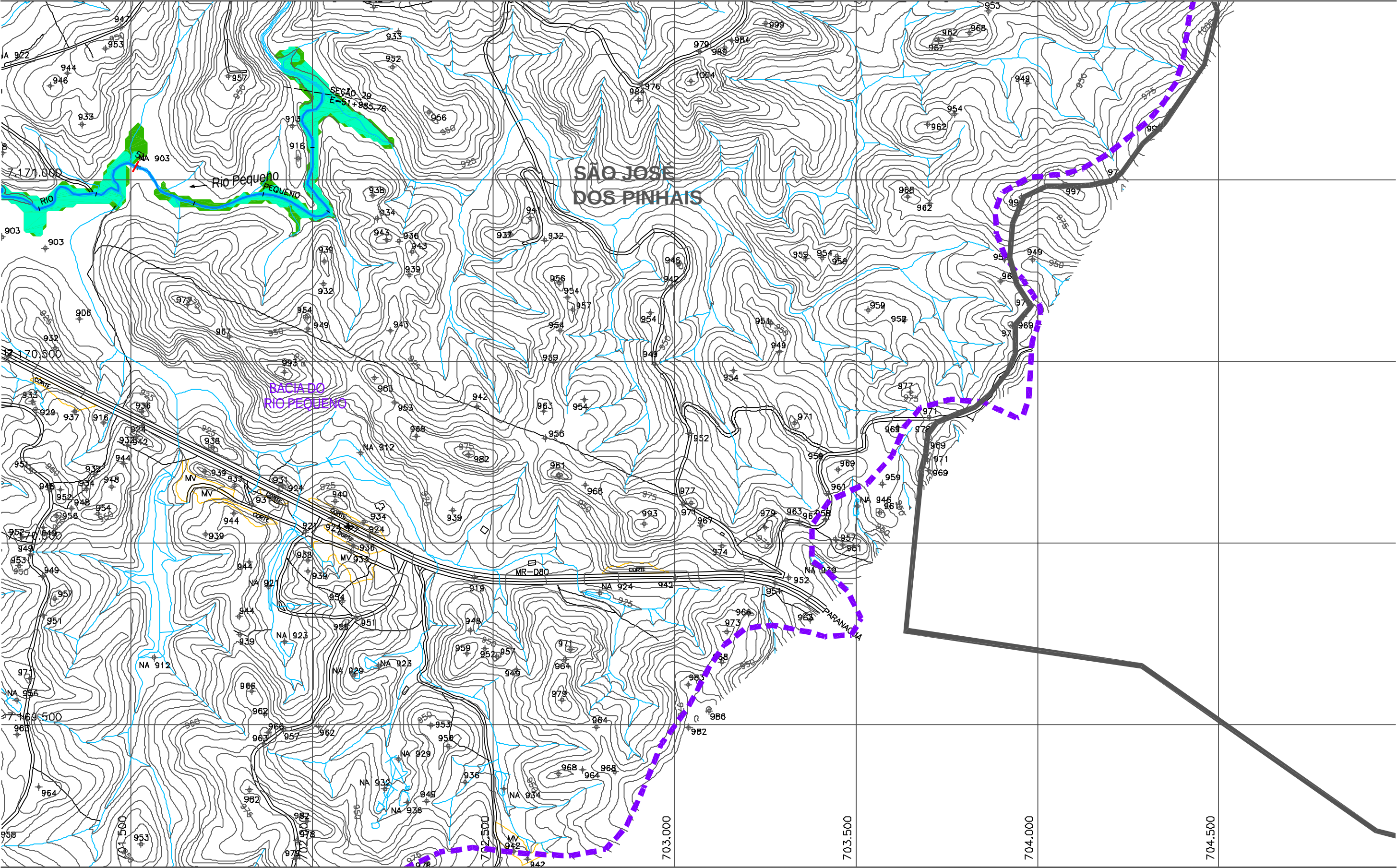
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000

DATA: Ago 2002

Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2

M03 CD 19/26



NOTAS:

- 1 - AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
- 2 - ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- 3 - A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

13/26	14/26	-
19/26	20/26	-
23/26	24/26	-

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

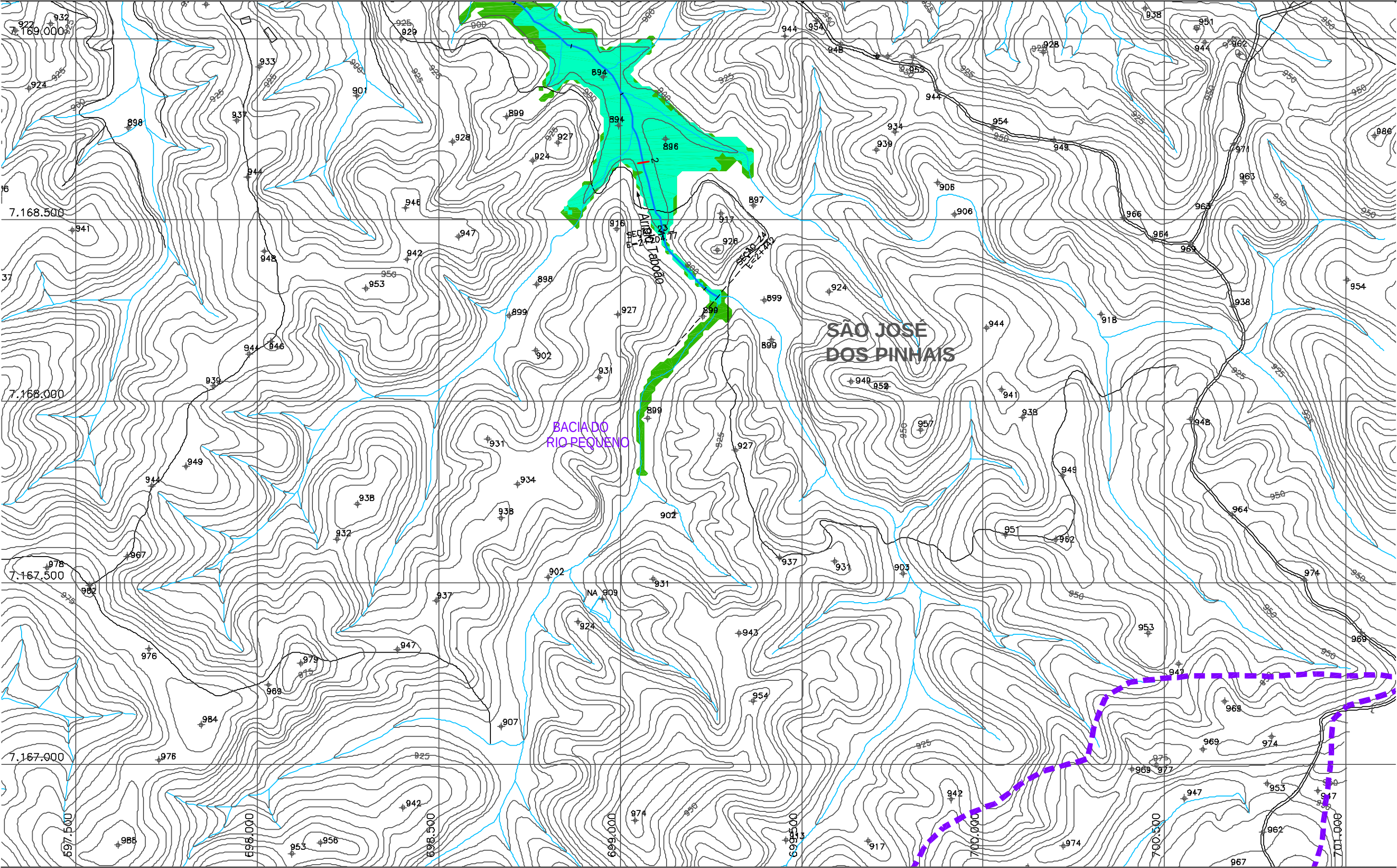
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CD 20/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	-----------------



NOTAS:

- 1 - AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO AQUI APRESENTADAS FORAM GERADAS A PARTIR DE MODELAGEM MATEMÁTICA, SOBRE BASE CARTOGRÁFICA DO SIGRH FORNECIDA PELA SUDERHSA
- 2 - ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS A ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU
- 3 - A PRECISÃO DO MODELO DE DESENHO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À PRECISÃO DE PRODUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

18/26	19/26	20/26
22/26	23/26	24/26
25/26	26/26	-

CONVENÇÃO

- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS

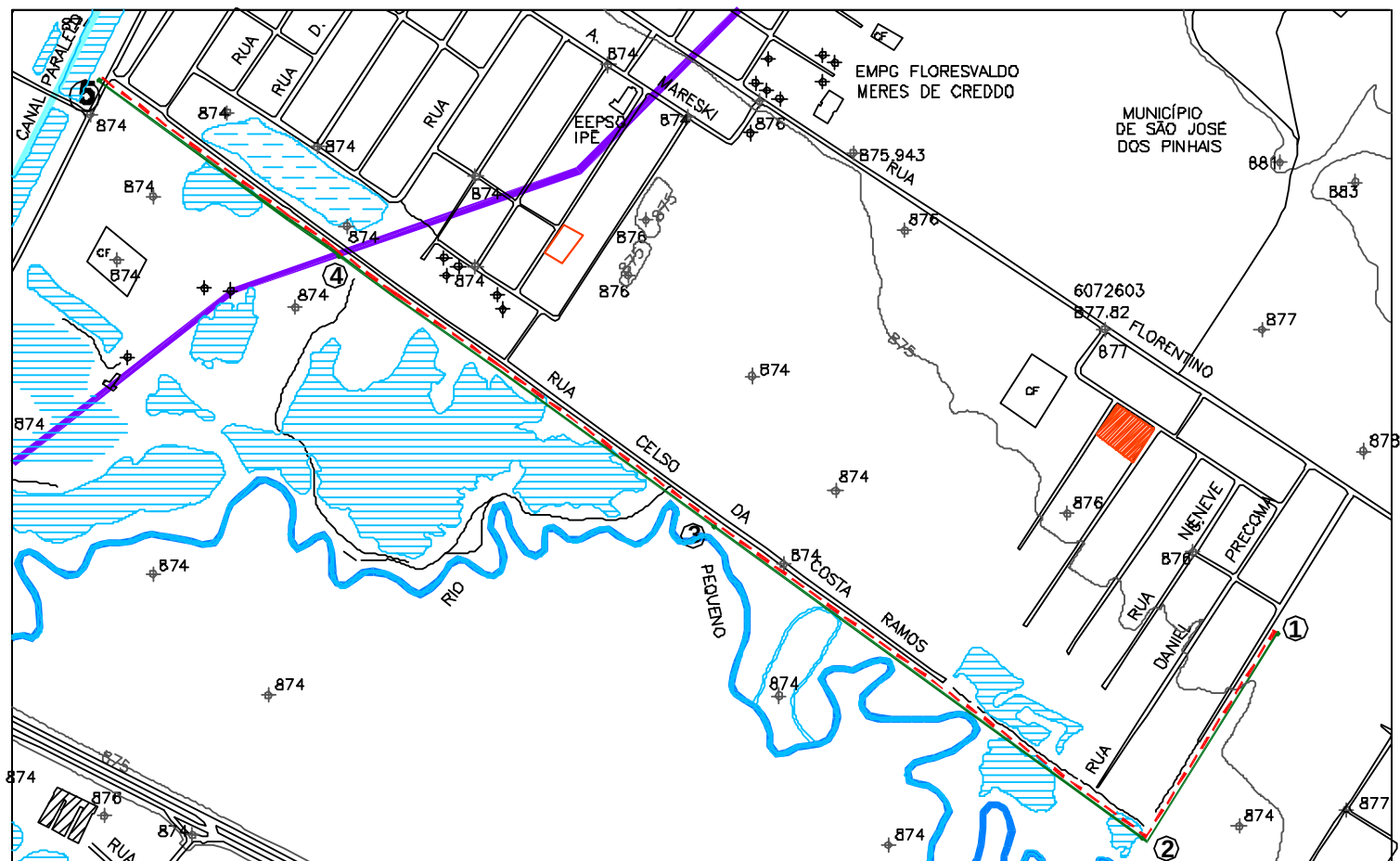
- 1 ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Pequeno
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Ago 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR190-P2	M03 CD 23/26
-----------------------	-------------------	-----------------------------------	-----------------

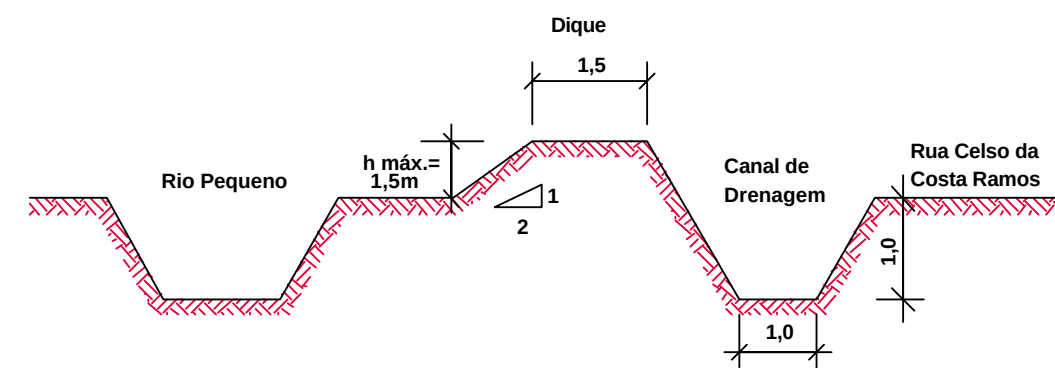


LEGENDA

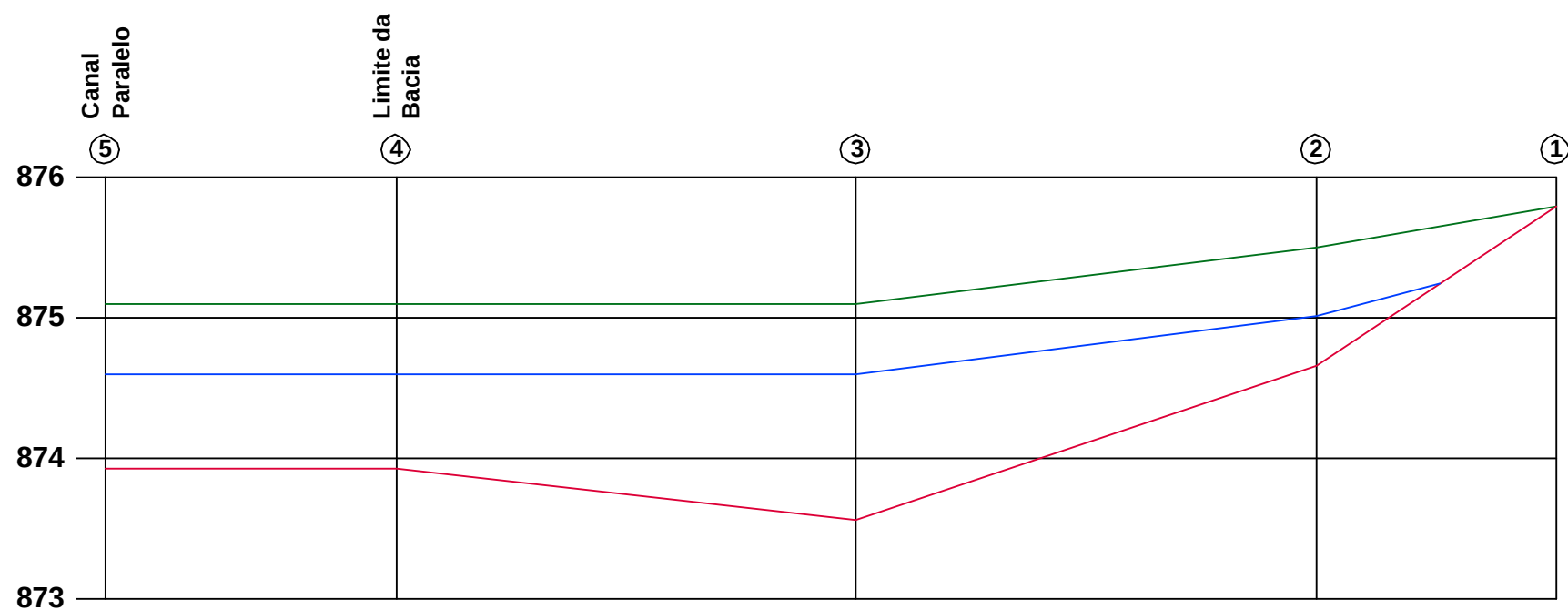
— Eixo do Dique

- - - Canal de Drenagem

Planta
ESC. H=1:10.000



Seção Típica do Dique e do Canal de Drenagem
Sem Escala



Legenda

— Crista do Dique

— Nível de Água

— Nível do Terreno

Perfil do Dique
ESC. H=1:1000
V=1:50



PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Medidas de Controle de Enchentes - Bacia do Rio Pequeno

MCPE 01-01 - Dique de Proteção Contra Enchentes

ESCALA:
INDICADA

DATA:
Maio 2002

Nº CH2MHILL
SUD0103DW-WR191-P1

FL.
C004/1