



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 4.16
MODELAGEM DAS LINHAS DE INUNDAÇÃO DA BACIA DO RIO IRAI

DEZEMBRO 2 002

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 4.16

MODELAGEM DAS LINHAS DE INUNDAÇÃO DA BACIA DO RIO IRAÍ

**CH2M HILL DO BRASIL SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA.
DEZEMBRO DE 2002
EDIÇÃO FINAL**

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**
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**
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**
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**
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 MOINHO
4.2	RIO AVARIÚ
4.3	RIO 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	RIO PADILHA
4.12	RIO ITAQUI II
4.13	RIO RESSACA
4.14	RIO DIVISA
4.15	RIO ALTO BOQUEIRÃO
4.16	RIO IRAI
4.17	RIO MAURÍCIO
4.18	RIO PONTA GROSSA
4.19	RIO ESPIGÃO
4.20	RIO PRENSA
4.21	RIO PASSAÚNA
4.22	RIO ENGENHO
4.23	RIO CERNE
4.24	RIO MIRINGUAVA
4.25	RIO COTIA
4.26	RIO CACHOEIRA
4.27	RIO VERDE

Tomos 4.28 ANTEPROJETO HIDRÁULICO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURAIS DE CONTROLE

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

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

ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO	01
2	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BACIA	03
2.1	ÁREA DE ESTUDO	03
2.2	SISTEMA ATUAL DE DRENAGEM	04
2.3	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	05
2.4	USO DO SOLO	07
3	MODELAGEM HIDROLÓGICA	09
4	CENÁRIOS CONSIDERADOS	10
5	DADOS UTILIZADOS	11
5.1	BASE CARTOGRÁFICA	11
5.2	PERFIL LONGITUDINAL	11
5.3	SEÇÕES TRANSVERSAIS	12
5.4	CONDIÇÕES PARA AS SIMULAÇÕES	13
6	RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES HIDROLÓGICAS	14
6.1	CENÁRIOS ATUAL E TENDENCIAL	14
6.2	CENÁRIO DIRIGIDO	20
7	MEDIDAS DE CONTROLE ESTRUTURAIS PROPOSTAS	27
7.1	MEDIDAS DE CONTROLE PROPOSTAS	27
ANEXOS		
ANEXO 1 – TEMPOS DE CONCENTRAÇÃO		
ANEXO 2 – HIDROGRAMAS		
ANEXO 3 – SEÇÕES TRANSVERSAIS		
ANEXO 4 – CÁLCULOS DAS CURVAS-CHAVE		
ANEXO 5 – CURVAS-CHAVE		
ANEXO 6 – COTAS DE NÍVEIS DE ÁGUA		
ANEXO 7 – DESENHOS		

RELAÇÃO DE DESENHOS

Nº	Título	Escala
IL-01	Bacia do Rio Iraí Planta Geral	Gráfica
IL-02	Bacia do Alto Iguaçu APAs e UTPs da Área de Estudo	Gráfica
I001	Bacia do Rio Iraí Planta Geral e Pontos Críticos de Inundação	1:50000
C001	Bacia do Rio Iraí Diagrama Unifilar	S/ escala
T063	Bacia do Rio Iraí Sub-Bacias Hidrográficas	1:50000
C002	Bacia do Rio Iraí Áreas de Risco de Inundação – Articulação das Folhas	Gráfica
CA1/47 a CA47/47	Bacia do Rio Iraí Manchas de Inundação – Cenário Atual - TR = 10 anos e TR = 25 anos	1:10.000
CT1/47 a CT47/47	Bacia do Rio Iraí Manchas de Inundação – Cenário Tendencial - TR = 10 anos e TR = 25 anos	1:10.000
CD1/47 a CD 47/47	Bacia do Rio Iraí Manchas de Inundação – Cenário Dirigido - TR = 10 anos e TR = 25 anos	1:10.000
C003/1 a C003/7	Bacia do Rio Iraí Medidas de Controle de Enchentes	1:5.000

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 Iraí, resultado dos trabalhos de simulação de modelo matemático, conforme previsto no Terceiro Termo Aditivo do contrato acima mencionado.

A área envolvida no presente estudo abrange a parte da bacia do rio Iraí situada a montante da bifurcação deste com o Canal Paralelo, estando incluídos o próprio rio Iraí e os seus seguintes afluentes: pela margem esquerda os rios Piraquara e Iraizinho e pela margem direita o rio do Meio. A parte correspondente aos estudos da bacia do rio Palmital e o segmento do rio Iraí desde o Canal Paralelo até a junção com o rio Atuba são apresentadas em volume em separado.

As áreas de risco de inundação na bacia do Iraí foram geradas a partir de modelo hidráulico-hidrológico, 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. A opção pelo modelo a ser utilizado - hidráulico-hidrológico ou hidrodinâmico – foi realizada a partir das características físicas de cada bacia e disponibilidade de dados, conforme justificado no Volume 3 – Capacidade do Sistema Atual e Medidas de Controle de Cheias – Relatório Geral.

Como ferramenta de análise, utilizou-se o software CABIC da Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica - FCTH, o qual é voltado à determinação de hidrogramas de enchentes de redes complexas de rios e canais. Foi também empregado o programa Spring, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, na projeção das previsões sobre áreas inundáveis a partir da envoltória de cotas máximas de nível de água.

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 Hidrológica – são apresentados os principais critérios utilizados na modelagem matemática para a determinação de hidrogramas de enchentes e 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 do rio analisado.

No Capítulo 6 – Resultados das Simulações Hidrológicas – encontram-se os produtos resultantes das simulações das bacias estudadas, consistindo em tabela com as cotas e vazões em função das estacas, hidrogramas e 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 em relação 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 para as bacias objeto deste estudo, bem como apresentados os seus custos estimativos de implantação.

Como síntese dos resultados das simulações e da análise e interpretação das mesmas, estão sendo propostas medidas de controle cujo custo total de implantação alcança o valor estimado de 77,5 milhões de reais a preços de janeiro/2000.

A seguir são relacionadas as obras propostas pelas bacias componentes deste estudo, bem como os seus respectivos custos estimados:

- Bacia do Iraí: Implantação de uma lagoa de acumulação e custo estimado em 31,99 milhões de reais;
- Bacia do Piraquara: Implantação de uma lagoa de acumulação e custo estimado em 16,1 milhões de reais;
- Bacia do Iraizinho: Implantação de uma lagoa de acumulação e substituição de 2 travessias do rio Iraizinho e custos estimados em 16,49 milhões de reais; e
- Bacia do rio do Meio: Implantação de duas lagoas (uma delas em parceria com a bacia do rio Iraí) de acumulação e substituição de 2 travessias do rio do Meio e custos estimados em 12,58 milhões de reais.

2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BACIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo abrange a parte da bacia do rio Iraí situada a montante da bifurcação deste com o Canal Paralelo. A Bacia do rio Palmital, afluente do rio Iraí, dado ao seu porte e importância na urbanização da RMC, é estudada em volume em separado, assim como o trecho do rio Iraí desde a bifurcação deste com o Canal Paralelo até a junção com o rio Atuba, onde inicia-se o rio Iguaçu.

O rio Iraí é afluente pela margem esquerda do rio Iguaçu. A sua bacia hidrográfica, na área abrangida neste estudo abrange uma extensão territorial de cerca de 284,55 km², assim distribuída entre seus rios componentes.

- Bacia do rio Iraí: 118,22 km²;
- Bacia do Piraquara: 102,06 km²;
- Bacia do Iraizinho: 52,27 km²; e
- Bacia do Rio do Meio: 12,00 km².

Localiza-se na área de estudo partes dos seguintes municípios:

- Bacia do rio Iraí: Colombo, Campina Grande do Sul, Quatro Barras, Pinhais e Piraquara;
- Bacia do rio Piraquara: Piraquara;
- Bacia do rio Iraizinho: Piraquara, incluindo a sede do município; e
- Bacia do rio do Meio: Pinhais.

A localização da Bacia do rio Iraí e seus afluentes na área de abrangência do Plano Diretor de Drenagem é apresentada na planta geral da bacia no desenho IL-01.

A bacia do rio Iraí é considerada o principal manancial abastecedor de água da RMC, estando nela localizados os seguintes elementos do sistema de abastecimento da RMC:

- Reservatório do Caiguava (Piraquara 1) no rio Piraquara;
- Reservatório Piraquara 2, no rio Piraquara, atualmente em implantação pelo Programa Paranasan; e
- Reservatório do rio Iraí.

Estes reservatórios regularizam as vazões que alimentam as captações que suprem com água bruta as ETAs Tarumã e Iguaçu (existentes) e a nova ETA Iraí, também em implantação pelo programa Paranasan.

Visando assegurar as condições ambientais adequadas à preservação deste manancial, foram instituídas, por Decretos Estaduais as Áreas de Proteção Ambiental - APAs do rio Iraí e do Rio

Piraquara e as Unidades Territoriais de Planejamento – UTPs de Pinhais e de Guarituba, cujas localizações são apresentadas no desenho IL02.

Os principais elementos da área de estudo pertinentes às bacias do rio Iraí e seus afluentes, considerados para as simulações hidrológicas, 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 dos trechos de macrodrenagem - 9,4 km no rio Iraí, 26,1 km no rio Piraquara, 9,5 km no rio Iraizinho e 5,2 km no rio do Meio, totalizando 50,3 km - 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; e
- Rugosidades definidas pelo coeficiente de Manning.

2.2.2 Singularidades

As singularidades são 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 Iraí estão locadas nos desenhos CA1/47 a CA47/47 e CT1/47 a CT47/47, e a tabela 2.1 mostra as características das mesmas.

Tabela 2.1 Singularidades – Bacia do Rio Iraí

Nº	Rio	Estaca	Tipo	Dimensões	Recobrimento
1	Iraí	7+700	Pontilhão	(22,00 x 2,80) m	1,00 m
2	Iraizinho	4+600	Pontilhão	(12,00 x 3,00) m	1,00 m
3*(1)	Iraizinho	5+000	Inacessível e sem dimensões levantadas	-	-
4	Iraizinho	9+600	Bueiro tubular	6 ϕ 1,00 m	0,20 m
5	Iraizinho	10+000	Pontilhão	(5,00 x 2,30) m	0,60 m
6	Meio	1+000	Pontilhão	(4,20 x 1,80) m	0,40 m
7	Meio	1+100	Pontilhão	(5,40 x 1,80) m	1,10 m
8	Meio	1+800	Bueiro tubular	2 ϕ 1,00 m	0,40 m
9	Meio	2+400	Bueiro tubular	2 ϕ 1,50 m	0,60 m
10	Piraquara	0+900	Pontilhão	(16,00 x 3,00) m	0,50 m

Nota (1): Singularidade não considerada na simulação

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 que se encontra em implantação o sistema rodoviário Contorno Leste, cujo traçado, na região, se desenvolve pelas bacias dos rios Piraquara, Iraizinho e Iraí.

2.2.4 Áreas Inundáveis

As áreas urbanas inundáveis identificadas nas pesquisas realizadas junto às prefeituras dos municípios localizados na bacia são mostradas no desenho I001. Alguns pontos têm a mesma identificação uma vez que as causas e características destas enchentes são as mesmas, segundo as prefeituras.

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 região em estudo, pelo sistema de esgotamento sanitário são as seguintes:

- População urbana total: 136.715 habitantes;
- População atendida pelo sistema de coleta de esgoto: 30.663 habitantes; 22,5% da população urbana;
- População atendida por tratamento: 25.022 habitantes (18,3 % da população urbana);
- Extensão de redes coletoras: 192 km;
- Número de ligações: 12.800 unidades; e

Estações de Tratamento de Esgotos:

- Os sistemas de esgotamento atualmente existentes para as localidades situadas a montante do Reservatório do rio Iraí concentram todo o seu esgoto na ETE Menino Deus, que tem capacidade para tratar 78 l/s. O efluente tratado desta ETE é revertido para a bacia do rio Capivari, através da estação elevatória Menino Deus e de sua linha de recalque; e
- As outras localidades, que se situam em sub-bacias cujos cursos de água alcançam o rio Iraí a jusante do reservatório, têm seus efluentes tratados e lançados nos próprios cursos de água.

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), por ser uma região de mananciais abastecedores de água da RMC, a implantação do programa de obras de esgotamento sanitário é prioritária em relação às demais bacias da área de estudo do Plano Diretor de Drenagem.

Assim, a evolução prevista para o atendimento da população urbana das bacias dos rios Iraí, Piraquara, Iraizinho e do Meio 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 2.1 a seguir:

**Tabela 2.2 Bacias dos rios Iraí, Piraquara, Iraizinho e do Meio
Programa de Atendimento pelo Sistema de Coleta e Tratamento de Esgoto**

Parâmetro de Atendimento	Ano			
	2005	2010	2015	2020
População Urbana (hab)	164.362	189.893	211.195	234.668
População Atendida pelos sistemas de coleta e tratamento de esgotos (hab)	135.706	169.534	194.932	216.182
Índice de Atendimento (%)	82,6	89,3	92,3	92,1
Extensões de Redes Coletoras (km)	614	735	798	823
Número de Ligações (unidades)	30.732	36.767	39.901	41.139

Fonte: CH2M HILL

O atendimento das bacias objeto deste relatório, de acordo com as proposições do Plano de Despoluição será integrado, além dos elementos acima citados, pelas seguintes obras:

- Sistema Menino Deus: Ampliação da capacidade da ETE para 218 l/s e da elevatória Menino Deus (reversão para a bacia do Capivari) para 387 l/s no final do período de planejamento.
- Sistema Piraquara: O programa Paranasan em sua terceira etapa (após 2002), deverá ampliar a capacidade da ETE existente de 30 l/s para 75 l/s. Propõe-se melhorar a eficiência da ETE existente para alcançar a eficiência de remoção de 85% das cargas poluidoras e ampliar a sua capacidade para 93 l/s no final do período de planejamento.
- Sistema Manoel Ribas: Propõe-se a elevação da eficiência do tratamento da ETE existente para 85% e a ampliação de sua capacidade de 5 l/s para 8 l/s.
- Sistema Penitenciária Central: Melhoria da eficiência da ETE existente para conseguir o tratamento de 10 l/s com eficiência de 85 %.
- A Sanepar estuda a possibilidade de conduzir os esgotos das sub-bacias de jusante do reservatório do rio Iraí (Sistemas Piraquara, Manoel Ribas e Penitenciária Central) para tratamento na ETE Atuba Sul.

O cronograma de implantação do plano de esgotamento sanitário é mostrado a seguir na figura 2.1, com o intuito de fornecer elementos para o estudo de uma futura sincronização entre as obras propostas nos planos diretores de despoluição e de drenagem.

2.4 USO DO SOLO

A urbanização da bacia do rio da Ressaca, conforme a segmentação feita, descreve uma bacia com características de uso predominantemente rural, estando urbanizadas as seguintes regiões:

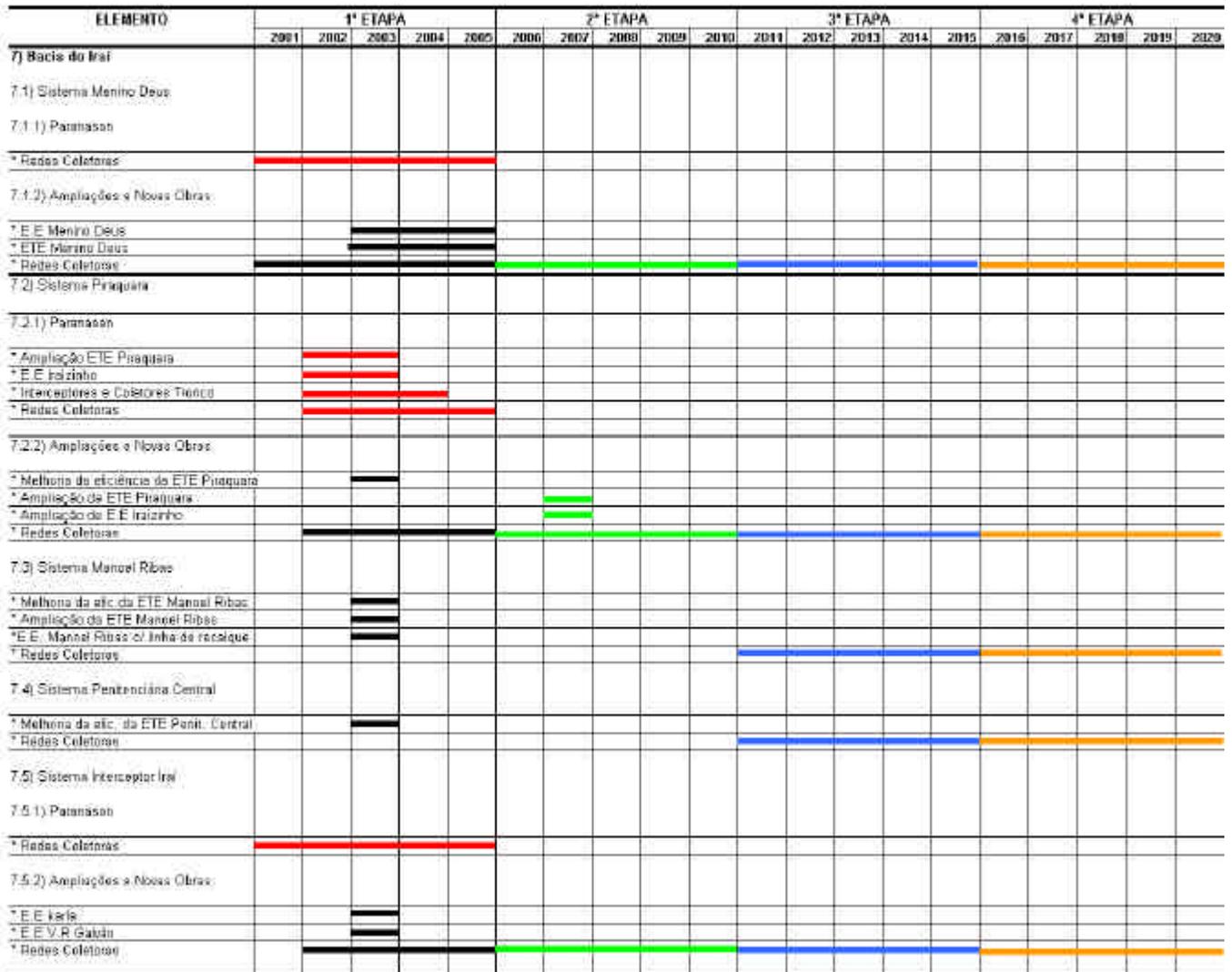
- Na bacia do rio Iraizinho: a sede do município de Piraquara;
- Na bacia do Rio do Meio: conjuntos residências do município de Pinhais;
- Nas cabeceiras da bacia do Rio Iraí: a cidade de Quatro Barras.

A bacia apresenta uma média populacional para o ano de 1999 de 2 hab/ha. As áreas de densidade localizam-se nas sub-bacias onde estão localizadas a sede do município de Piraquara (sub-bacias B2, B3 e B4) e parte da área urbana do Município de Pinhais (sub-bacia E2) com a densidade populacional média das sub-bacias de 9 hab/ha (a sub-bacia A, onde está localizada a cidade de Quatro Barras, apresenta baixa densidade devido à sua extensa área).

O prognóstico para o ano 2020, fim do período de planejamento, apresenta um crescimento mais acentuado nas sub-bacias E3, E4, E5 e F1 (próximas à jusante da confluência dos rios Iraizinho e Piraquara). A densidade populacional média dessas sub-bacias deverá atingir um valor de 12 hab/ha. A densidade populacional média prevista para a bacia do Iraí é de 5 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.

Figura 2.1
Sistema de Esgotamento Sanitário da RMC
Cronograma de Implantação do Plano de Esgotamento Sanitário - Cenário D



3 MODELAGEM HIDROLÓGICA

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

Visando subsidiar a modelagem matemática no modelo de simulação hidrológico CABC, 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.

O simulador hidrológico CABC reúne, num único software, modelos de desagregação de precipitações, infiltração, escoamento superficial e geração de hidrogramas sintéticos para bacias hidrológicas complexas. No CABC, o técnico interessado em determinar hidrogramas de enchentes faz a delimitação das sub-bacias, seleciona a chuva de projeto, simula o processo de infiltração e obtém o hidrograma resultante praticamente sem trabalho manual de entrada de dados, inclusive planimetria, que também pode ser feita automaticamente.

As informações físicas para cada bacia podem ser obtidas diretamente da cartografia digital. O modelo oferece como opção para o modelo de infiltração os métodos de Horton, Green-Ampt, Índice f e Soil Conservation Service. Para o cálculo dos hidrogramas, emprega os modelos Santa Bárbara, Clark e Hidrograma Triangular do SCS.

Os hidrogramas de cheias gerados para a bacia do rio Iraí foram calculados segundo o método do Hidrograma Triangular do SCS, gerados pela transformação da precipitação de projeto em cada sub-bacia e a propagação dos mesmos através dos canais e reservatórios, até a seção de interesse.

A bacia do rio Iraí foi dividida em 24 sub-bacias com o objetivo de se realizar uma ampla análise nos principais pontos de interesse e para elas foram definidos todos os parâmetros necessários para a modelagem. No contexto da bacia hidrográfica do rio Iraí, o sistema hídrico modelado compreenderá o curso principal do rio Iraí e os afluentes Piraquara, Iraizinho e do Meio, o que perfaz cerca de 40 km, cuja abrangência espacial pode ser visualizada no desenho T063.

Os cursos d'água do rio Iraí e afluentes foram estaqueados 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:

- Seções de Controle e pontos de confluência; e
- Localização das estruturas hidráulicas.

O Volume 3 – Capacidade do Sistema Atual e Medidas de Controle de Cheias – Relatório Geral, apresenta em detalhes a metodologia na modelagem hidrológica.

4 CENÁRIOS CONSIDERADOS

O estudo do sistema de macrodrenagem da bacia do rio Iraí 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 foram consideradas as condições atuais da rede de macrodrenagem, não sendo contemplada a implantação de qualquer medida de controle visando a contenção e o controle de cheias.

Na bacia do rio Iraí 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 (2020), a partir da tendência de crescimento e das leis de zoneamento e uso do solo. O Volume 3 – Capacidade do Sistema Atual e Medidas de Controle de Cheias – Relatório Geral, apresenta em detalhes a metodologia adotada.

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

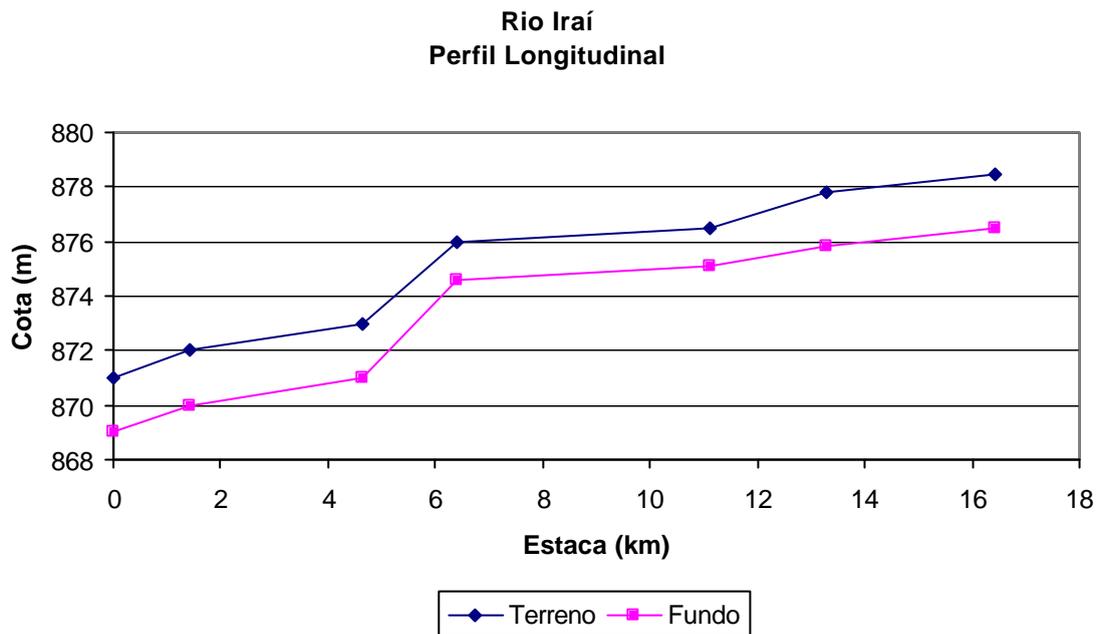
Para o desenvolvimento dos trabalhos de delimitação de áreas de risco de inundação nos trechos de macrodrenagem da bacia do Alto Iguaçu, através de modelagem matemática, foi utilizada a base cartográfica, na escala 1:10.000, preparada pela SUDERHSA como elemento de seu Sistema de Informações para Gestão de Recursos Hídricos – SIRGH. Para o presente relatório, abrangendo a bacia do rio Iraí, essa base foi complementada com cartas do programa Paranacidade, na escala 1:2.000, com curvas de nível a cada metro, elaboradas em 1996 e 1997.

Foi feita a análise e a preparação dessa base de modo a possibilitar a utilização da mesma para a projeção de áreas inundáveis por ocasião do extravasamento da calha menor dos canais. 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 afluentes 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 extraíndo-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 Iraí.



5.3 SEÇÕES TRANSVERSAIS

As seções transversais dos cursos d'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 Iraí, foram definidas 17 seções transversais e 17 tramos de macrodrenagem, de modo a caracterizar o comportamento do relevo do terreno. Estas seções transversais, resultantes da composição do leito menor com a várzea, serviram como dados para uma análise expedita da capacidade de escoamento dos trechos entre as seções de controle e, ainda, permitiram a geração das relações cota-descarga das seções transversais, possibilitando assim calcular a altura de água que corresponde a uma dada descarga. As seções transversais são apresentadas no Anexo 3 e o cálculo das curvas-chave na Tabela 5.1 no Anexo 4.

Foram adotados coeficientes de rugosidade (Manning) distintos para as duas partes componentes da seção transversal, sendo considerado entre $n = 0,028$ a $0,040$ para o leito menor e $n = 0,060$ para a várzea, nos tramos do trecho de macrodrenagem.

5.4 CONDIÇÕES PARA AS SIMULAÇÕES

Para geração dos hidrogramas de cheia foi utilizado o software CABO, conforme mencionado no Item 3.

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 03. Para a geração das linhas de inundação através das alturas de água nas diversas seções selecionadas, foram utilizadas as vazões dos hidrogramas elaborados para os períodos de retorno de 10 e 25 anos. Os hidrogramas gerados são apresentados no Anexo 2.

O trecho de macrodrenagem do rio Iraí considerado nas simulações tem início na bifurcação com o Canal Paralelo, prolongando-se por uma extensão de 9.400 m, até a Barragem do rio Iraí.

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.

6 RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES HIDROLÓGICAS

As cotas de nível d'água geradas nas simulações são apresentadas neste relatório para seções localizadas dentro de trechos considerados representativos, para os quais foram definidas curvas-chave. Para se obter cotas de nível d'água em pontos intermediários, deve-se usar a curva-chave correspondente ao trecho onde se encontra o ponto desejado e, a partir da vazão calculada para o trecho, obter a cota do nível de água. No caso de trechos de seção transversal, declividade e rugosidade uniformes, as cotas podem ser obtidas por interpolação simples a partir das cotas das seções adjacentes.

6.1 CENÁRIOS ATUAL E TENDENCIAL

6.1.1 Tabelas Vazões de Pico e Nível Máximo

Os cenários sem medidas de controle retratam tanto as condições atuais do sistema de macrodrenagem das bacias como as futuras, em decorrência do processo de urbanização previsto para o ano 2.020. Desta forma, considerou-se no cenário atual as barragens existentes do rio Iraí e Piraquara I, e no cenário tendencial a barragem de Piraquara II, prevista como futuro manancial. Estas barragens, embora tenham a função principal de regularizar as vazões para fins de abastecimento de água da RMC, exercem também funções de atenuação dos picos de cheias em benefício das populações ribeirinhas a jusante das mesmas.

Para todas as barragens foram considerados vertedores tipo retangulares, sem comportas, ficando as ondas de cheias afluentes automaticamente laminadas. Os desenhos anexos apresentam a localização destas barragens bem como as seções de controle consideradas. Além destes reservatórios, que contribuem para a atenuação dos picos de cheias, considerou-se a várzea a montante do barramento provocado pelo corpo da Rodovia Deputado João Leopoldo Jacomel (PR-415), como um reservatório natural do rio Iraí, e a sua travessia (estaca 7+700) como um conduto operando em regime forçado, ou seja, o nível d'água a montante do conduto podendo afogar o topo do bueiro. As características destes reservatórios são apresentadas nas tabelas 6.1 e 6.2. A Tabela 6.3 apresenta os níveis máximos nas seções transversais consideradas, e a Tabela 6.4 apresenta as cotas de extravasamento da calha menor nestas seções e as respectivas lâminas de inundação. Foram considerados somente as singularidades ao longo dos cursos de água simulados, não sendo levadas em conta outras singularidades que não fazem parte da macrodrenagem, incluindo as travessias existentes ao longo da PR-415, entre os rios Iraí e Piraquara.

Com a finalidade de verificar as condições de funcionamento da calha principal do rio Iraí e afluentes para os cenários atual e tendencial e períodos de retorno de 10 e 25 anos, adotou-se chuvas com 6 horas de duração. A seguir apresenta-se a Tabela 6.5, com os valores dos picos de vazões naturais por seção de controle obtidas com o modelo CABR, conforme os critérios anteriormente descritos.

Tabela 6.1 Reservatórios do Iraí e Piraquara I com suas respectivas relações Cota x Volume x Descarga

Reservatório Iraí (Existente)			Reservatório Piraquara I (Existente)		
Cota (m)	Volume (m ³)	Descarga (m ³ /s)	Cota (m)	Volume (m ³)	Descarga (m ³ /s)
888,0	0	0	907,2	0	0
888,1	1.460.000	1,34	907,5	949.000	2,87
888,2	2.920.000	3,80	908,5	3.958.000	14,32
888,3	4.380.000	6,98	-	-	-
888,4	5.840.000	10,75	-	-	-
888,5	7.300.000	15,02	-	-	-

Fonte: SANEPAR

Tabela 6.2 Reservatórios Piraquara II e Natural (Várzea do Iraí) com suas respectivas relações Cota x Volume x Descarga

Reservatório Piraquara II (Previsto)			Reservatório Natural (Várzea do Iraí)		
Cota (m)	Volume (m ³)	Descarga (m ³ /s)	Cota (m)	Volume (m ³)	Descarga (m ³ /s)
890,0	0	0	877,0	0	0
890,5	303.000	15,03	877,5	742.850	30
891,5	984.000	49,63	878,0	1.485.700	60
892,5	1.725.000	141,37	-	-	-

Fonte: SANEPAR E CH2M HILL

Tabela 6.3 Vazões de Pico – Bacia do Rio Iraí

Rio	Sub-bacia	Seção de Controle	Estaca	Vazões de Pico (m ³ /s)			
				Cenário Atual		Cenário Tendencial	
				TR=10 anos	TR=25 anos	TR=10 anos	TR=25 anos
Iraí	A	2	16+500	272,2/4,8*	418,8/8,9*	285,8/5,1*	436,1/9,5*
Iraí	D1	3	13+250	87,7	132,5	87,8	132,7
Iraí	D2	12	11+550	115,4	174,4	109,2	164,8
Iraí	D3	18	8+100	147,9	222,1	151,8	226,1
Iraí	F1	24	7+550	154,4/42,3*	231,4/59,0*	159,7/41,5*	237,2/53,5*
Iraizinho	B1	5	11+800	72,3	119,1	72,3	119,1
Iraizinho	B2	7	10+0,00	77,2	125,3	77,1	125,3
Iraizinho	B3	8	9+600	85,1	136,2	85,1	136,2
Iraizinho	B4	9	5+0,00	89,4	135,9	89,4	135,9
Iraizinho	B5	10	4+600	89,7	135,9	89,7	135,9
Iraizinho	B6	11	3+450	88,5	133,6	88,5	133,6
Iraizinho	B7	30	0+450	84,7	128,1	84,7	128,1
Piraquara	C1	14	26+100	39,9/1,9*	63,9/3,1*	42,1/2,0*	66,3/3,3*
Piraquara	C2 a C5	15	8+0,00	40,4	63,7	42,4/30,7*	66,3/48,1*
Piraquara	C6	16	5+600	40,3	63,7	30,7	48,0
Piraquara	C7	31	0+700	46,4	70,6	44,3	67,2
Meio	E1	19	4+600	16,4	26,5	17,5	27,8
Meio	E2	20	2+450	58,4	88,4	61,3	91,9
Meio	E3	21	1+810	70,1	106,1	74,9	111,7
Meio	E4	22	1+100	75,6	113,4	80,8	119,5
Meio	E5	36	0+270	77,7	116,1	83,6	123,6

*Qafluente/Qefluente nos reservatórios de amortecimento

Tabela 6.4 Vazão de Pico e Nível Máximo - Bacia do Rio Iraí

Rio	Estaca	Vazões de Pico (m ³ /s)				Nível Máximo (m)			
		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
Iraí	13+273	20,7	31,1	21,8	32,3	879,01	879,23	879,04	879,25
Iraí	11+111	86,5	130,5	86,6	130,6	878,12	878,95	878,08	878,68
Iraí	7+600	42,3	59,0	41,5	53,5	876,10	876,20	876,10	876,20
Iraizinho	9+862	77,2	125,3	77,1	125,3	890,65	891,01	890,65	891,01
Iraizinho	7+175	89,4	135,9	89,4	135,9	885,78	886,11	885,78	886,11
Iraizinho	4+966	89,4	135,9	89,4	135,9	885,08	885,50	885,08	885,50
Iraizinho	3+445	88,5	133,6	88,5	133,6	881,75	882,14	881,75	882,14
Iraizinho	0+53	84,7	128,1	84,7	128,1	879,52	879,73	879,52	879,73
Piraquara	12+115	40,4	63,7	42,4	66,3	885,66	886,45	885,25	885,94
Piraquara	8+024	40,4	63,7	30,7	48,1	885,14	885,42	885,98	885,24
Piraquara	5+630	40,3	63,7	30,7	48,0	884,49	884,64	884,42	884,55
Piraquara	4+545	46,4	70,6	44,3	67,2	880,37	880,47	880,35	880,46
Meio	3+855	16,4	26,5	17,5	27,8	884,88	885,13	884,91	885,15
Meio	1+950	70,1	106,1	74,9	111,0	880,82	881,20	880,88	881,24
Meio	1+105	75,6	113,4	80,8	119,5	878,66	879,14	878,73	879,21
Meio	0+153	77,7	116,1	83,6	123,6	876,95	877,23	876,57	876,81

Fonte: CH2M HILL

Tabela 6.5 Cotas de Extravasamento e Lâminas de Inundação - Bacia do Rio Iraí

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
Iraí	13+273	878,50	0,51	0,73	0,54	0,75
Iraí	11+111	878,72	-	0,23	-	-
Iraí	7+600	876,64	-	-	-	-
Iraizinho	9+862	889,84	0,81	1,17	0,81	1,17
Iraizinho	7+175	885,43	0,35	0,68	0,35	0,68
Iraizinho	4+966	884,03	1,05	1,47	1,05	1,47
Iraizinho	3+445	880,65	1,10	1,49	1,10	1,49
Iraizinho	0+53	878,50	1,02	1,23	1,02	1,23
Piraquara	12+115	884,19	1,47	2,26	1,06	1,75
Piraquara	8+024	884,14	1,00	1,28	1,84	1,10
Piraquara	5+630	884,10	0,39	0,54	0,32	0,45
Piraquara	4+545	880,00	0,37	0,47	0,35	0,46
Meio	3+855	884,91	-	0,22	-	0,24
Meio	1+950	879,84	0,98	1,36	1,04	1,40
Meio	1+105	878,36	0,30	0,78	0,37	0,85
Meio	0+153	876,28	0,67	0,95	0,29	0,53

Fonte: CH2M HILL

6.1.2 Hidrogramas

No Anexo 2 são apresentados os hidrogramas nos principais nós considerados do rio Iraí, resultantes da modelagem para os períodos de retorno de 10 e 25 anos dos cenários atual e tendencial. Através dos hidrogramas pode-se verificar a translação das ondas de enchentes nos trechos de macrodrenagem definidos.

6.1.3 Áreas de Risco de Inundação

O desenho das áreas de risco foi elaborado 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 corresponde a uma dada descarga, geradas a partir das relações cota-descarga das seções transversais. 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 áreas com risco de inundações na bacia do rio Iraí para os cenários atual e tendencial e períodos de retorno de 10 e 25 anos são apresentadas, respectivamente, em desenhos do conjunto CA 1/47 a CA 47/47 e CT 47/47 a CT 47/47.

As áreas de risco de inundações no rio Iraizinho mostram-se idênticas no cenário tendencial e no atual devido às condições de impermeabilização desta bacia praticamente não se alterarem de um cenário para o outro. Observa-se que ocorrem inundações a jusante da travessia do Contorno São Paulo – Curitiba – Florianópolis (Est. 5+000). Estas são provocadas principalmente pela insuficiência, neste trecho, de condutividade hidráulica do canal do Iraizinho. Observa-se para o cenário tendencial e período de retorno de 10 anos uma vazão estimada em 89 m³/s, e a capacidade da calha menor do rio Iraizinho neste trecho é estimada em 20 m³/s. Nesta região, nas proximidades da estaca 5+000, verifica-se o extravasamento da calha do rio Iraizinho na cota 884,0 m, e a ocorrência do nível máximo d'água para o cenário tendencial e período de retorno de 10 anos é de 885,0, atingindo, portanto, 1,0 m o nível de inundação.

No rio Piraquara, comparando-se o cenário tendencial, que considera os reservatórios Piraquara I (existente) e o Piraquara II (previsto), com o cenário atual, que considera somente o reservatório Piraquara I, os resultados apresentam que as inundações geradas no cenário tendencial mostram-se reduzidas em relação ao cenário atual devido ao abatimento dos picos de cheias gerados pelo reservatório Piraquara II. Observa-se, a jusante da barragem do Piraquara II, para o cenário tendencial e período de retorno de 10 anos, uma vazão estimada em 30 m³/s contra 40 m³/s para o cenário atual. A capacidade da calha menor do rio Piraquara neste trecho é estimada em 8 m³/s. Nesta região, nas proximidades da estaca 4+545, verifica-se o extravasamento da calha do rio Piraquara na cota 880,0 m, e a ocorrência do nível máximo d'água para o cenário tendencial e período de retorno de 10 anos é de 880,35, atingindo, portanto, 0,35 m o nível de inundação.

As áreas de risco de inundações no rio do Meio, assim como o Iraizinho, mostram-se praticamente idênticas no cenário tendencial e no atual. Observa-se que ocorrem inundações a montante da travessia da RFFSA, atingindo arruamento. Nesta região, nas proximidades da estaca 1+950, verifica-se o extravasamento da calha do rio do Meio na cota 879,84 m, e a ocorrência do nível máximo d'água para o cenário tendencial e período de retorno de 10 anos é de 880,88, atingindo, portanto, 1,04 m o nível de inundação. Observa-se para o cenário tendencial e período de retorno de 10 anos uma vazão de 74 m³/s, e a capacidade da calha menor do rio Iraizinho neste trecho é estimada em 20 m³/s.

No rio Iraí, as áreas de risco de inundações mostram-se praticamente idênticas no cenário tendencial e no atual, com exceção de inundações que ocorrem além da Rodovia Deputado João Leopoldo Jacomel e atingem arruamentos da área urbana. Nesta área o cenário tendencial apresenta inundações menores que o atual, devido ao abatimento dos picos de vazões provocado pelo reservatório Piraquara II. Observa-se para o cenário tendencial e período de retorno de 10 anos uma vazão a jusante da confluência do rio Iraí com o Piraquara estimada em 159 m³/s e a descarga, a jusante da Rodovia Deputado João Leopoldo Jacomel, na estaca 7+600 do rio Iraí, de 41 m³/s. A concepção de utilização da várzea como bacia de retenção amorteceu, portanto, as vazões mediante processos de cálculo de laminação em reservatórios. Nesta região, o nível de inundação atinge a cota média de 878,1 m.

6.1.4 Análise dos Resultados das Simulações

As áreas de risco de inundações resultantes das simulações efetuadas se desenvolvem ao longo das margens do rio Iraí e de seus afluentes, o Iraizinho, o Piraquara e o do Meio Pontos. São, portanto, as áreas ribeirinhas inundáveis que são ocupadas naturalmente pelo rio nas épocas das chuvas correspondentes aos tempos de recorrência estudados.

Cabe ressaltar que os pontos críticos de inundação informados, através da pesquisa realizada junto às prefeituras de Quatro Barras e Campina Grande do Sul, ficaram fora do trecho simulado do rio.

A bacia do Iraí, apesar de apresentar problemas de enchentes, ainda guarda condições excepcionalmente favoráveis. Isto porque, grande parte de sua área de contribuição e mesmo grandes faixas junto ao leito de seus rios não estão sendo usadas para habitação ou outros usos antrópicos, configurando um caso extremamente favorável à adoção de soluções para o controle de cheias.

A partir da modelagem realizada pode-se concluir que a provável causa de inundações é principalmente a baixa capacidade hidráulica do leito menor dos cursos d'água e de singularidades. A situação acima descrita e os resultados das simulações indicam, portanto, a necessidade de se implantar em lugares estratégicos, no período de planejamento destes estudos, medidas estruturais de controle de enchentes na bacia do rio Iraí para procurar atender às restrições de descarga de sua calha.

6.2 CENÁRIO DIRIGIDO

6.2.1 Características do Cenário Dirigido

Como medidas de controle estruturais a serem modeladas no cenário dirigido propõe-se:

- Obras de retenção/retenção na bacia do rio Iraí visando disciplinar as águas de escoamento superficial para a condição crítica de uso do solo e controlar os aportes de cheias à calha do rio Iraí e, conseqüentemente, à calha do Canal Paralelo; e
- Locais favoráveis para a implantação de reservatórios: rios Iraizinho, Piraquara e do Meio, próximo às confluências com o rio Iraí.

Caso as simulações do Cenário Dirigido mostrem que os reservatórios não são suficientes para atender às restrições de descarga da calha do rio Iraí, outras medidas poderão ser propostas, como: a ampliação da capacidade do leito menor, o aterramento de parte das várzeas junto às margens, adequação de singularidades existentes correspondentes a bueiros, pontilhões etc.

Os trabalhos de modelagem hidráulica-hidrológica para o cenário dirigido foram desenvolvidos, portanto, da seguinte forma: considerou-se a implantação de mais 3 (três) reservatórios de retenção, um reservatório no Piraquara, um no Iraizinho e um no do Meio, além de utilizar a várzea do Iraí como bacia de retenção. Foram selecionadas áreas de várzea não ocupadas como locais favoráveis para a implantação de reservatórios de retenção. Assim sendo, o sistema final de controle de cheias analisado para a bacia do Iraí é constituído por 4 (quatro) reservatórios conforme principais características indicadas na Tabela 6.6, a seguir.

Tabela 6.6 Principais Características dos Reservatórios para o Cenário Dirigido Bacia do Rio Iraí

Nome	Rio	Estaca	Tipo	Volume (m ³)
IR05-04	Iraí / do Meio	7+700	Central	1.040.000
IR04-02	Iraizinho	3+800	Lateral	440.000
IR02-02	Piraquara	0+800	Lateral	295.000
IR05-03	do Meio	2+400	Central	275.000

Fonte: CH2M HILL

6.2.2 Tabelas Estaca x Cota x Vazão

A seguir apresenta-se a Tabela 6.7, com os valores das vazões de pico naturais por seção de controle, considerando os reservatórios propostos, obtidas com o modelo CABG, para o cenário dirigido e períodos de retorno de 10 e 25 anos, conforme os critérios anteriormente descritos. As características dos reservatórios propostos são apresentadas na tabela 6.8. A tabela 6.9 apresenta os níveis máximos nas seções transversais consideradas e a tabela 6.10 apresenta as cotas de extravasamento da calha do rio Iraí.

Tabela 6.7 Vazões de Pico – Bacia do Rio Iraí

Rio	Sub-bacia	Seção de Controle	Estaca	Vazões de Pico (m ³ /s)	
				Cenário Dirigido	
				TR=10 anos	TR=25 anos
Iraí	A	2	16+500	285,8/5,1*	436,1/9,5*
Iraí	D1	3	13+250	55,4	82,3
Iraí	D2	12	11+550	58,9	85,8
Iraí	D3	18	8+100	74,7	108,3
Iraí	F1	24	7+550	98,5/34,1*	142,2/48,6*
Iraizinho	B1	5	11+800	72,3	119,1
Iraizinho	B2	7	10+0,00	77,1	125,3
Iraizinho	B3	8	9+600	85,1	136,2
Iraizinho	B4	9	5+0,00	89,4	135,9
Iraizinho	B5	10	4+600	89,7	135,9
Iraizinho	B6	11	3+450	88,5/30,3*	133,6/43,9*
Iraizinho	B7	30	0+450	33,6	49,9
Piraquara	C1	14	26+100	42,1/2,0*	66,3/3,3*
Piraquara	C2 a C5	15	8+0,00	42,4/30,7*	66,3/48,1*
Piraquara	C6	16	5+600	30,7	48,0
Piraquara	C7	31	0+700	44,3/30,3*	67,2/46,9*

Tabela 6.7 Vazões de Pico – Bacia do Rio Iraí

Rio	Sub-bacia	Seção de Controle	Estaca	Vazões de Pico (m ³ /s)	
				Cenário Dirigido	
				TR=10 anos	TR=25 anos
Meio	E1	19	4+600	17,5	27,8
Meio	E2	20	2+450	61,3/1,8*	91,9/2,5*
Meio	E3	21	1+810	29,2	42,8
Meio	E4	22	1+100	44,7	64,5
Meio	E5	36	0+270	50,0	71,8

*Qafluente/Qefluente nos reservatórios de amortecimento

Tabela 6.8 Reservatórios Propostos com suas respectivas relações Cota x Volume x Descarga

MC	Cota (m)	Volume (m ³)	Estrutura de Captação (m ³ /s)	Soleira de Controle (m ³ /s)
IR02-02	878,0	0	0	2,55
	878,20	55.360	1,1	3,1
	878,35	96.880	2,6	4,1
	878,50	138.400	4,5	5,3
	879,0	276.800	12,4	9,6
	897,27	351530	17,7	33,5
IR04-02	879,0	0	0	0
	879,20	48.800	12,9	11,0
	879,35	85.400	29,9	13,5
	879,70	170.800	84,5	21,5
	880,40	341.600	238,6	43,4
IR05-03	880,0	0	-	0
	881,0	160.100	-	1,1
	882,0	320.200	-	2,2
	883,0	480.300	-	2,9
	884,0	640.400	-	3,6

Fonte: CH2M HILL

Tabela 6.9 Vazão de Pico e Nível Máximo – Bacia do Rio Iraí

Rio	Estaca	Vazões de Pico (m ³ /s)		Cotas (m)	
		Cenário Dirigido		Cenário Dirigido	
		TR=10 anos	TR=25 anos	TR=10 anos	TR=25 anos
Iraí	13+273	21,8	32,3	879,04	879,25
Iraí	11+111	56,8	74,9	877,71	878,44
Iraí	7+600	34,1	48,6	876,10	876,20
Iraizinho	9+862	77,1	125,3	890,65	891,01
Iraizinho	7+175	89,4	135,9	885,78	886,11
Iraizinho	4+966	89,4	135,9	885,08	885,5
Iraizinho	3+445	30,3	43,9	881,75	882,14
Iraizinho	0+53	33,6	49,9	879,11	879,27
Piraquara	12+115	42,1	66,3	885,25	885,94
Piraquara	8+024	30,7	48,1	884,98	885,24
Piraquara	5+630	30,7	48,0	884,42	884,55
Piraquara	4+545	30,3	46,9	880,35	880,46
Meio	3+855	17,5	27,8	884,91	885,15
Meio	1+950	29,2	42,8	880,15	880,42
Meio	1+105	44,7	64,5	878,13	878,49
Meio	0+153	50,0	71,8	876,27	876,48

Fonte: CH2M HILL

Tabela 6.10 Cotas de Extravasamento e Lâmina de Inundação – Bacia do Rio Iraí

Rio	Estaca	Cotas de Extravasamento (m)	Lâmina de Inundação (m)	
			Cenário Dirigido	
			TR=10 anos	TR=25 anos
Iraí	13+273	878,50	0,54	0,75
Iraí	11+111	878,72	-	-
Iraí	7+600	876,64	-	-
Iraizinho	9+862	889,84	0,81	1,17
Iraizinho	7+175	885,43	0,35	0,68
Iraizinho	4+966	884,03	1,05	1,47
Iraizinho	3+445	880,65	1,10	1,49
Iraizinho	0+053	878,50	0,61	0,77
Piraquara	12+115	884,19	1,06	1,75
Piraquara	8+024	884,14	1,84	1,10
Piraquara	5+630	884,10	0,32	0,45
Piraquara	4+545	880,00	0,35	0,46
Meio	3+855	884,91	-	0,24
Meio	1+950	879,84	0,31	0,58
Meio	1+105	878,36	-	0,13
Meio	0+153	876,28	-	0,20

Fonte: CH2M HILL

Além dos reservatórios, proposições de medidas estruturais para a adequação hidráulica do sistema existente foram realizadas. Estas proposições envolvem a substituição de 4 (quatro) travessias existentes: duas no rio Iraizinho (Estacas 9+600 e 10+000) e duas no rio do Meio (Estacas 1+000 e 1+800).

A substituição das estruturas existentes com vãos livres insuficientes, só foi proposta nos casos mais evidentes, nos quais se constatou que a capacidade de vazão das travessias é muito menor que as vazões contribuintes. A tabela 6.11 apresenta as capacidades das singularidades e as vazões de pico estimadas nestas seções.

Tabela 6.11 Singularidades – Bacia do Rio Iraí

Nº	Rio	Estaca	Tipo	Capacidade Atual (m³/s)	Vazões de Pico (m³/s)
1	Iraí	7+700	Pontilhão	374	34,1
2	Iraizinho	4+600	Pontilhão	144	89,7
3	Iraizinho	5+000	Inacessível e sem dimensões levantadas	-	89,4
4	Iraizinho	9+600	Pontilhão	15	85,1
5	Iraizinho	10+000	Pontilhão	32	77,1
6	Meio	1+000	Pontilhão	35	44,7
7	Meio	1+100	Pontilhão	45	44
8	Meio	1+800	Pontilhão	1,7	29,3
9	Meio	2+400	Pontilhão	5	1,85

Fonte: CH2M HILL

6.2.3 Hidrogramas

No Anexo 2 são apresentados os hidrogramas nos principais nós considerados do rio Iraí, resultantes da 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.

6.2.4 Áreas de Risco de Inundação

As áreas com risco de inundações da bacia do rio Iraí para o cenário dirigido e períodos de retorno de 10 e 25 anos são apresentadas em desenhos do conjunto CD1/47 a CD47/47.

De um modo geral, com a inserção das medidas de controle indicadas anteriormente, verifica-se a eliminação das inundações, para o período de retorno de 10 anos, no trecho de macrodrenagem ao longo do rio do Meio, entre o reservatório IR05-03 e a travessia da RFFSA e nas áreas urbanas ao longo da Rodovia Deputado João Leopoldo Jacomel.

Cabe observar que, onde foi possível propor medidas, estas causaram bom efeito na redução das enchentes nas áreas mais urbanizadas, cujos pontos críticos acontecem devido estarem em cotas sujeitas à inundação.

6.2.5 Conclusões

Conforme pode ser observado nas Tabelas 6.3 e 6.7, as simulações hidrológicas para $T_r=10$ anos mostram que:

- A vazão natural na foz do rio Iraizinho, na seção de controle 30 (sub-bacia B7), estimada em 84,7 m³/s, teria uma redução para 33,6 m³/s com a presença do reservatório proposto IR04-02;
- A vazão natural na foz do rio Piraquara, na seção de controle 31 (sub-bacia C7), estimada em 44,3 m³/s, teria uma redução para 30,3 m³/s com a presença do reservatório proposto IR02-02;
- A vazão natural na foz do rio do Meio, na seção de controle 36 (sub-bacia E5), estimada em 83,6 m³/s, teria uma redução para 50,0 m³/s com a presença do reservatório proposto IR05-03; e
- A vazão natural do rio Iraí na travessia da Rodovia Deputado João Leopoldo Jacomel e seção de controle 24 (sub-bacia F1), estimada em 41,5 m³/s, teria uma redução para 34,1 m³/s com a presença dos reservatórios propostos.

Conforme se observa nas simulações realizadas, as medidas de controle consideradas em conjunto com os reservatórios existentes e previstos são suficientes para solucionar parte dos problemas de inundações na bacia do rio Iraí. Nesta concepção, verificou-se que, para TR=25 anos, a vazão na seção de controle 24 é de 48,6 m³/s, menor que a vazão natural estimada em 53,5 m³/s.

Recomenda-se, no entanto, 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.

Tendo em vista os estudos efetuados, recomenda-se, para a bacia do rio Iraí, a configuração final com 4 (quatro) reservatórios como medidas de controle. É uma solução hidráulica que deverá diminuir consideravelmente os problemas e prejuízos das inundações ocorrentes nesta bacia bem como na região da bifurcação do rio Iraí com o Canal Paralelo.

Os estudos aqui apresentados foram desenvolvidos com precisão compatível com nível de planejamento e os resultados encontrados estão condicionados à precisão dos dados utilizados. A implantação das obras propostas deverá ser precedida de um detalhamento dos estudos apresentados nesse trabalho, conforme recomendações apresentadas nos Volumes 3 e 6 do Plano Diretor de Drenagem.

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 de 4 lagoas de acumulação, a substituição de 4 travessias de rios da bacia, como descritos anteriormente.

A localização das medidas de controle propostas é mostrada em desenhos do conjunto CD1/47 a CD47/47, contidos no Anexo 7.

O custo estimado para a implantação da totalidade das medidas propostas, a preços de jan/2000, alcança o valor de 77,5 milhões de reais.

7.1.1 Anteprojeto das Lagoas de Acumulação

As principais características destas MCs são mostradas na Tabela 7.1 a seguir:

Tabela 7.1 Principais Características das Lagoas de Acumulação da Bacia do Rio Irai

MC Nº	Localização			Situação Fundiária	Tipologia	Áreas (m ²)		Vazões (m ³ /s)	
	Rio	Estaca	Município			Da Lagoa	Total	Entrada	Saída
IR05-04	Irai / Meio	7+700	Pinhais	pública	4	1.446.800	2.431.700	98,56	34,13
IR02-02	Piraquara	0+800	Piraquara	particular	4	276.800	376.900	44,35	14,50
IR04-02	Iraizinho	3+800	Piraquara	particular	3	244.000	329.500	88,54	30,86
IR05-03	do Meio	2+400	Pinhais	particular	1	320.300	379.000	61,33	1,85

Fonte: CH2M HILL

A MC IR05-04 será implantada em uma grande área livre e ocupada em sua maior parte por cavas, situada na confluência dos rios Irai e do Meio. Serão feitas escavações para regularizar os fundos das cavas, formando-se assim um complexo de lagoas e obtendo-se volume necessário para o abatimento previsto para as enchentes. As lagoas se comportarão de forma natural, recebendo as águas dos rios Irai e do Meio. O controle da vazão de saída será feito pela estrutura existente de travessia do rio Irai sob a Rodovia Dep. João Leopoldo Jacomel.

Quanto à urbanização e paisagismo, estas lagoas apresentam as tipologias 1, 3 e 4, como indicado na tabela 7.1 acima.

As descrições de cada uma das tipologias são as seguintes:

- Tipologia 1 - Esta tipologia compreende locais de baixo potencial para intervenção paisagística, destinados essencialmente à implantação de cobertura vegetal. Ocasionalmente poderão ser implantados caminhos para circulação de pedestres e/ou ciclovias, associados a reduzidas obras de infra-estrutura (em especial de drenagem e iluminação pública) e mobiliário (principalmente bancos, luminárias e lixeiras).

- Tipologia 3 - Destina-se a locais de médio a alto potencial para intervenção paisagística, destinados ao tratamento com cobertura vegetal, associado à alocação de equipamentos de médio a grande porte. Os equipamentos básicos previstos para a Tipologia 3 são:
 - . Área de estar, playground, playfield, canchas esportivas (diversas modalidades), ciclovia, pista de Cooper, churrasqueira, área de alimentação, módulo policial e instalações sanitárias.
- Tipologia 4 - Esta tipologia, aplicada às lagoas IR02-02 e IR05-04, corresponde a local de alto potencial para intervenção paisagística com cobertura vegetal, associado à alocação de equipamentos de grande porte. É prevista a implantação dos mesmos equipamentos que os relacionados para a Tipologia 3, aos quais seria acrescentados os seguintes:
 - . Centro comunitário, centro de educação ambiental, centro de educação sanitária, centro de cultura e memória local e/ou regional, centro de artes (artesanato, artes plásticas, música etc), centro de exposições e convenções, centro de lazer e esportes, centro gastronômico e centro turístico.

O anteprojeto de urbanização propõe que as lagoas IR05-04 (rios Irai e do Meio) e IR02-02 (rio Piraquara) sejam unificadas em um único grande parque, com área total de 280 ha apresentando tipologia 4.

As plantas de localização das lagoas de acumulação propostas, mostrando as áreas utilizadas para as lagoas e para urbanização e paisagismo, com indicação esquemática dos principais componentes das estruturas hidráulicas constam dos desenhos C003/1 e C003/6, apresentados em anexo.

A tabela 7.2 a seguir mostra os custos dos principais componentes e total de cada uma das lagoas e total geral para a implantação destas MCs, a preços de jan/2000.

Tabela 7.2 Estimativas de Custo das Lagoas de Acumulação

Lagoa de Acumulação	Custos (R\$x1000)			
	Obras Civis	Desapropriações	Urbanização e Paisagismo	Total
IR05-04 (1)	23.939	0	11.959	35.898
IR02-02	7.027	6.176	2.903	16.106
IR04-02	9.653	5.264	1.466	16.383
IR05-03	567	6.064	2.259	8.890
Totais Gerais	41.186	17.504	18.587	77.277

Nota: (1) Foi considerado que a área relativa a esta MC é pública, de acordo com as informações obtidas na época.

Fonte: CH2M HILL

As principais características dos elementos hidráulicos e de urbanização e paisagismo dos anteprojetos das lagoas de acumulação, assim como as estimativas de custos, constam do Volume 4 - Tomo 4.31 deste Relatório Final.

7.1.2 Substituição de Travessias de vias Públicas por Novas Estruturas

Observou-se na modelagem que diversos elementos de travessias sob vias públicas existentes ao longo dos rios da Bacia do rio Irai apresentam restrições ao fluxo, podendo causar inundações a montante.

Assim é feita a proposta de substituir 3 destas travessias por pontilhões de concreto armado, padronizados, com vão livre de 6m e altura de 3m e uma travessia por bueiro simples celular de concreto de 3,0m x 3,0m.

O custo total estimado para a substituição das travessias alcança o valor de 258 mil reais.

As travessias a serem substituídas, com seus respectivos custos estimados, são as constantes da Tabela 7.3:

Tabela 7.3 Travessias dos Rios da Bacia do Rio Irai a serem substituídas

Travessia Nº	Rio	Estaca	Substituir Travessia por:	Custo (R\$ x 1000)
MC IR-04-01	Iraizinho	9+600	Pontilhão de vão 6m	55
MC IR04-03	Iraizinho	10+000	Pontilhão de vão 6m	55
MC IR05-01	Rio do Meio	1+000	Pontilhão de vão 6m	55
MC IR05-02	Rio do Meio	1+800	Bueiro simples celular de concreto 3,0m x 3,0m	93
Custo Total				258

Fonte: CH2M HILL

7.1.3 Investimentos por Bacias Componentes

Os investimentos estimados, a preços de jan/2000, para a implantação das medidas de controle em cada uma das bacias componentes da área de drenagem envolvida nos estudos deste volume são mostrados na Tabela 7.4 a seguir.

Tabela 7.4 - Investimentos por Bacias Componentes

Medida de Controle	Característica	Investimento por Bacia (R\$ x 1000)			
		Irai	do Meio	Iraizinho	Piraquara
IR05-04	Lagoa de Acumulação	31.989	3.550	-	-
IR02-02	Lagoa de Acumulação	-	-	-	16.106
IR04-02	Lagoa de Acumulação	-	-	16.385	-
IR05-03	Lagoa de Acumulação	-	8.890	-	-
IR04-01	Substituição de travessia - pontilhão	-	-	55	-
IR04-03	Substituição de travessia - pontilhão	-	-	55	-
IR05-01	Substituição de travessia - pontilhão	-	55	-	-
IR05-02	Substituição de Travessia Bueiro Celular de Concreto	-	93	-	-
Totais		31.989	12.588	16.495	16.106

Fonte: CH2M HILL

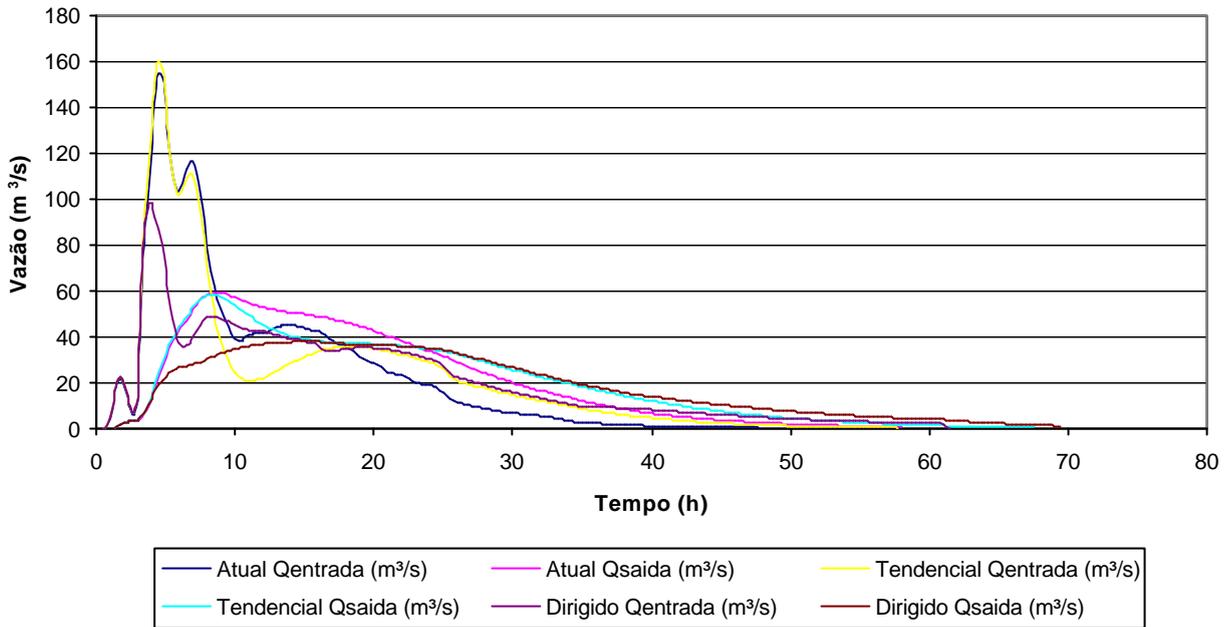
ANEXO 1 – TEMPOS DE CONCENTRAÇÃO

TABELA 4.1
BACIA DO IRAÍ - CÁLCULO DOS TEMPOS DE CONCENTRAÇÃO

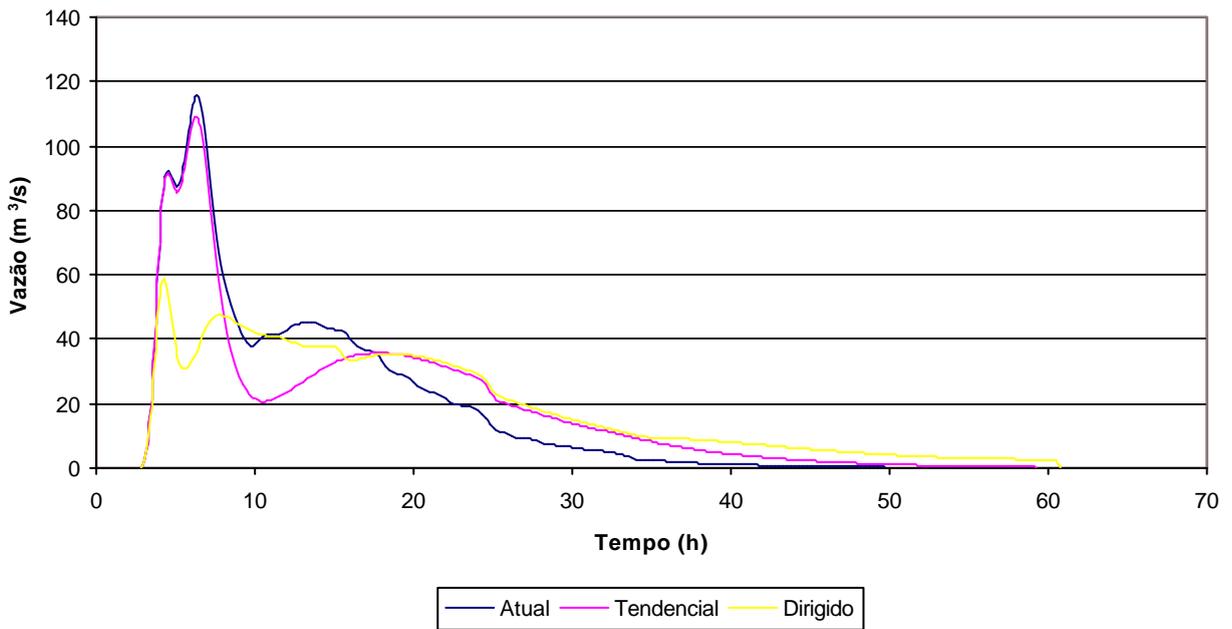
Sub-Bacia	Área (km ²)	Trecho	Velocidade Média (m/s)	L talveg (m)	L canal (m)	H (m)	Tempos de Concentração (h)				1999			2020			CN Atual	CN Tendencial
							Kirpich	Cinemático	Germano	Adotado	Densidade (hab/ha)	Área Imperm.		Densidade (hab/ha)	Área Imperm.			
												%	(Km ²)		%	(Km ²)		
A	108,03	Iraí Cabec.	sem dados	17.856	17.856	186	3,55	-	-	3,55	2,6	0,0	0,0	7,3	0,0	0,0	76,0	77,3
D1	2,93	Iraí Cont. 1	0,7	3.104	3.098	18	1,16	1,23	-	1,23	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	79,9	80,6
B1	19,56	Iraizinho Cabec.	sem dados	6.376	6.376	71	1,56	-	-	1,56	0,6	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	70,9	71,2
B2	3,54	Iraizinho Cont. 1	sem dados	2.890	1.855	35	0,82	-	-	0,82	9,2	0,0	0,0	10,6	0,0	0,0	77,8	78,4
B3	3,78	Iraizinho Cont. 2	sem dados	4.198	336	60	1,03	-	-	1,03	9,2	0,0	0,0	10,6	0,0	0,0	77,8	78,4
B4	19,97	Iraizinho Cont. 3	sem dados	6.792	4.570	46	1,99	-	-	1,99	9,2	0,0	0,0	10,6	0,0	0,0	77,8	78,4
B5	0,67	Iraizinho Cont. 4	sem dados	835	412	8	0,35	-	-	0,35	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	80,2	80,4
B6	0,57	Iraizinho Cont. 5	sem dados	1.142	1.142	2	0,85	-	-	0,85	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	80,2	80,4
B7	4,18	Iraizinho Cont. 6	sem dados	3.445	3.445	33	1,03	-	-	1,03	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	80,2	80,4
D2	0,76	Iraí Cont. 2	0,7	2.147	2.147	1	2,30	0,85	-	0,85	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	79,9	80,6
C1	26,87	Piraquara Cabec.	0,6	11.083	11.083	344	1,61	5,13	-	5,13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,0	72,7
C2	22,76	Piraquara Cont. 1	0,6	14.172	5.299	399	2,02	6,56	-	6,56	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	73,6
C3	2,81	Piraquara Cont. 2	0,6	2.600	1.692	42	0,68	1,20	-	1,20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	73,6
C4	32,22	Piraquara Cont. 3	0,6	13.616	6.980	63	3,93	6,30	-	6,30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	73,6
C5	4,84	Piraquara Cont. 4	0,6	4.002	4.118	33	1,23	1,85	-	1,85	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	73,4	73,6
C6	2,6	Piraquara Cont. 5	0,6	2.367	2.367	1	2,57	1,10	-	1,10	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	77,6	77,6
C7	9,96	Piraquara Cont. 6	0,6	6.880	5.638	43	2,07	3,19	-	3,19	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	77,6	77,6
D3	1,74	Iraí Cont. 3	0,7	3.133	3.133	1	3,55	1,24	-	1,24	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	79,9	80,6
E1	1,79	Meio Cabec.	sem dados	1.705	1.705	34	0,45	-	-	0,45	0,8	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	75,3	76,0
E2	5,85	Meio Cont. 1	sem dados	3.469	2.205	46	0,92	-	-	0,92	7,7	0,0	0,0	10,2	0,0	0,0	79,2	79,6
E3	2,29	Meio Cont. 2	sem dados	1.733	596	20	0,57	-	-	0,57	0,4	0,0	0,0	17,3	1,89	0,04	80,6	84,5
E4	1,34	Meio Cont. 3	sem dados	718	718	1	0,65	-	-	0,65	0,4	0,0	0,0	17,3	1,89	0,03	80,6	84,5
E5	0,73	Meio Cont. 4	sem dados	1.095	1.095	1	1,05	-	-	1,05	0,4	0,0	0,0	17,3	1,89	0,01	80,6	84,5
F1	4,76	Iraí Cont. 4	0,8	2.155	425	39	0,56	0,75	-	0,75	0,1	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	81,5	83,1

ANEXO 2 – HIDROGRAMAS

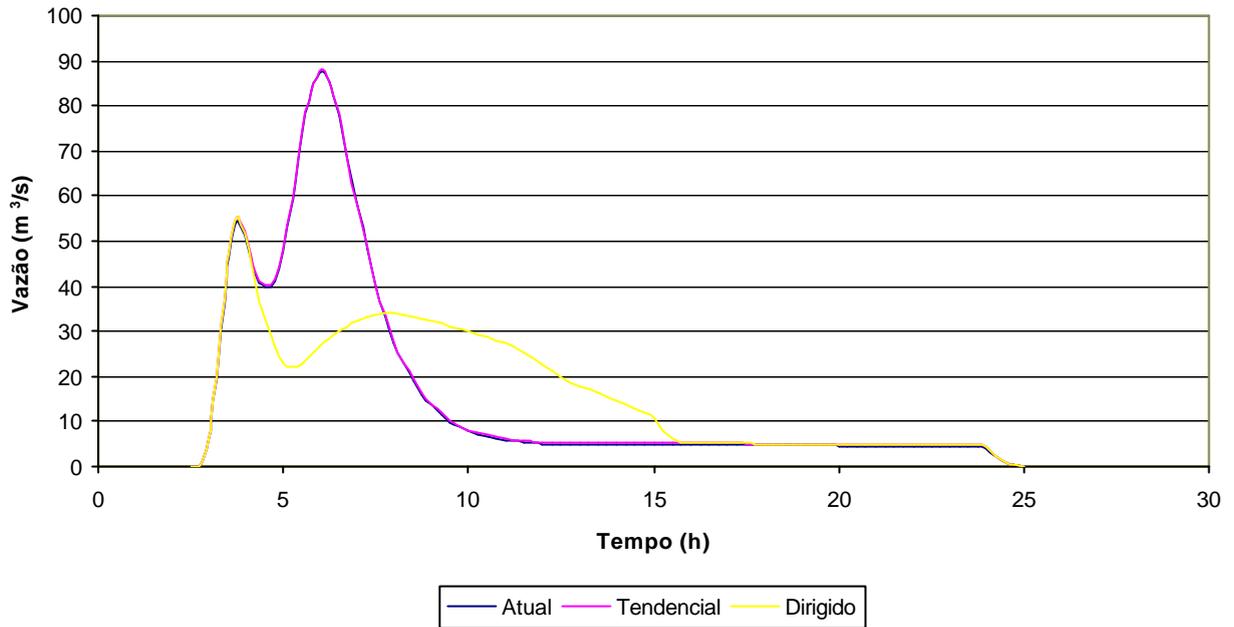
Hidrograma Seção 7 + 600 Rio Iraí - TR=10 anos.



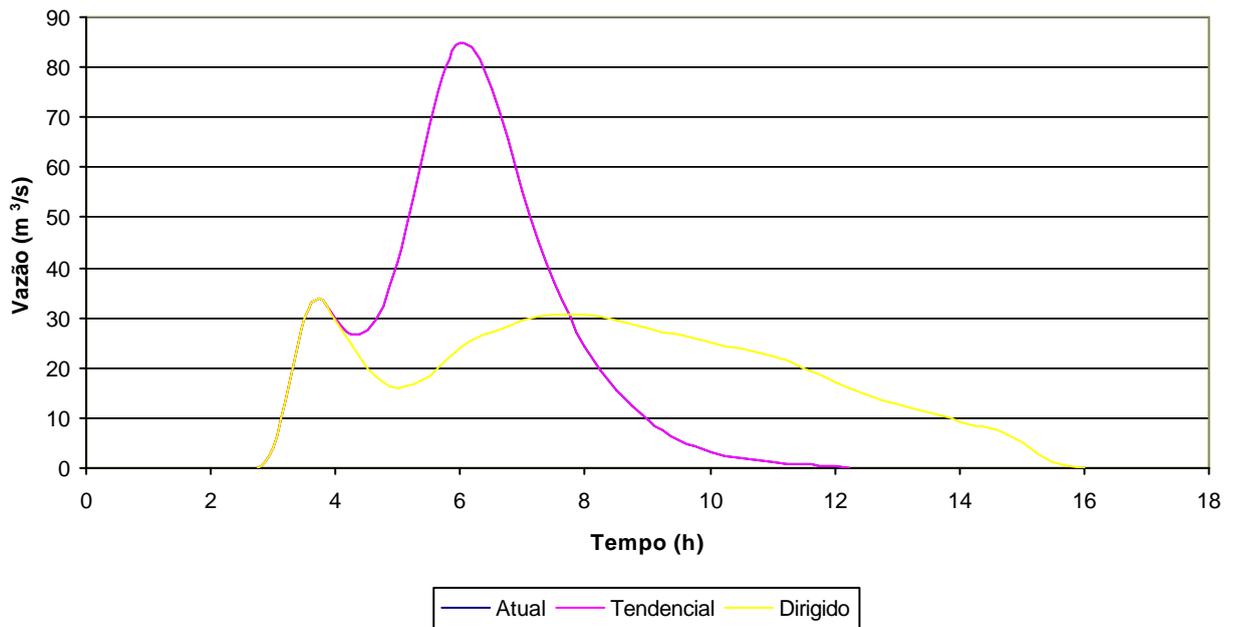
Hidrograma Seção 11 + 111 Rio Iraí - TR=10 anos



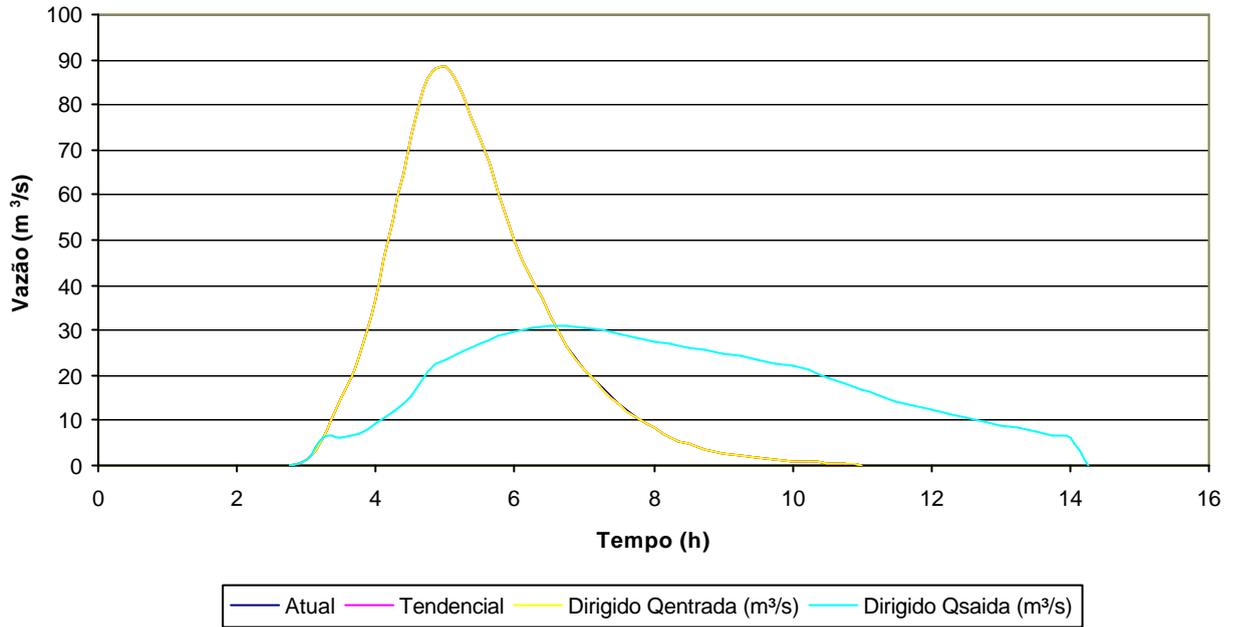
Hidrograma Seção 13 + 273
Rio Iraí - TR=10 anos.



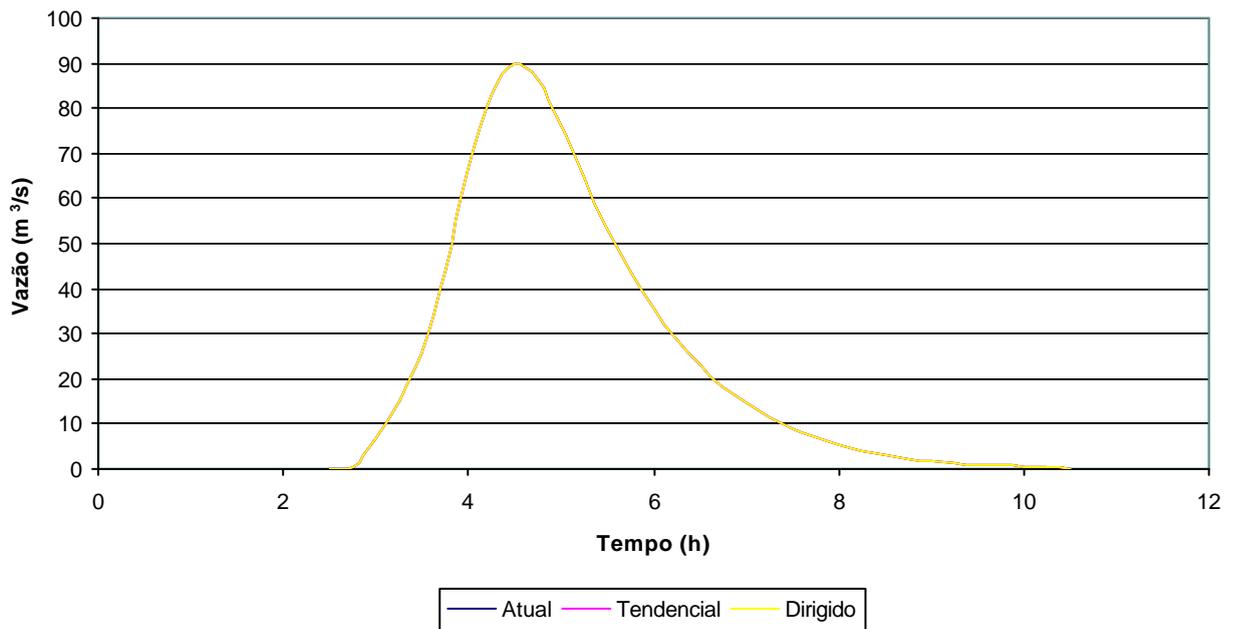
Hidrograma Seção 0 + 053
Rio Iraizinho - TR=10 anos.



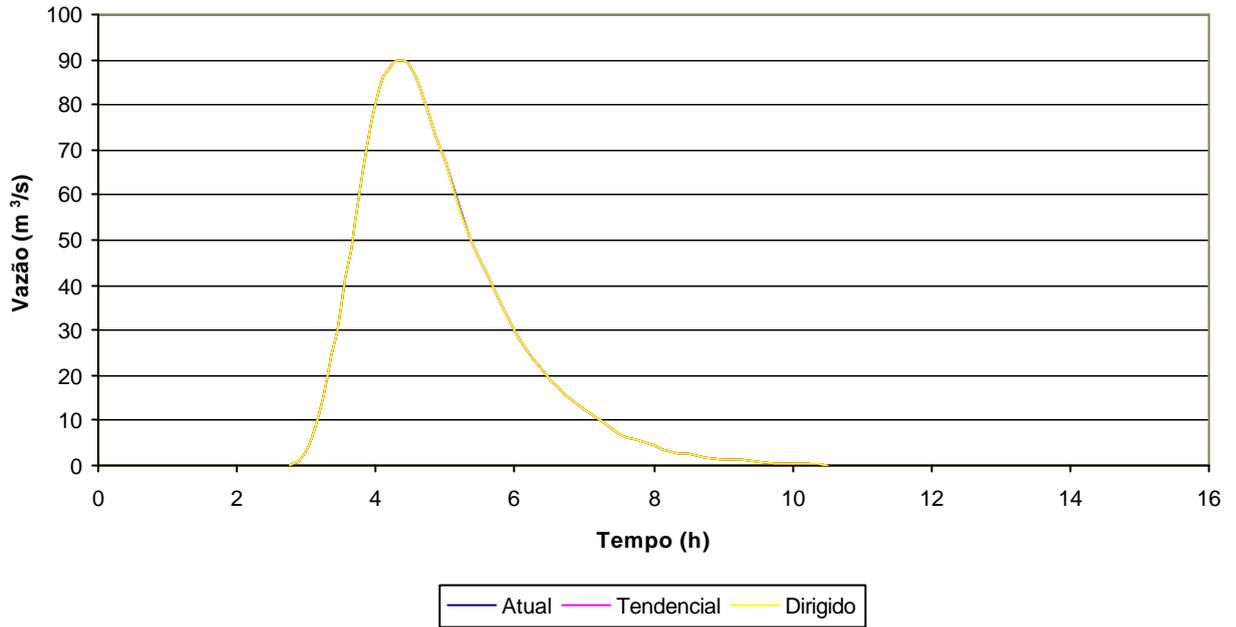
Hidrograma Seção 3 + 445
Rio Iraizinho - TR=10 anos.



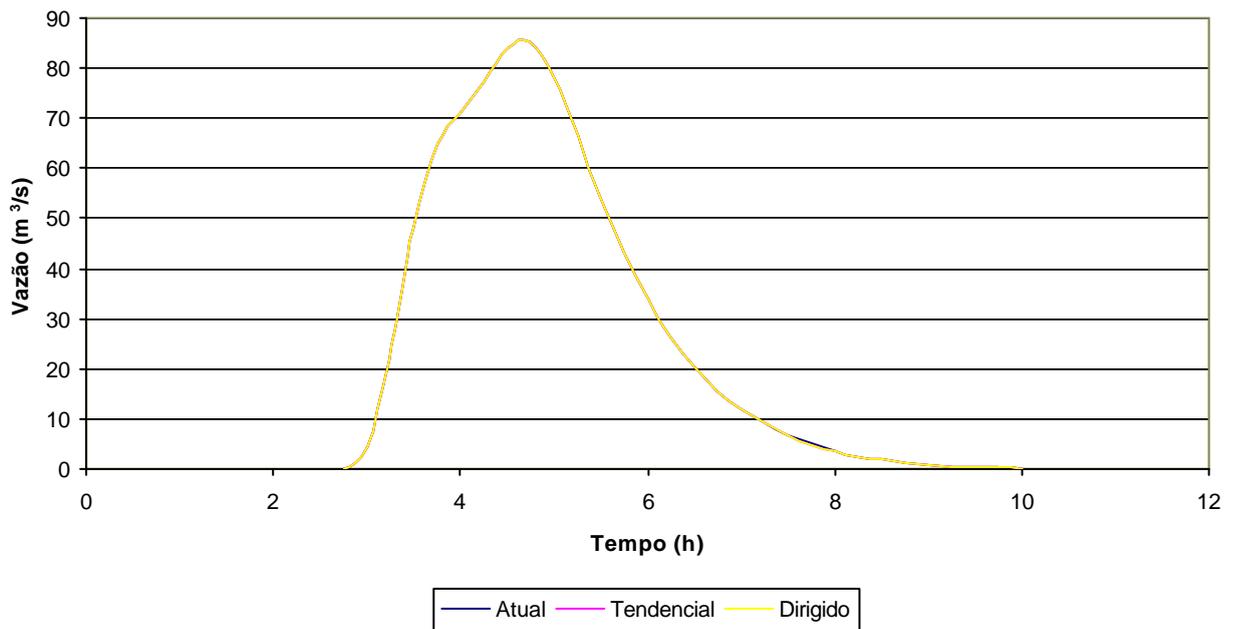
Hidrograma Seção 4 + 966
Rio Iraizinho - TR=10 anos.



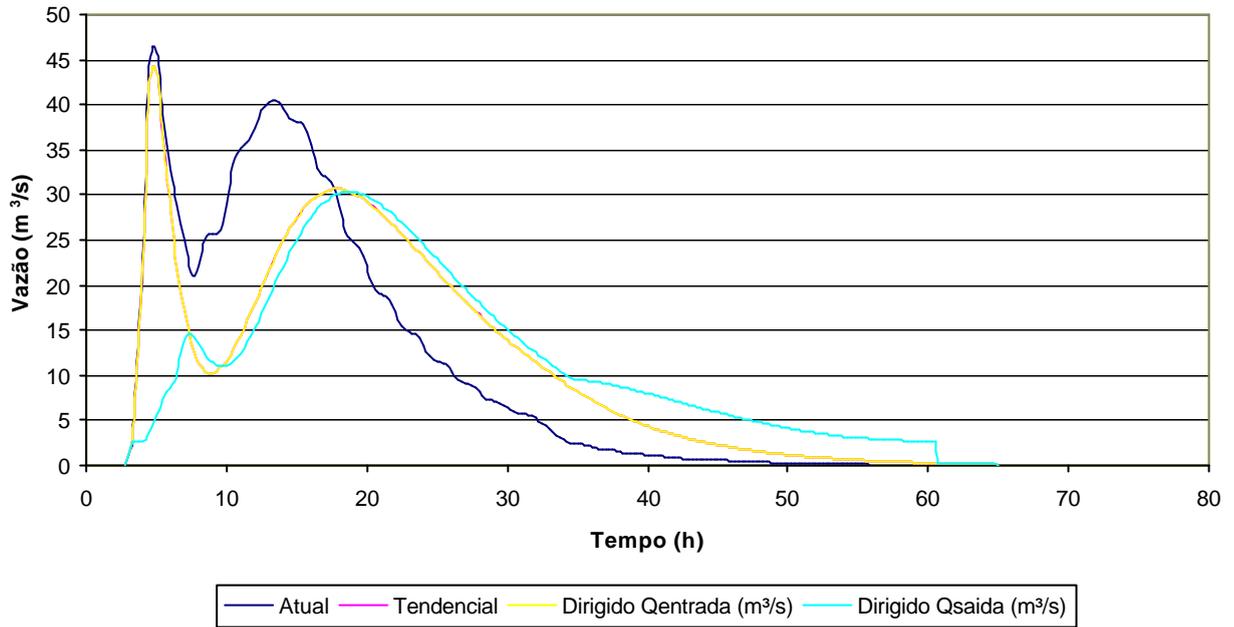
Hidrograma Seção 7 + 175
Rio Iraizinho - TR=10 anos.



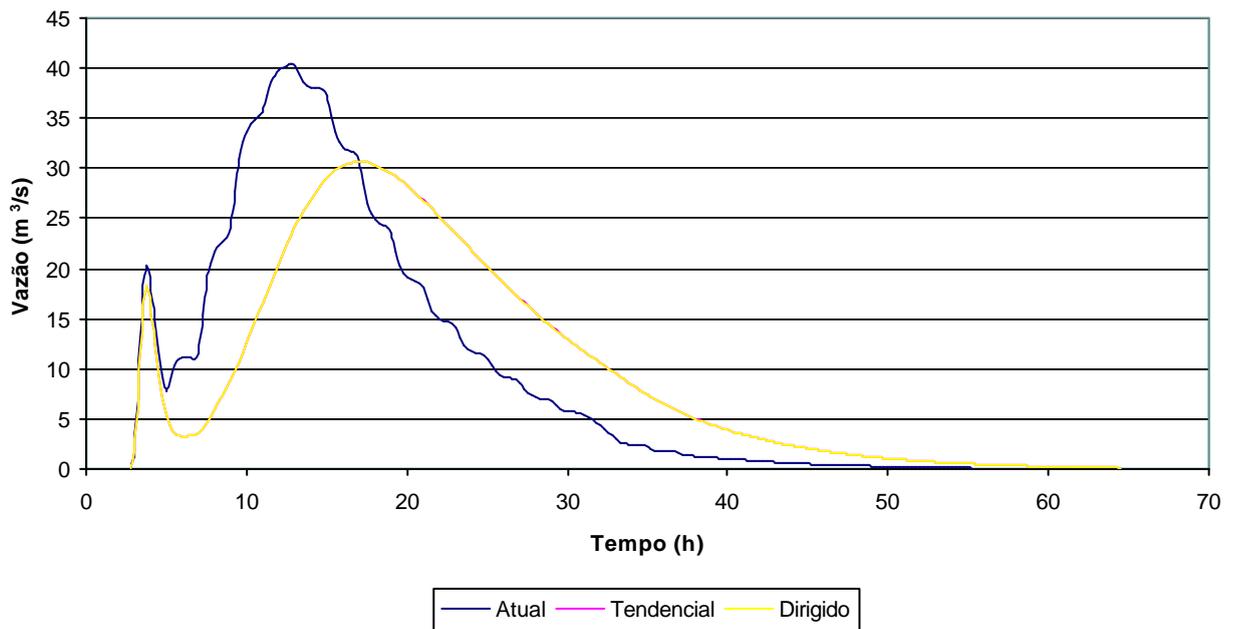
Hidrograma Seção 9 + 862
Rio Iraizinho - TR=10 anos.



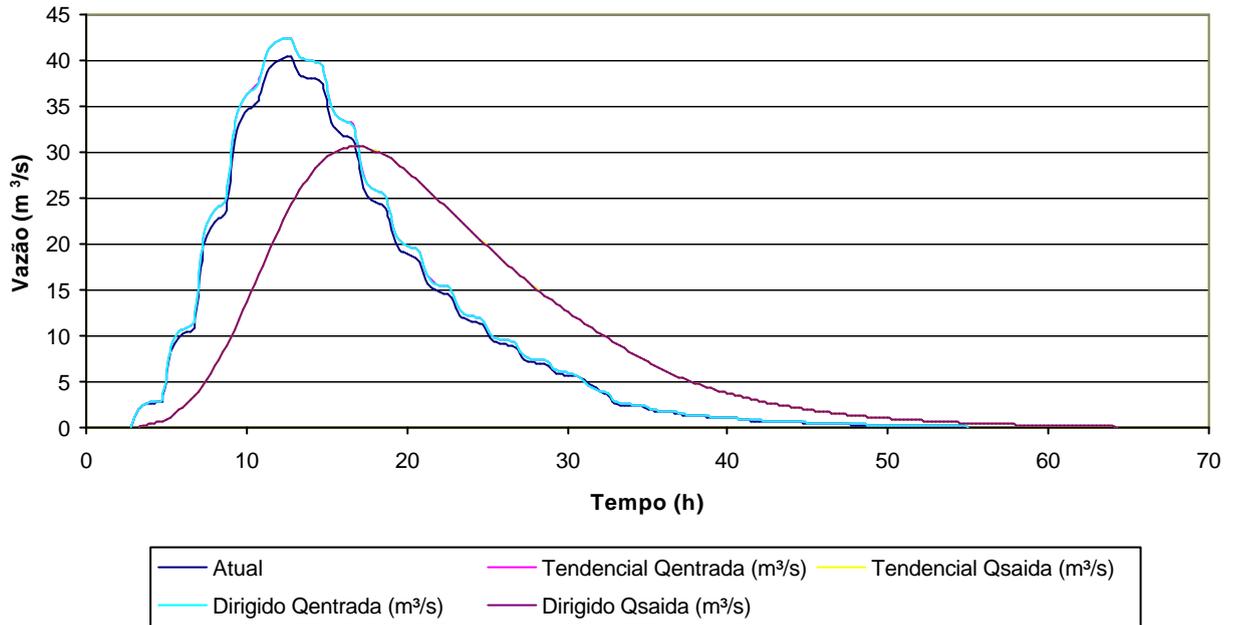
Hidrograma Seção 4 + 545
Rio Piraquara - TR=10 anos.



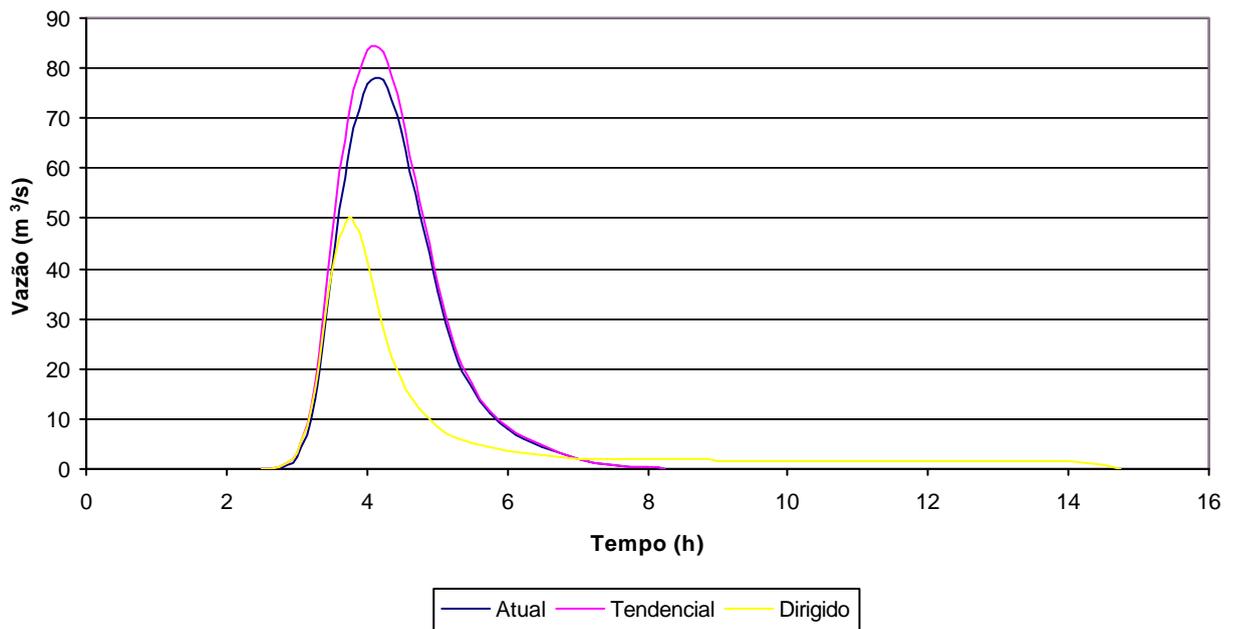
Hidrograma Seção 5 + 630
Rio Piraquara - TR=10 anos.



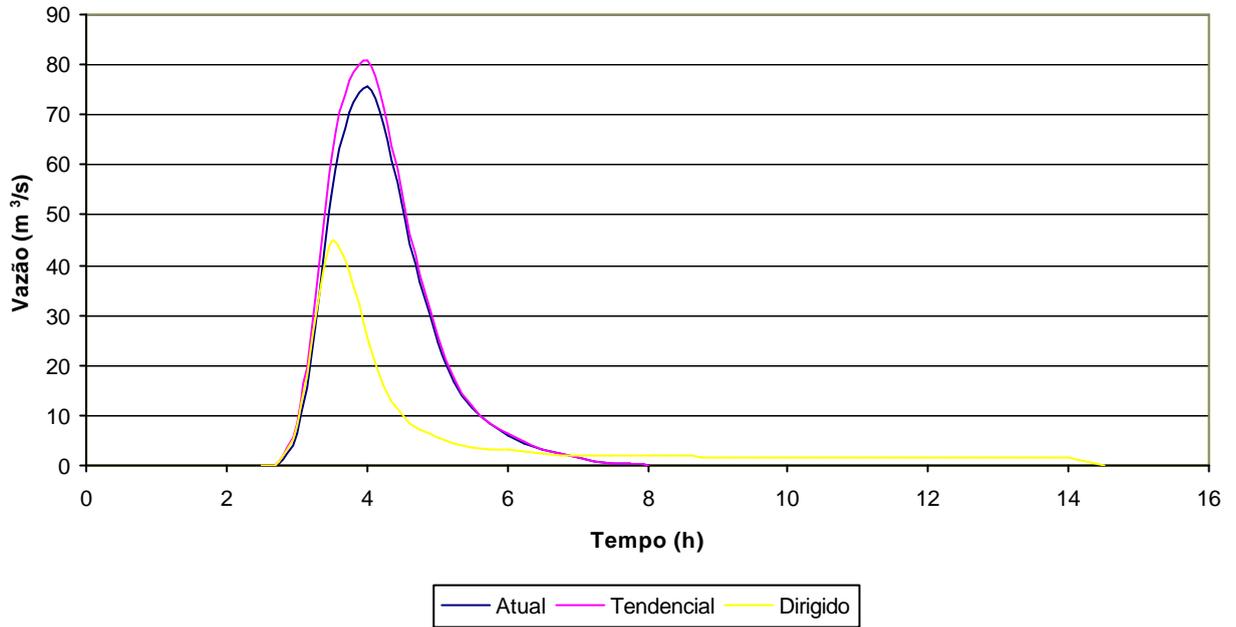
**Hidrograma Seção 8 + 024
Rio Piraquara - TR=10 anos.**



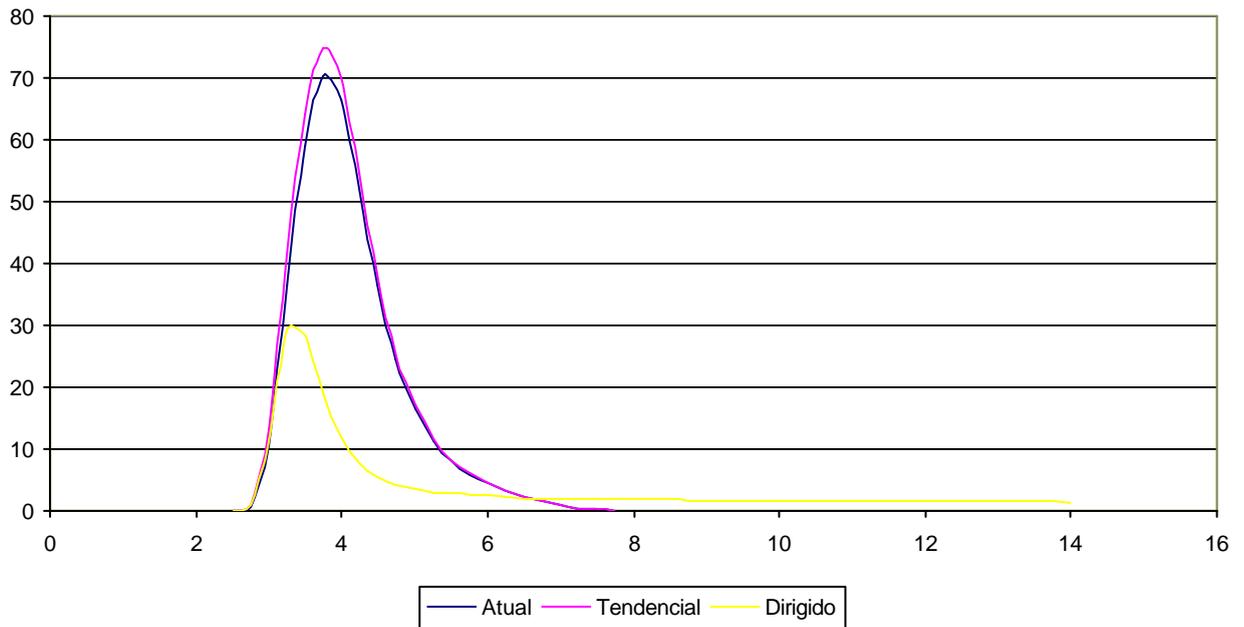
**Hidrograma Seção 0 + 153
Rio do Meio - TR=10 anos.**



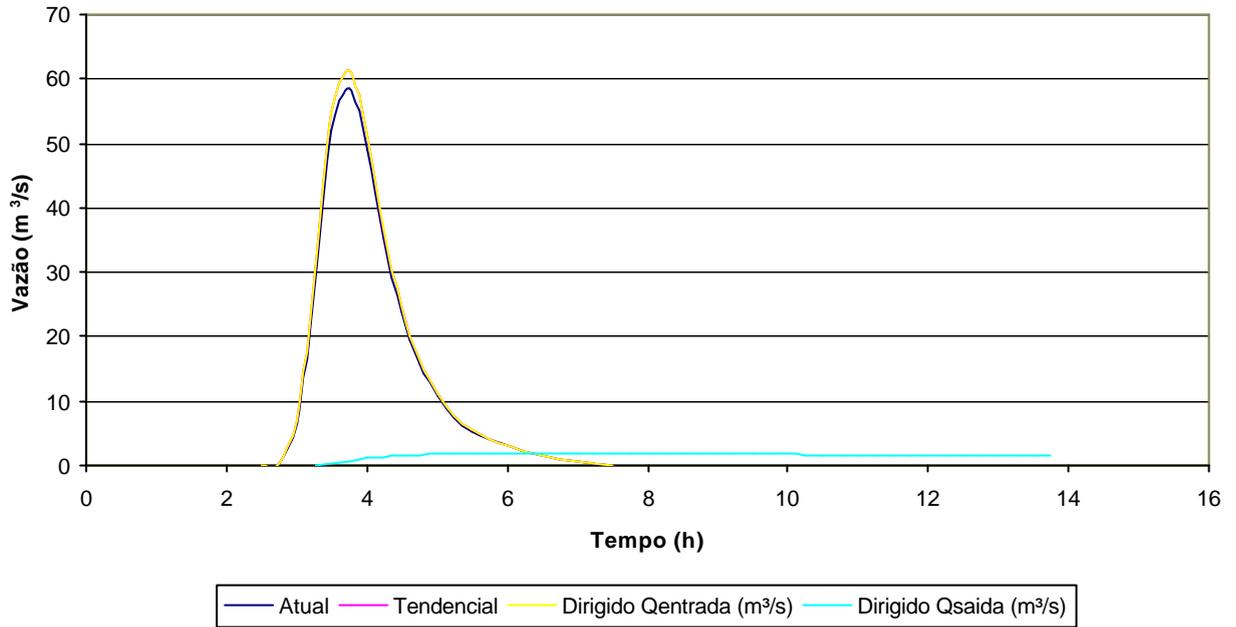
Hidrograma Seção 1 + 105
Rio do Meio - TR=10 anos.



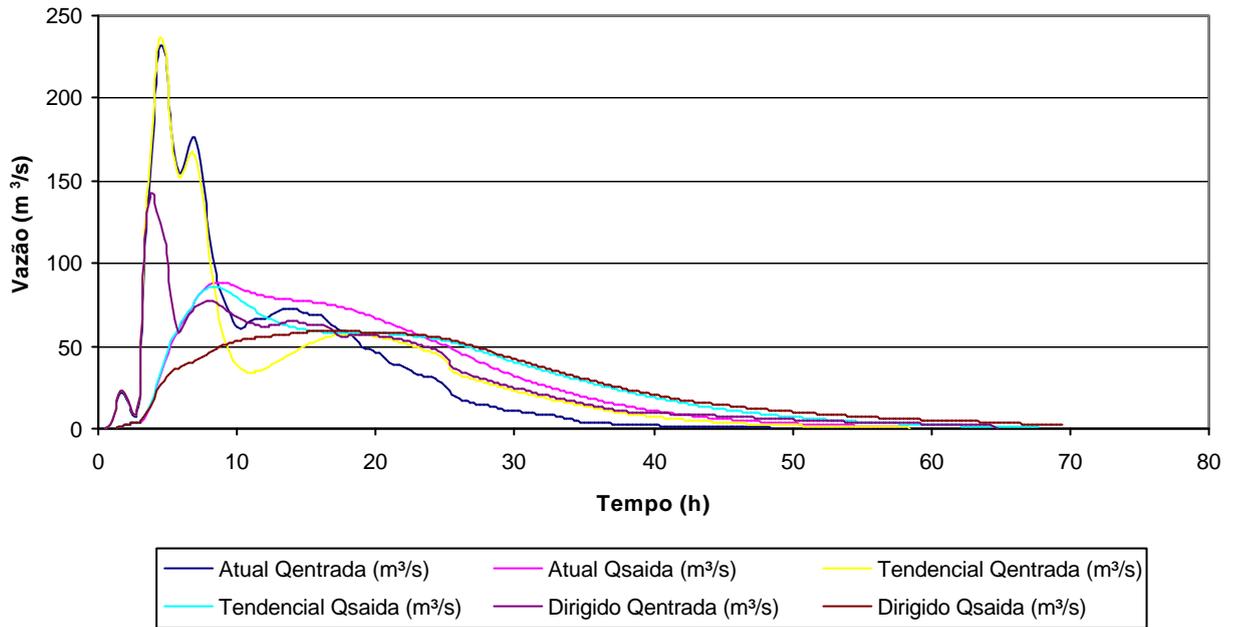
Hidrograma Seção 1 + 950
Rio do Meio - TR=10 anos.



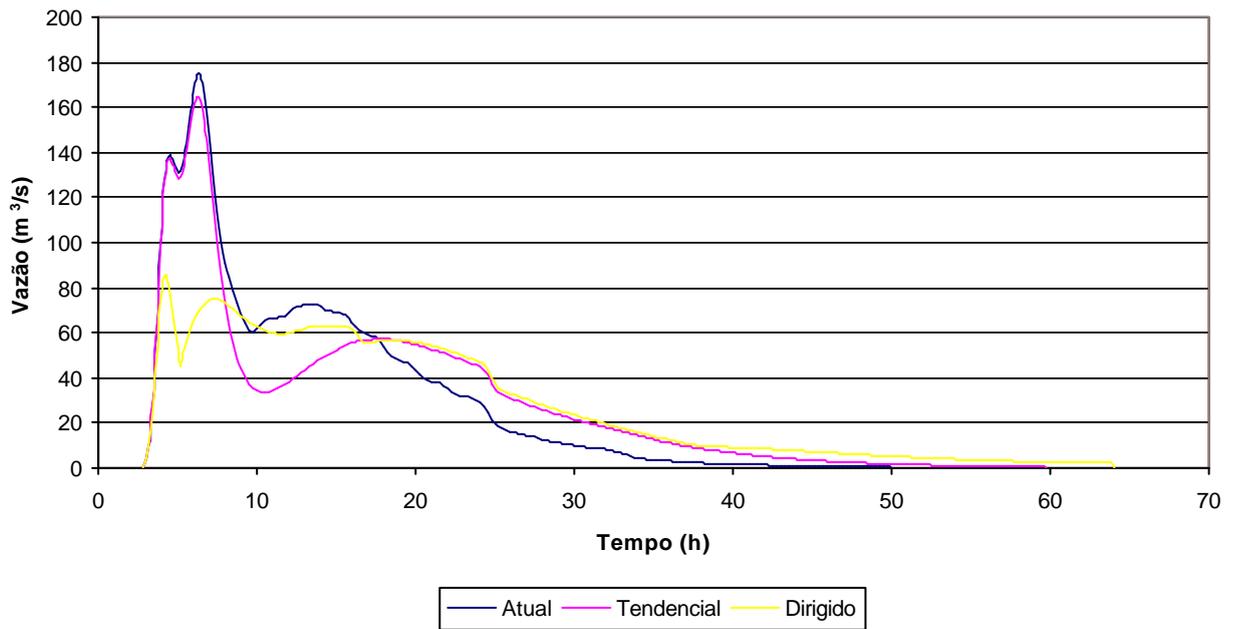
Hidrograma Seção 3 + 855
Rio do Meio - TR=10 anos.



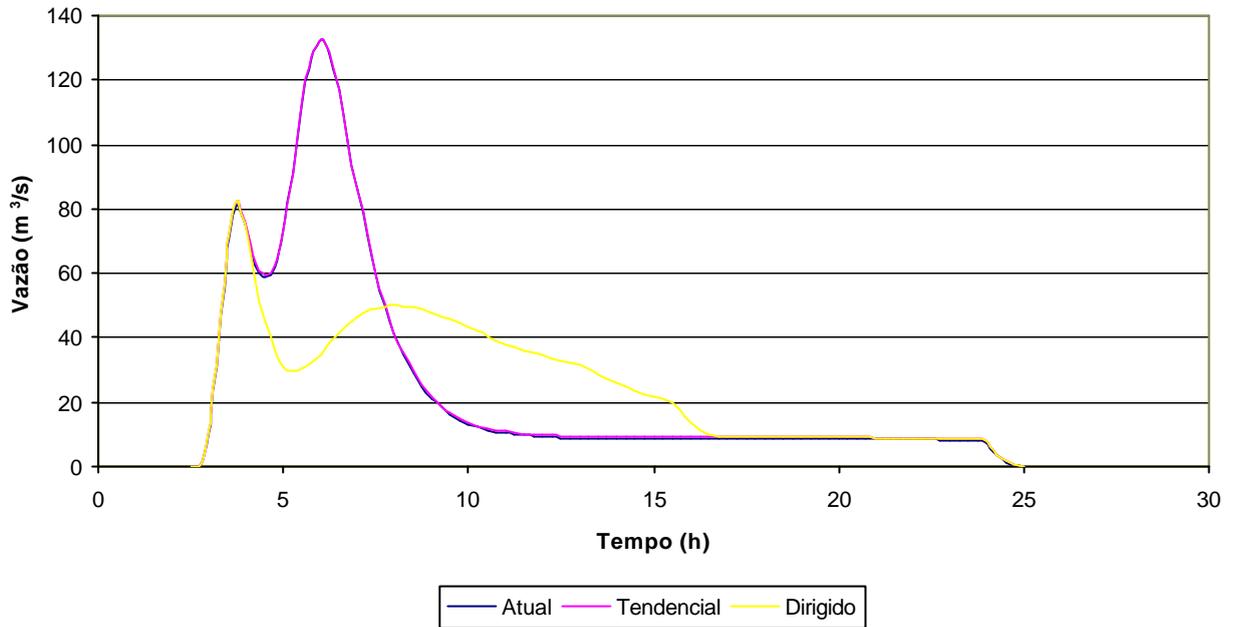
Hidrograma Seção 7 + 600
Rio Iraí - TR=25 anos.



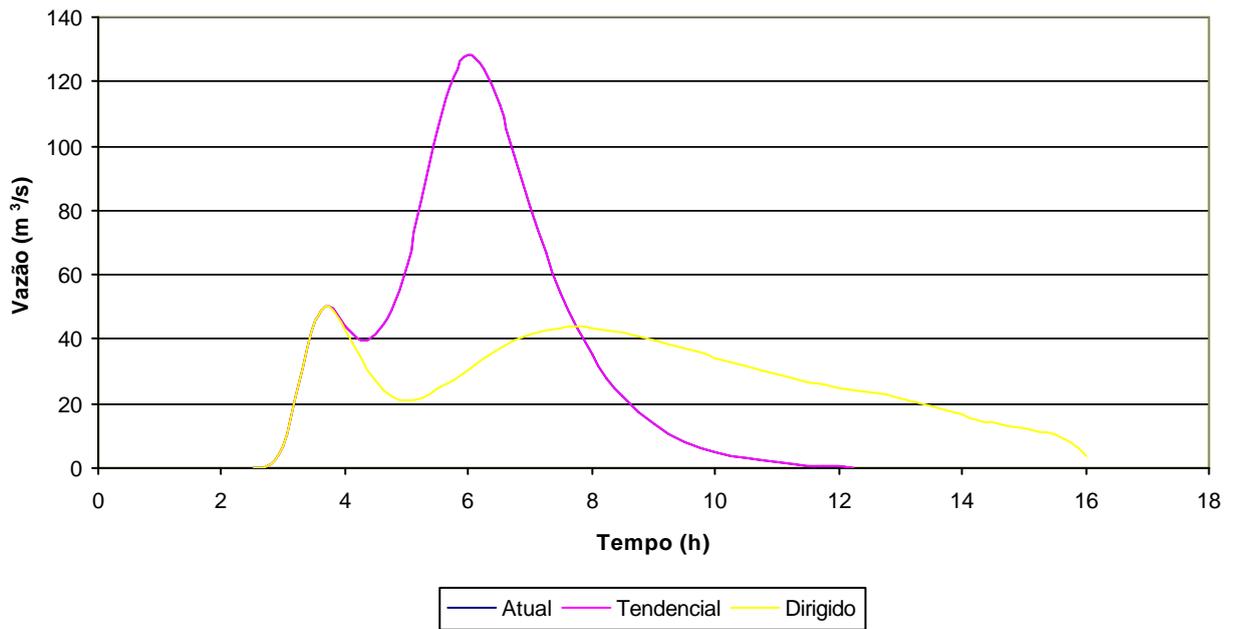
Hidrograma Seção 11 + 111
Rio Iraí - TR=25 anos



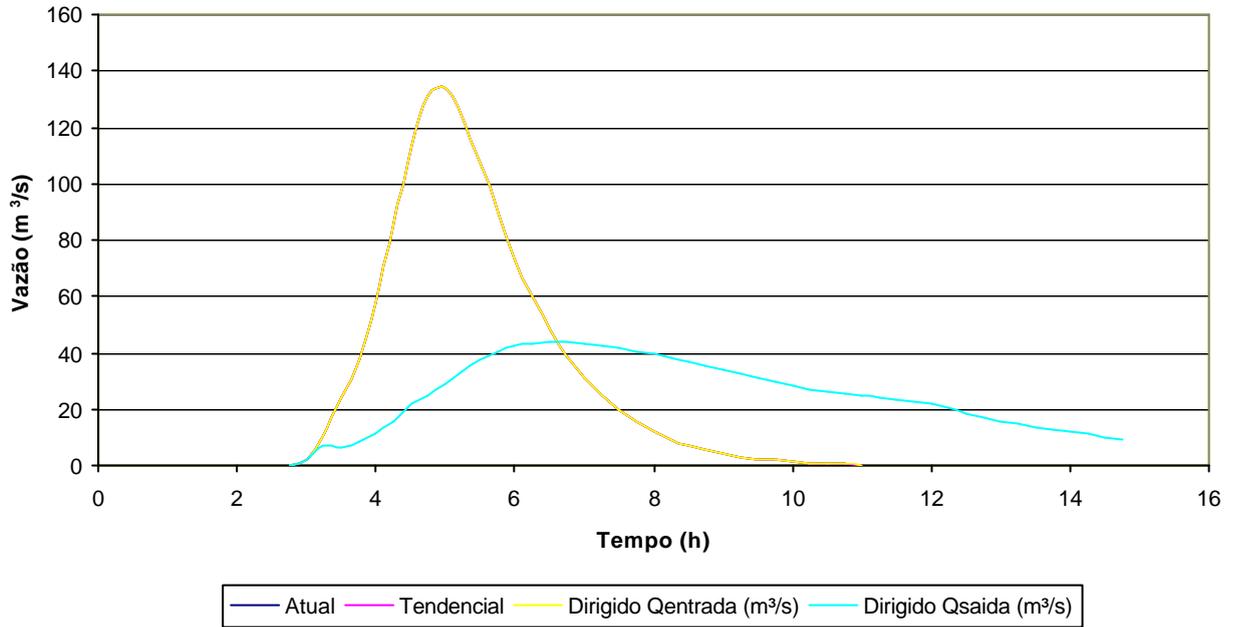
Hidrograma Seção 13 + 273
Rio Iraí - TR=25 anos.



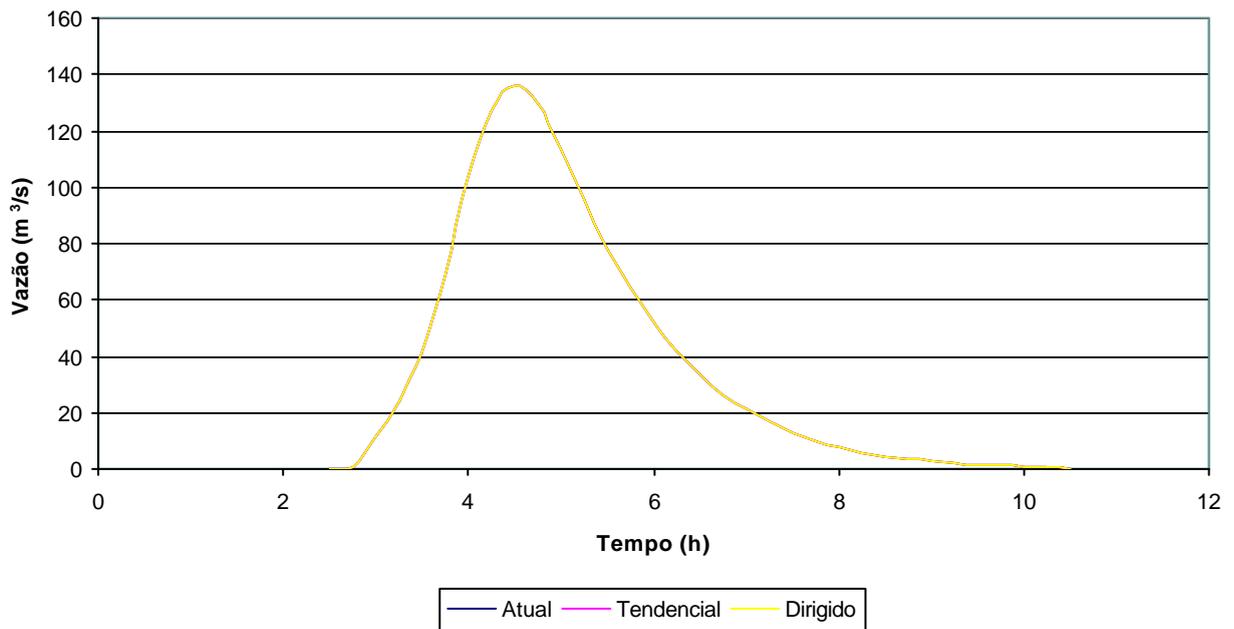
Hidrograma Seção 0 + 053
Rio Iraizinho - TR=25 anos.



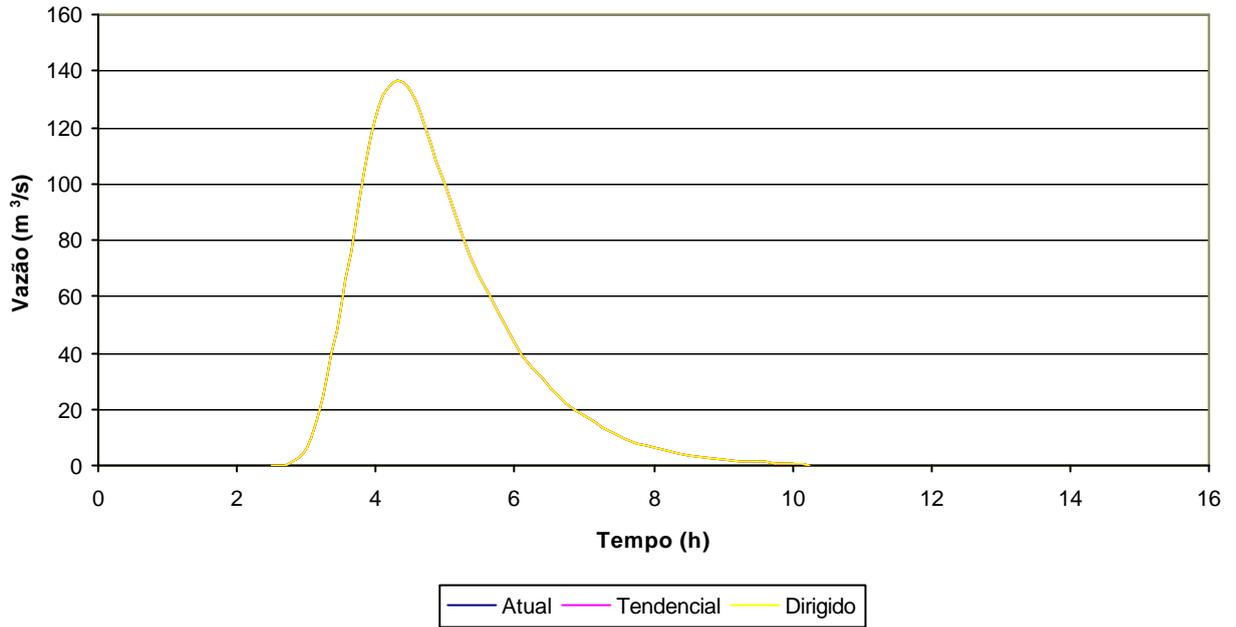
Hidrograma Seção 3 + 445
Rio Iraizinho - TR=25 anos.



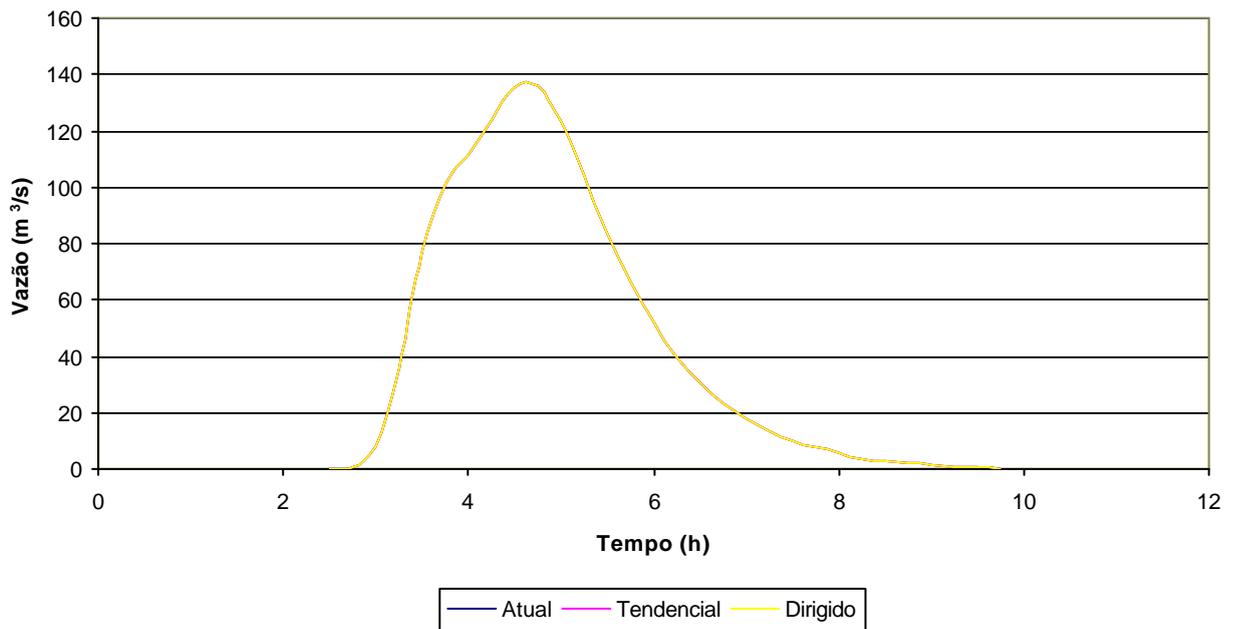
Hidrograma Seção 4 + 966
Rio Iraizinho - TR=25 anos.



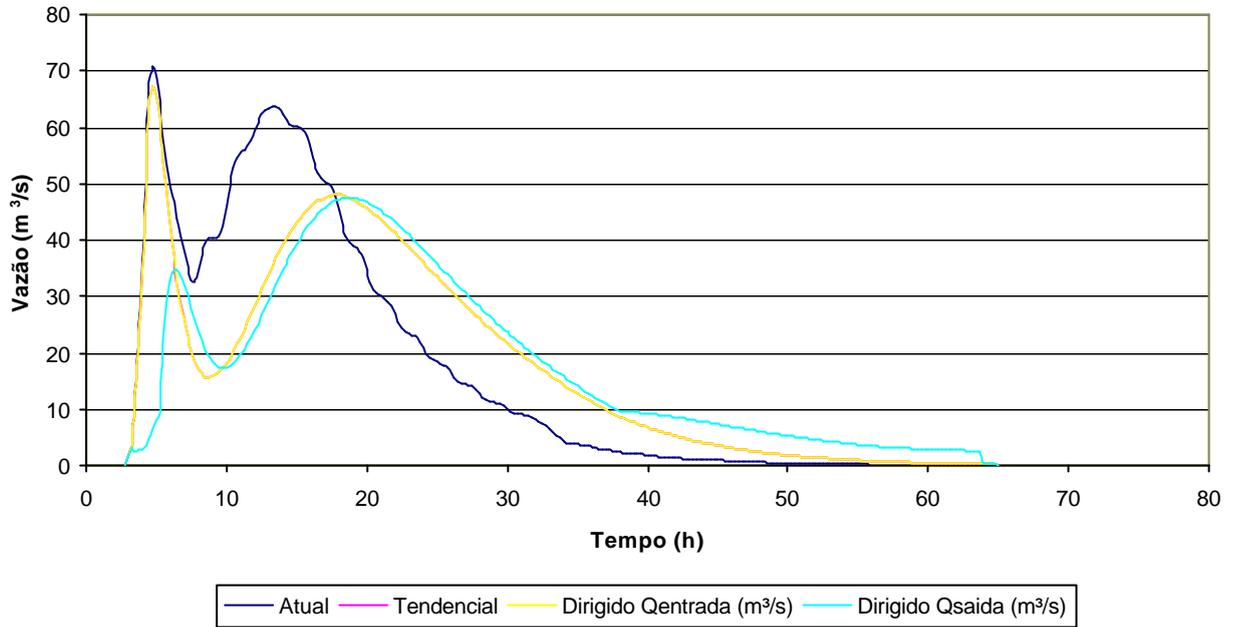
Hidrograma Seção 7 + 175
Rio Iraizinho - TR=25 anos.



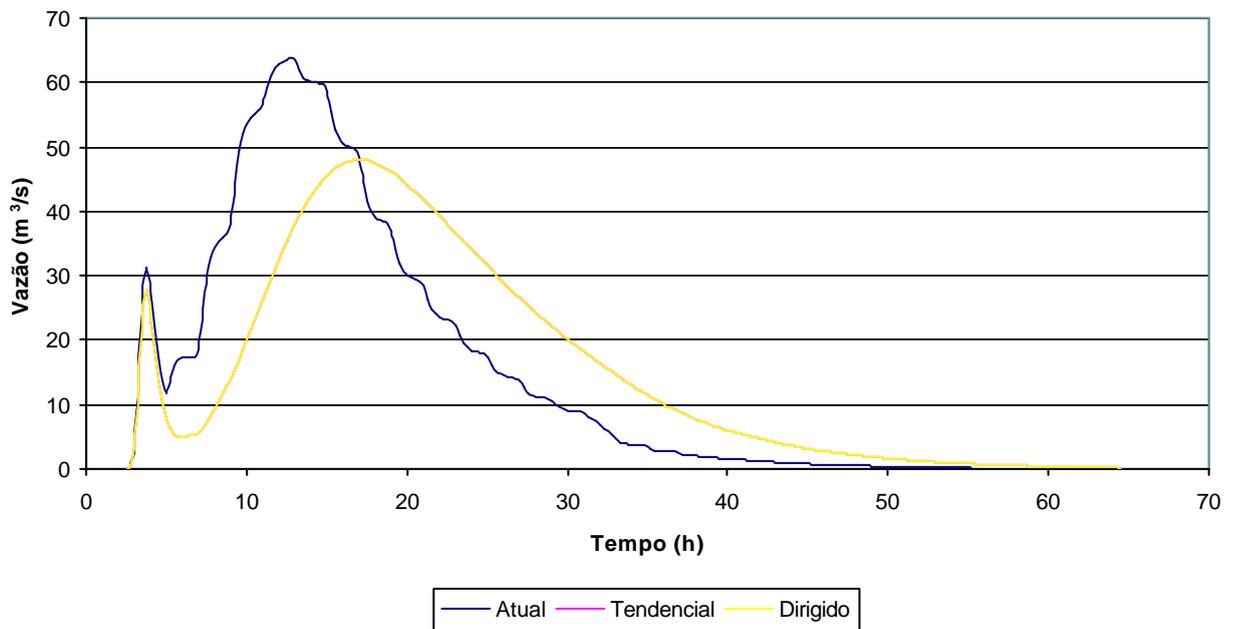
Hidrograma Seção 9 + 862
Rio Iraizinho - TR=25 anos.



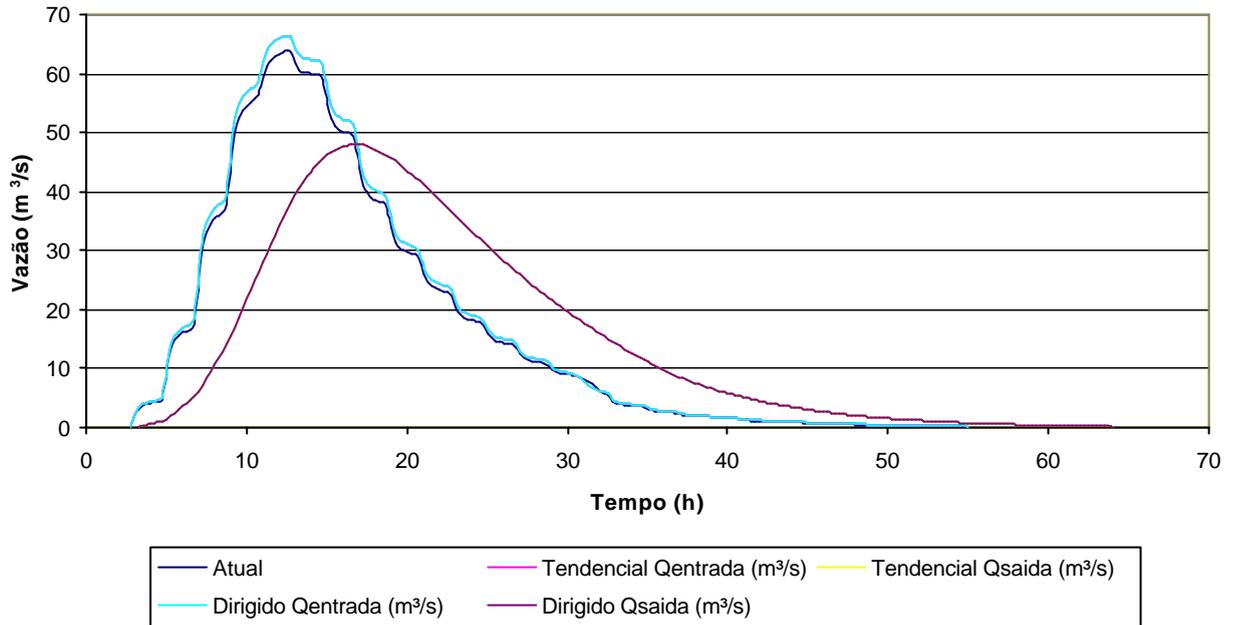
Hidrograma Seção 4 + 545
Rio Piraquara - TR=25 anos.



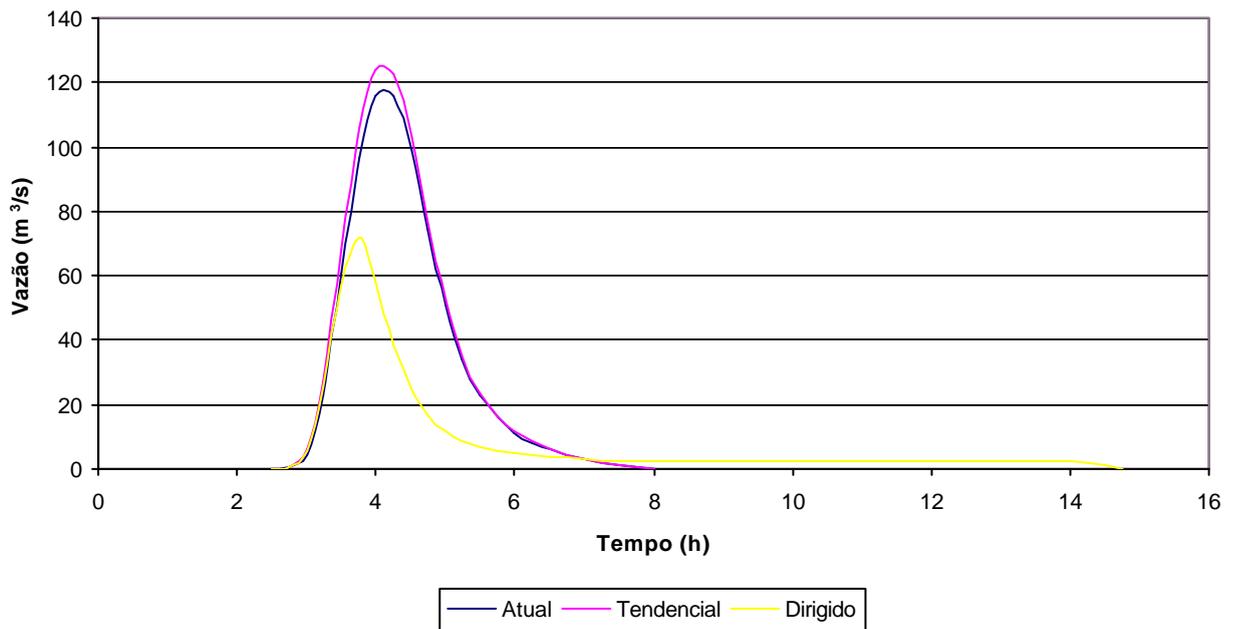
Hidrograma Seção 5 + 630
Rio Piraquara - TR=25 anos.



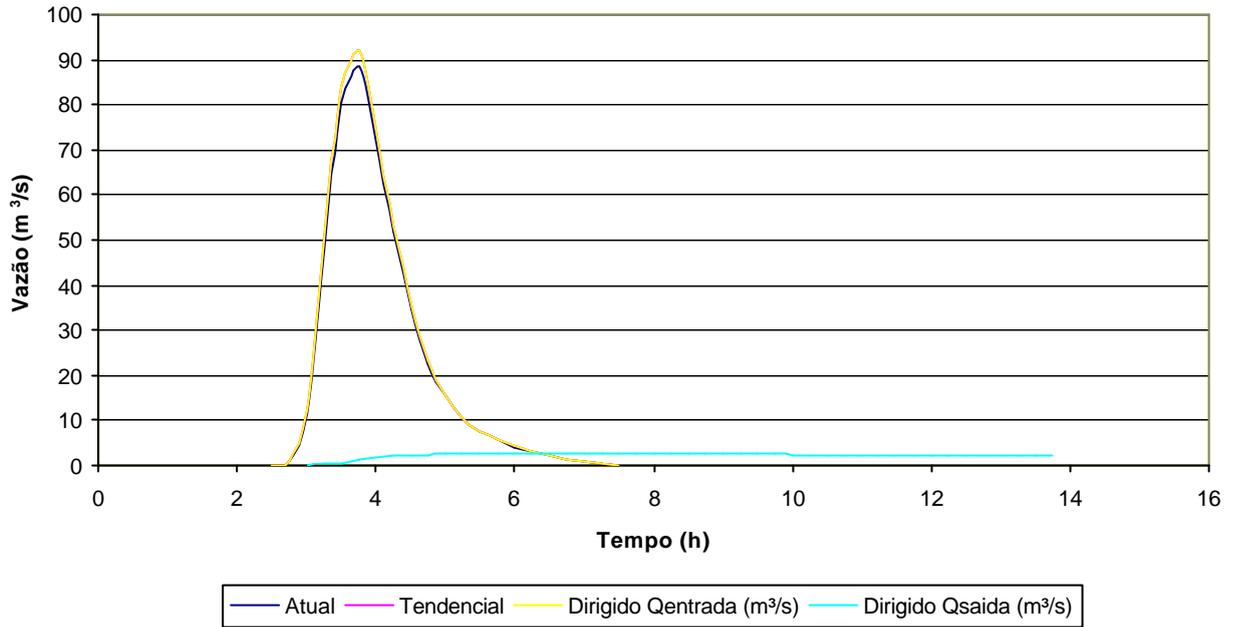
**Hidrograma Seção 8 + 024
Rio Piraquara - TR=25 anos.**



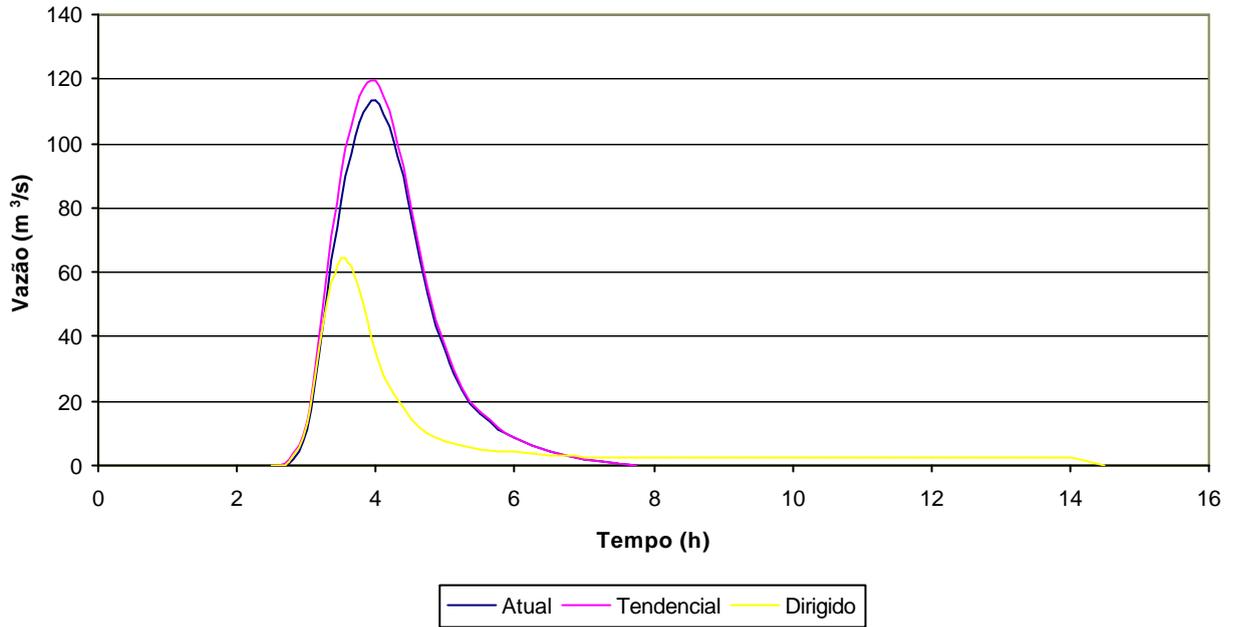
**Hidrograma Seção 0 + 153
Rio do Meio - TR=25 anos.**



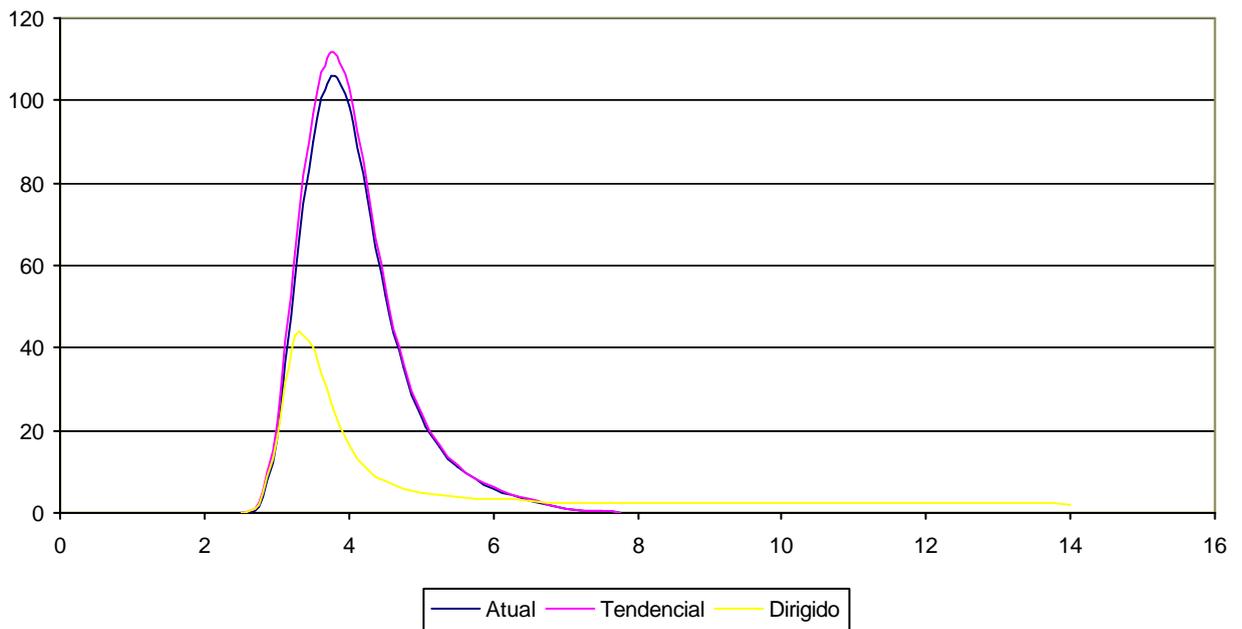
Hidrograma Seção 3 + 855
Rio do Meio - TR=25 anos.



Hidrograma Seção 1 + 105
Rio do Meio - TR=25 anos.

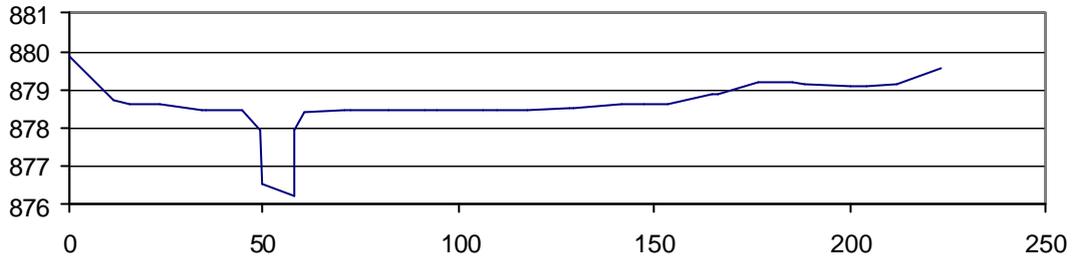


Hidrograma Seção 1 + 950
Rio do Meio - TR=25 anos.

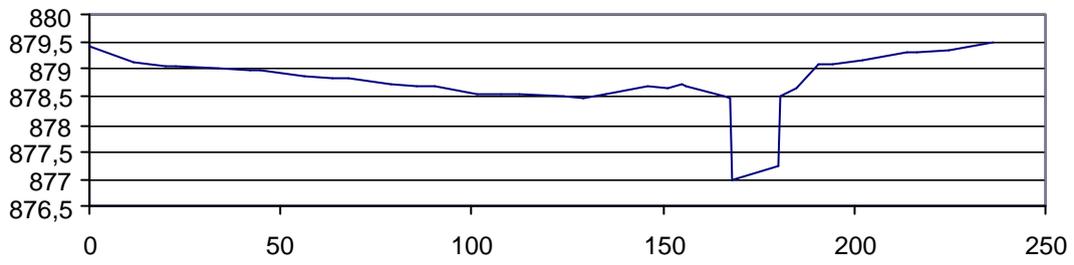


ANEXO 3 – SEÇÕES TRANSVERSAIS

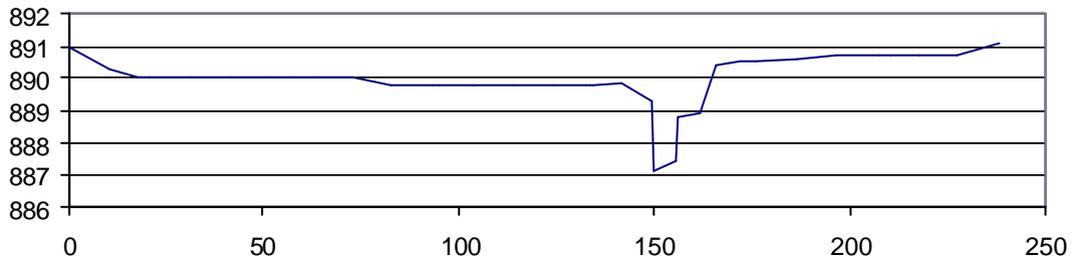
Rio Iraí – Seção D1 – Estaca 13 + 273



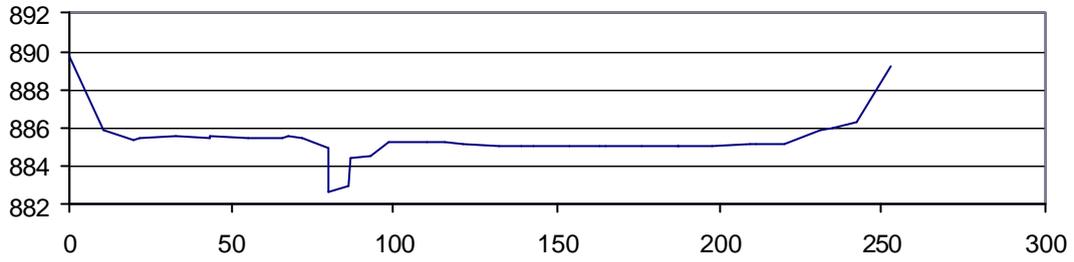
Rio Iraí – Seção D2 – Estaca 11 + 111



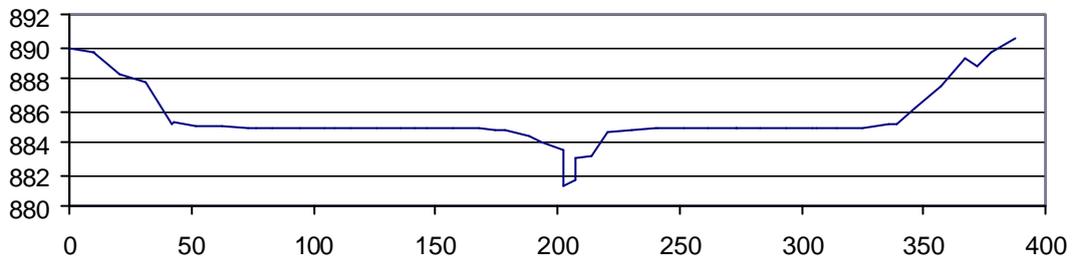
Rio Iraizinho – Seção B3 - Estaca 9 + 862



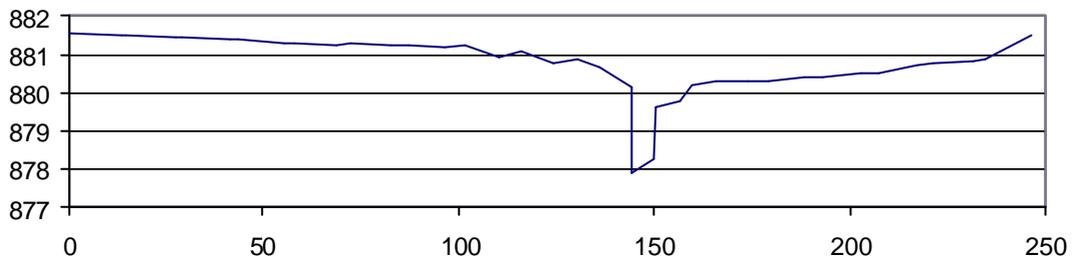
Rio Iraizinho – Seção B4 - Estaca 7 + 175



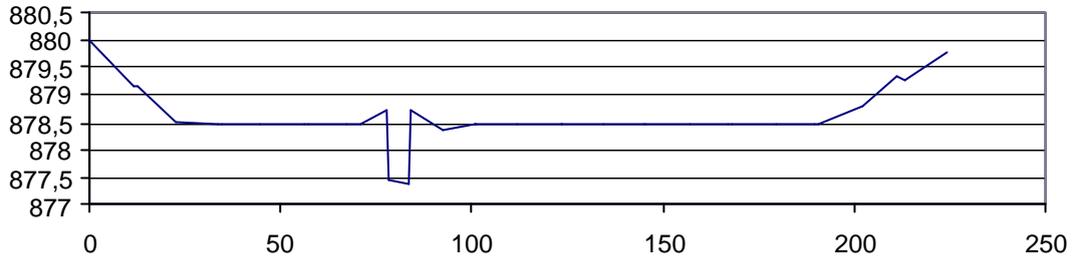
Rio Iraizinho – Seção B5 - Estaca 4 + 966



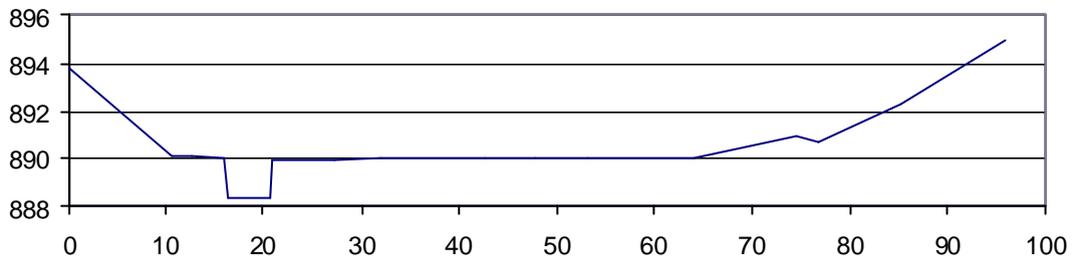
Rio Iraizinho – Seção B6 - Estaca 3 + 445



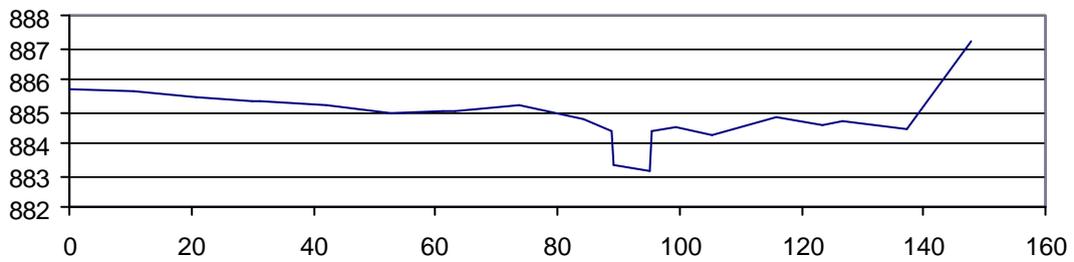
Rio Iraizinho – Seção B7 - Estaca 0 + 053



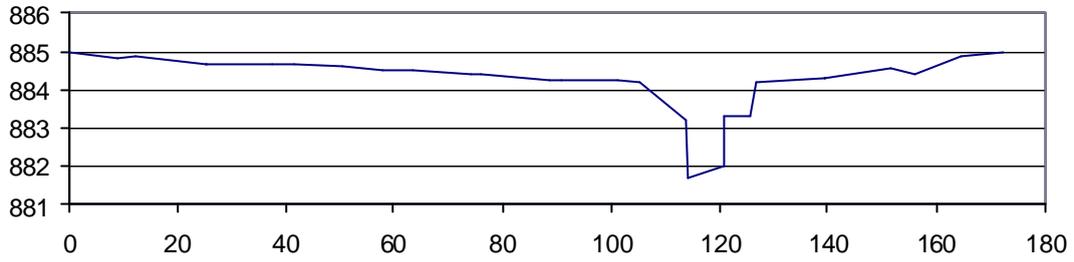
Rio Piraquara – Seção C2 - Estaca 25 + 625



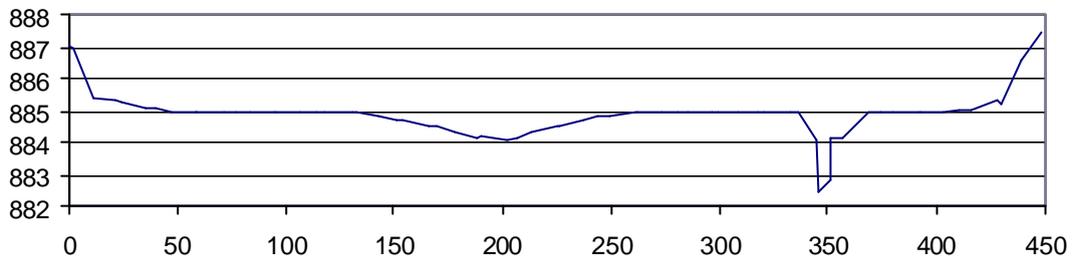
Rio Piraquara – Seção C3 - Estaca 20 + 794



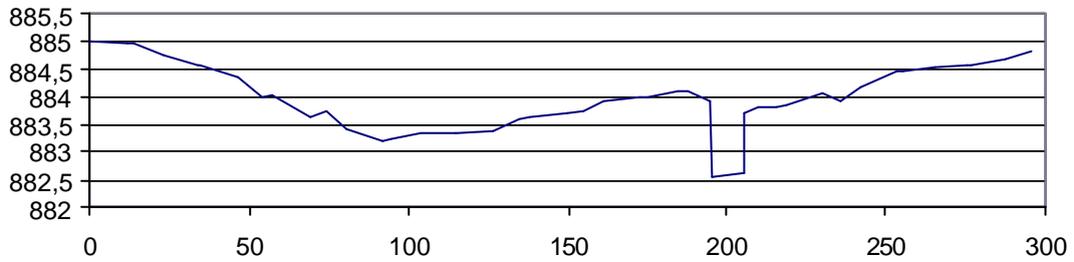
Rio Piraquara – Seção C4 - Estaca 12 + 115



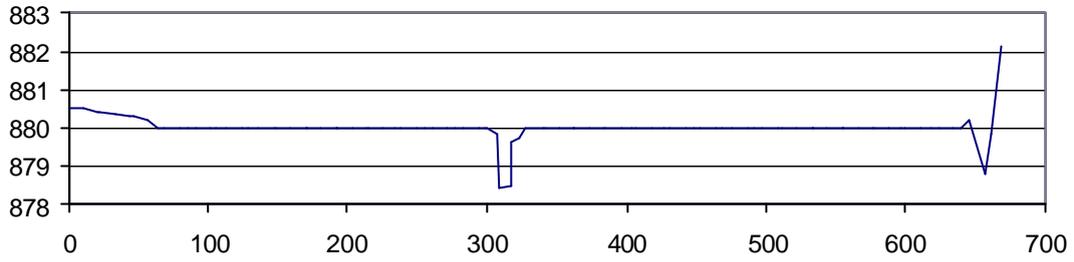
Rio Piraquara – Seção C5 - Estaca 8 + 024



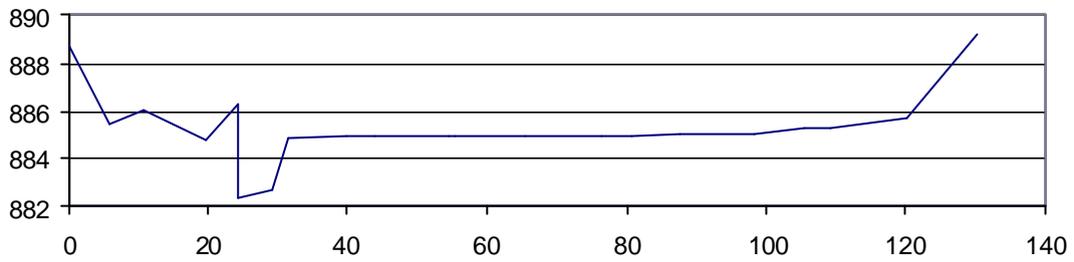
Rio Piraquara – Seção C6 - Estaca 5 + 630



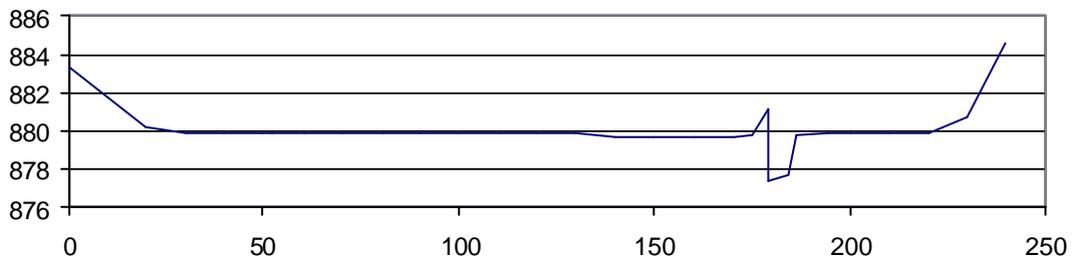
Rio Piraquara – Seção C7 - Estaca 4 + 545



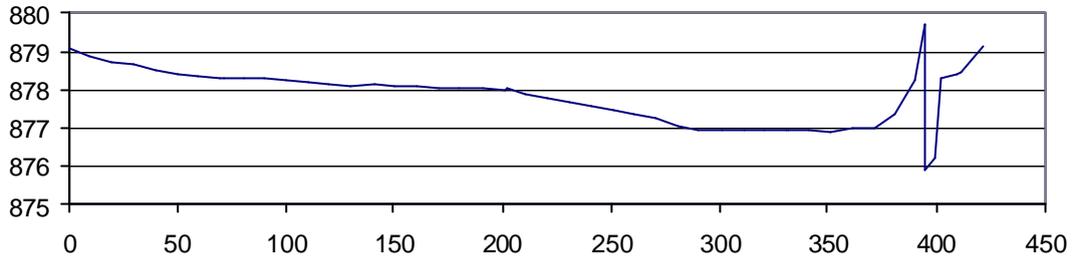
Rio do Meio – Seção E2 - Estaca 3 + 855



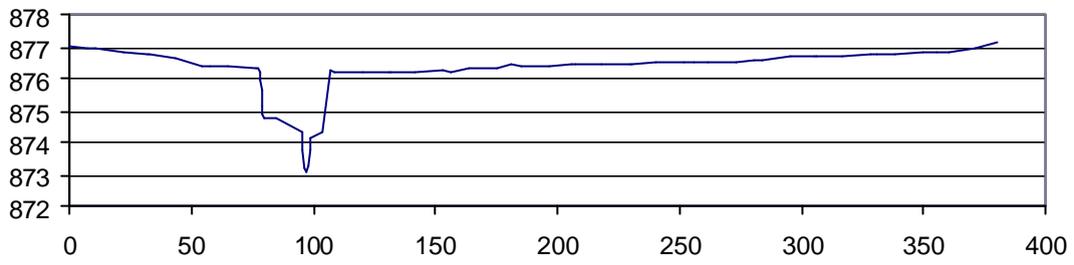
Rio do Meio – Seção E3 - Estaca 1 + 950



Rio do Meio – Seção E4 - Estaca 1 + 105



Rio do Meio – Seção E5 - Estaca 0 + 153



ANEXO 4 – CÁLCULO DAS CURVAS-CHAVE

TABELA 5.1
BACIA DO IRAÍ - CÁLCULO DAS CURVAS-CHAVE

Sub-Bacia	Estaca	Trecho	Cota (m)	Area Molhada (m ²)	Perímetro Molhado (m)	RH (m)	n	i _{médio} (m/m)	v (m/s)	Q (m ³ /s)
E2	3+855	Meio Cont. 1	882,44	0	0	0	-	-	0	0
			884,91	14,2181	18,6786	0,7612	0,035	0,0033	1,37	19,45
			885,47	56,6306	92,4685	0,61243	0,056	0,0033	0,74	42,00
			886,02	108,6612	101,1515	1,07424	0,056	0,0033	1,07	116,45
E3	1+950	Meio Cont. 2	877,37	0	0	0	-	-	0	0
			879,84	14,2181	18,6786	0,7612	0,035	0,0033	1,37	19,45
			880,51	44,9434	52,1621	0,86161	0,052	0,0033	0,99	44,58
			881,18	79,0280	56,6986	1,39383	0,053	0,0033	1,35	106,72
E4	1+105	Meio Cont. 3	875,89	0	0	0	-	-	0	0
			878,36	14,2181	18,6786	0,7612	0,035	0,003	1,30	18,55
			878,75	21,4649	24,9119	0,86163	0,043	0,003	1,16	24,96
			879,14	30,8835	30,8366	1,00152	0,046	0,003	1,18	36,42
E5	0+153	Meio Cont. 4	873,07	0	0	0	-	-	0	0
			876,28	55,1849	87,0706	0,63379	0,035	0,003	1,15	63,72
			876,67	119,9612	248,8151	0,48213	0,053	0,003	0,64	76,78
			877,06	247,5381	377,3906	0,65592	0,055	0,003	0,75	185,27
B3	9+862	Iraizinho Cont. 2	887,12	0	0	0	-	-	0	0
			889,84	24,4522	25,8935	0,94434	0,035	0,0012	0,95	23,29
			890,42	107,1665	160,5398	0,66754	0,057	0,0012	0,47	49,99
			891	222,5790	239,2458	0,93034	0,058	0,0012	0,57	127,09
B4	7+175	Iraizinho Cont. 3	882,71	0	0	0	-	-	0	0
			885,43	71,8152	155,6708	0,46133	0,035	0,0012	0,59	42,44
			887,3	496,0376	242,1086	2,04882	0,046	0,0012	1,23	608,81
			889,17	954,2526	255,2285	3,73882	0,046	0,0012	1,80	1716,78
B5	4+966	Iraizinho Cont. 4	881,31	0	0	0	-	-	0	0
			884,03	25,1103	27,3060	0,91959	0,035	0,0008	0,76	19,19
			887,02	678,2349	322,1894	2,10508	0,058	0,0008	0,80	540,48
			890,00	1.705,7298	385,3352	4,42661	0,059	0,0008	1,30	2220,32
B6	3+445	Iraizinho Cont. 5	877,93	0	0	0	-	-	0	0
			880,65	40,6546	80,5360	0,5048	0,035	0,0008	0,51	20,83
			881,08	84,6864	124,5891	0,67973	0,045	0,0008	0,48	40,75
			881,51	161,7732	239,5428	0,67534	0,053	0,0008	0,41	66,54
B7	0+53	Iraizinho Cont. 6	877,38	0	0	0	-	-	0	0
			878,5	6,0761	7,5017	0,80996	0,035	0,0008	0,70	4,27
			879,15	124,2530	196,6440	0,63187	0,059	0,0008	0,35	43,68
			879,8	260,6085	223,4723	1,16618	0,059	0,0008	0,53	137,64

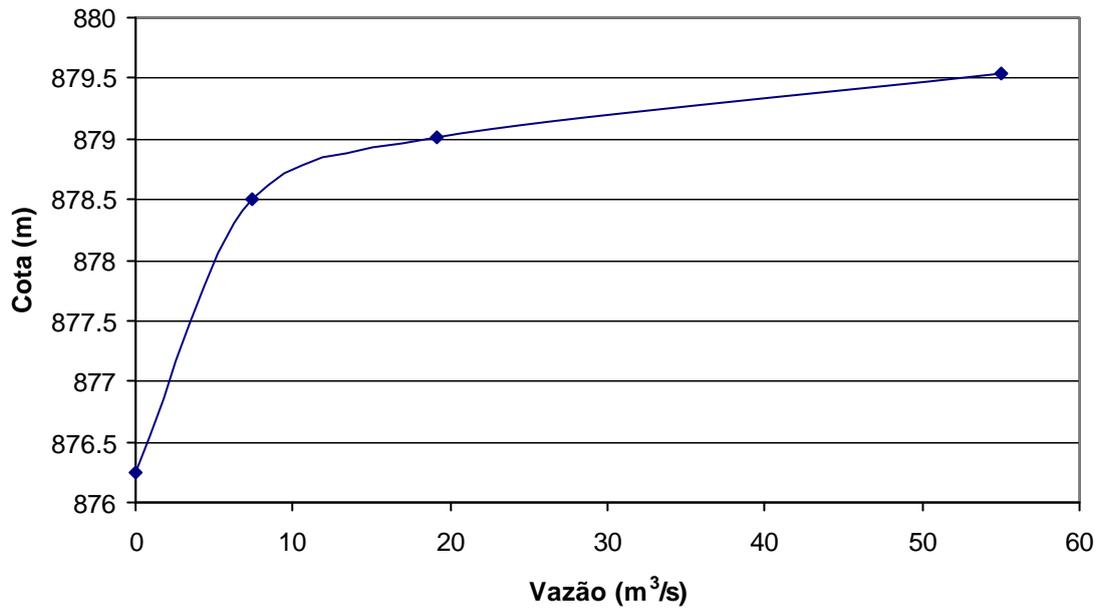
(continua)

TABELA 5.1
BACIA DO IRAÍ - CÁLCULO DAS CURVAS-CHAVE (CONTINUAÇÃO)

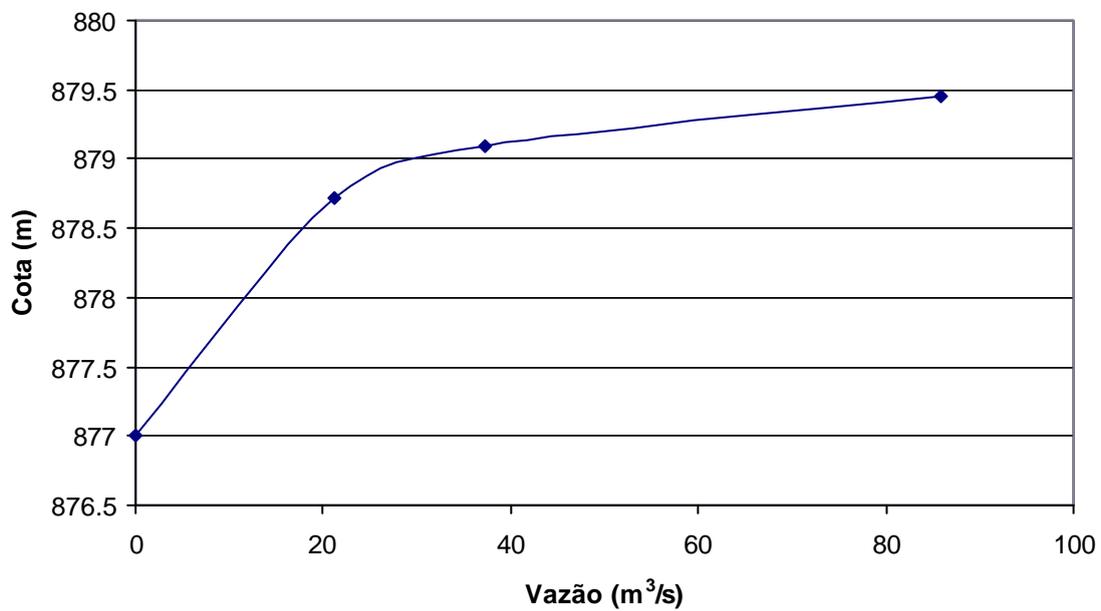
Sub-Bacia	Estaca	Trecho	Cota (m)	Area Molhada (m ²)	Perímetro Molhado (m)	RH (m)	n	i _{médio} (m/m)	v (m/s)	Q (m ³ /s)
D1	13+273	Iraí Cont. 1	876,25	0	0	0	-	-	0	0
			878,50	19,6114	29,1502	0,67277	0,035	0,0003	0,38	7,45
			879,02	92,1285	165,7020	0,55599	0,056	0,0003	0,21	19,13
			879,54	197,4767	222,5213	0,88745	0,057	0,0003	0,28	55,08
D2	11+111	Iraí Cont. 2	877,00	0	0	0	-	-	0	0
			878,72	22,8471	32,9230	0,69396	0,035	0,0017	0,92	21,10
			879,09	82,1257	170,1336	0,48271	0,056	0,0017	0,45	37,18
			879,45	155,4095	232,3662	0,66881	0,057	0,0017	0,55	85,78
C2	25+625	Piraquara Cont. 1	888,35	0	0	0	-	-	0	0
			890,08	11,7828	51,5240	0,22869	0,035	0,0002	0,15	1,78
			891,90	135,2033	80,8858	1,67153	0,046	0,0002	0,44	58,95
			893,71	288,1719	94,5312	3,04843	0,048	0,0002	0,62	178,44
C3	20+794	Piraquara Cont. 2	883,15	0	0	0	-	-	0	0
			884,76	13,9170	29,9299	0,46499	0,035	0,0018	0,73	10,13
			885,23	52,0355	101,6961	0,51168	0,054	0,0018	0,50	26,22
			885,7	108,3703	144,0447	0,75234	0,056	0,0018	0,63	68,24
C4	12+115	Piraquara Cont. 3	881,7	0	0	0	-	-	0	0
			884,19	24,7075	23,7024	1,0424	0,035	0,0003	0,51	12,57
			884,59	54,5885	114,0929	0,47846	0,056	0,0003	0,19	10,38
			884,99	112,3263	174,3345	0,64431	0,057	0,0003	0,23	25,35
C5	8+024	Piraquara Cont. 4	882,51	0	0	0	-	-	0	0
			884,14	10,2221	10,3480	0,98783	0,035	0,0003	0,49	5,02
			885,60	329,4568	423,6661	0,77763	0,060	0,0003	0,25	81,08
			887,06	958,7287	446,7370	2,14607	0,060	0,0003	0,48	464,03
C6	5+630	Piraquara Cont. 5	882,56	0	0	0	-	-	0	0
			884,10	22,3609	53,8678	0,41511	0,035	0,0005	0,36	7,95
			884,46	155,5174	218,8930	0,71047	0,055	0,0005	0,32	50,42
			884,82	245,4727	277,3816	0,88496	0,056	0,0005	0,37	90,31
C7	4+545	Piraquara Cont. 6	878,46	0	0	0	-	-	0	0
			880,00	18,2654	29,6949	0,6151	0,035	0,0005	0,46	8,44
			880,27	188,7963	613,8921	0,30754	0,059	0,0005	0,17	32,58
			880,54	360,1872	665,3397	0,54136	0,059	0,0005	0,25	90,51

ANEXO 5 – CURVAS-CHAVE

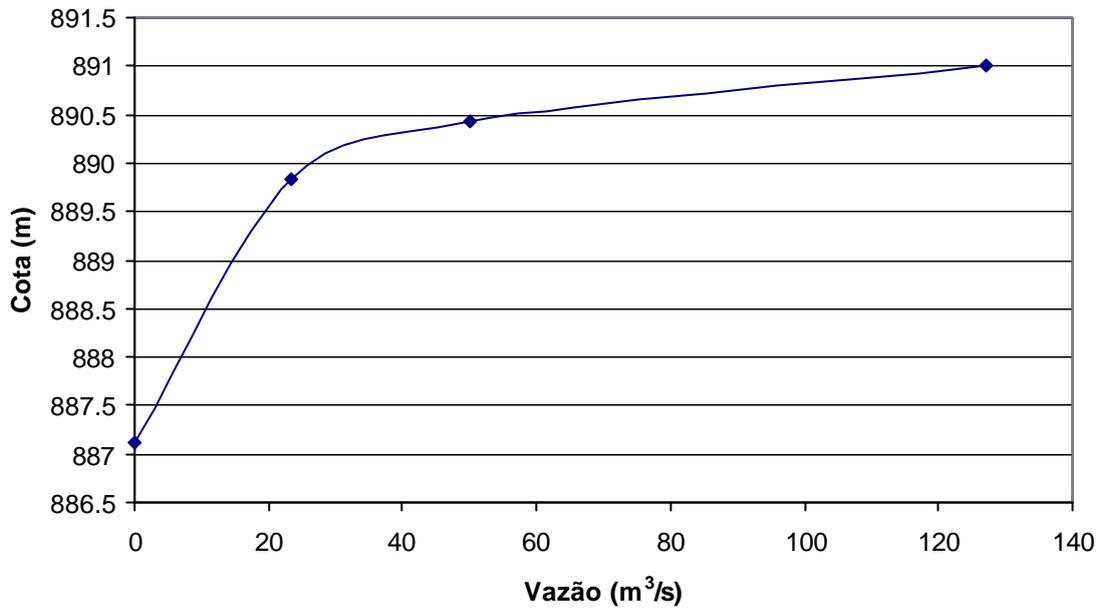
Curva-Chave de D1
Rio Iraí – Estaca 13 + 273.



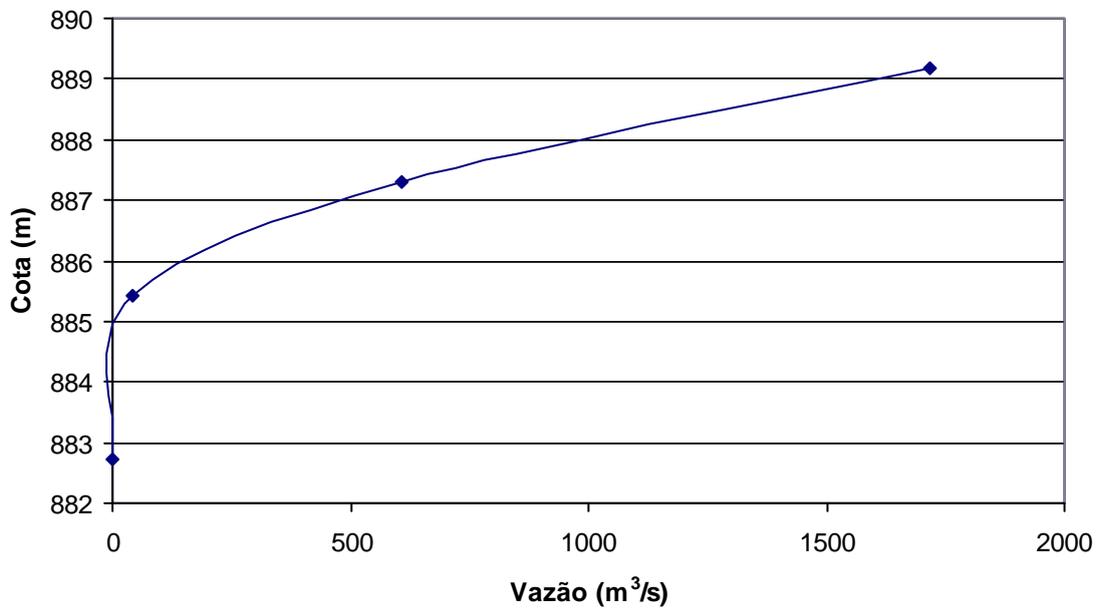
Curva-Chave de D2
Rio Iraí – Estaca 11 + 111.



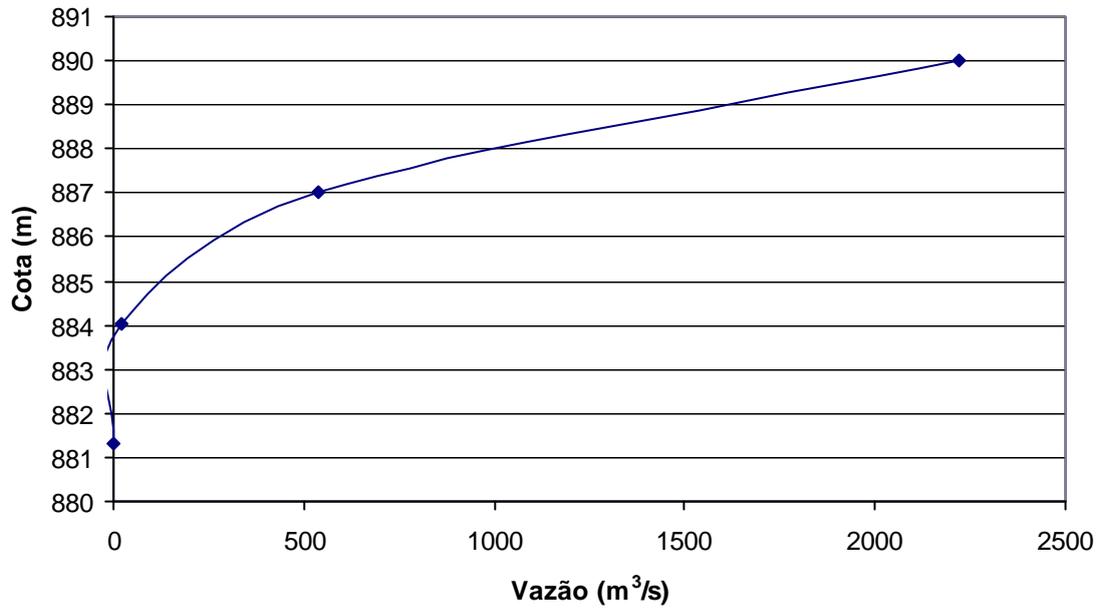
Curva-Chave de B3
Rio Iraizinho – Estaca 9 + 862.



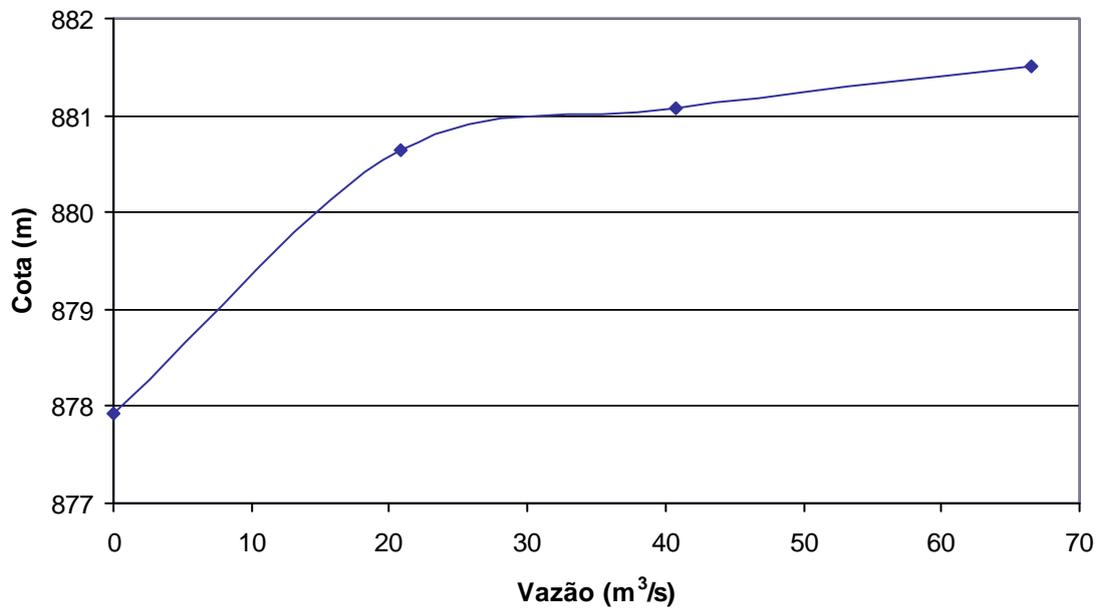
Curva-Chave de B4
Rio Iraizinho – Estaca 7 + 175.



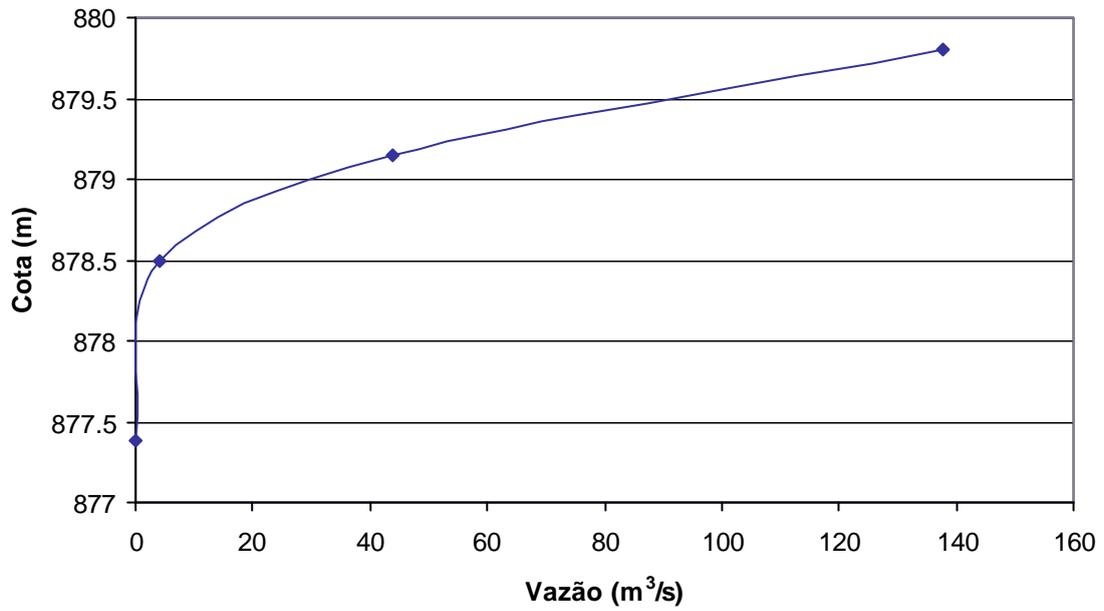
Curva-Chave de B5
Rio Iraizinho – Estaca 4 + 966.



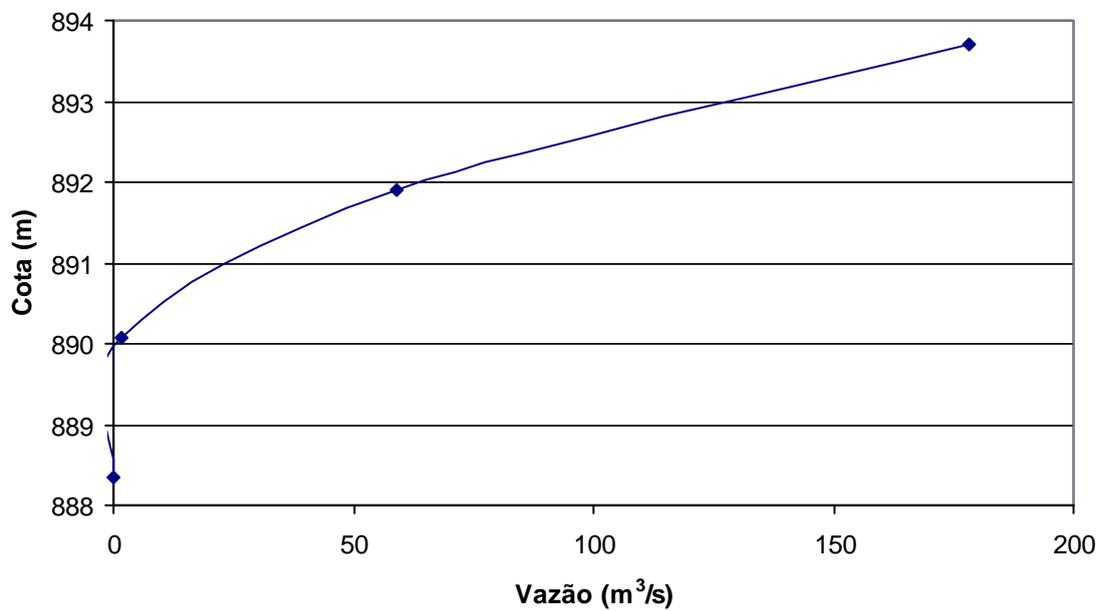
Curva-Chave de B6
Rio Iraizinho – Estaca 3 + 445.



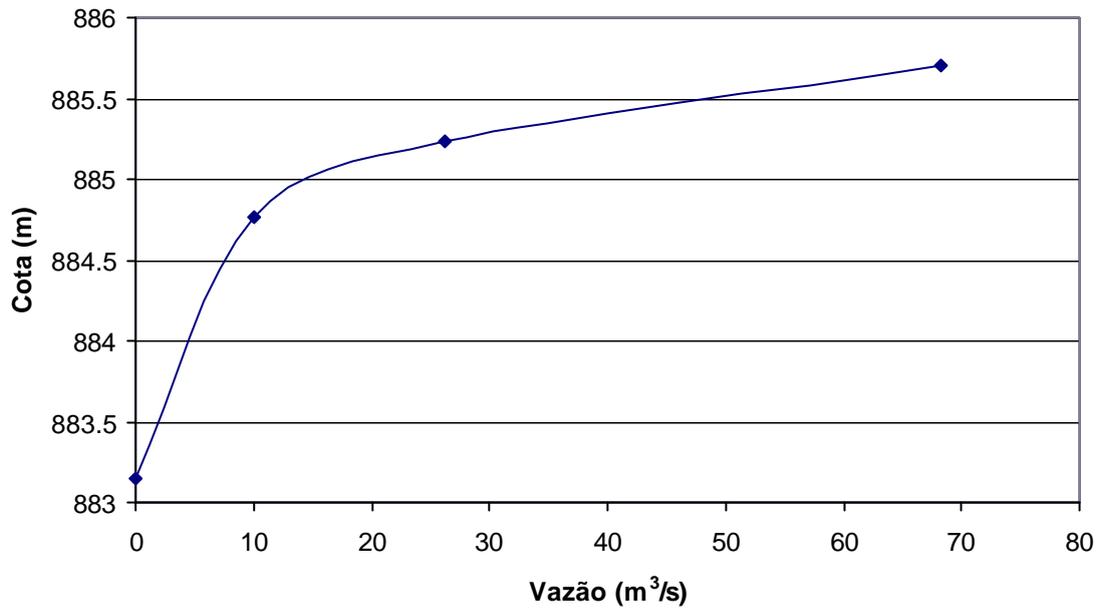
Curva-Chave de B7
Rio Iraizinho – Estaca 0 + 053.



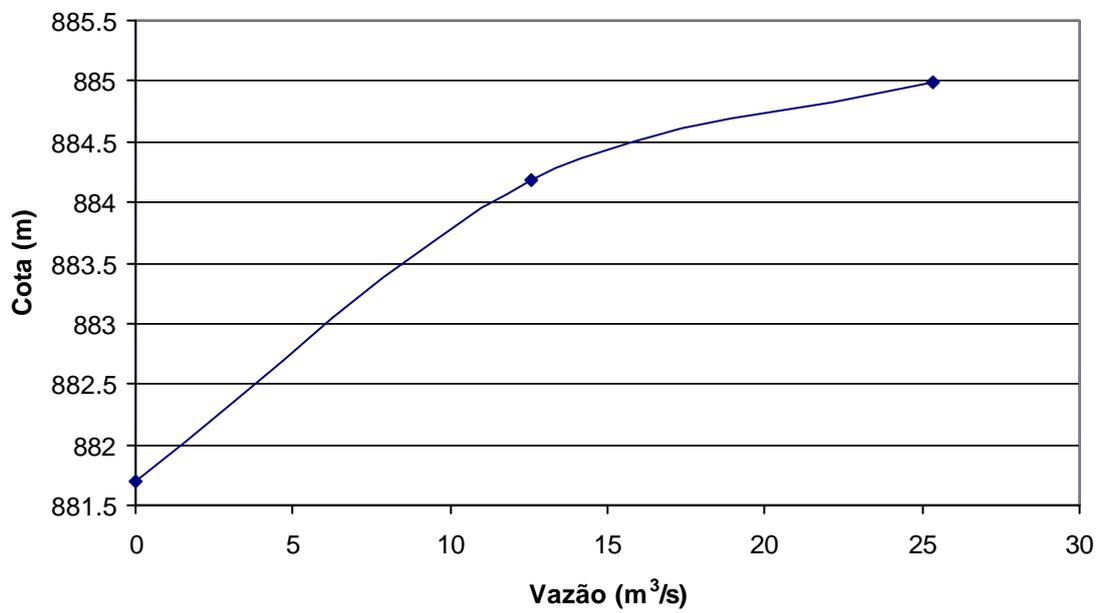
Curva-Chave de C2
Rio Piraquara – Estaca 25 + 625.



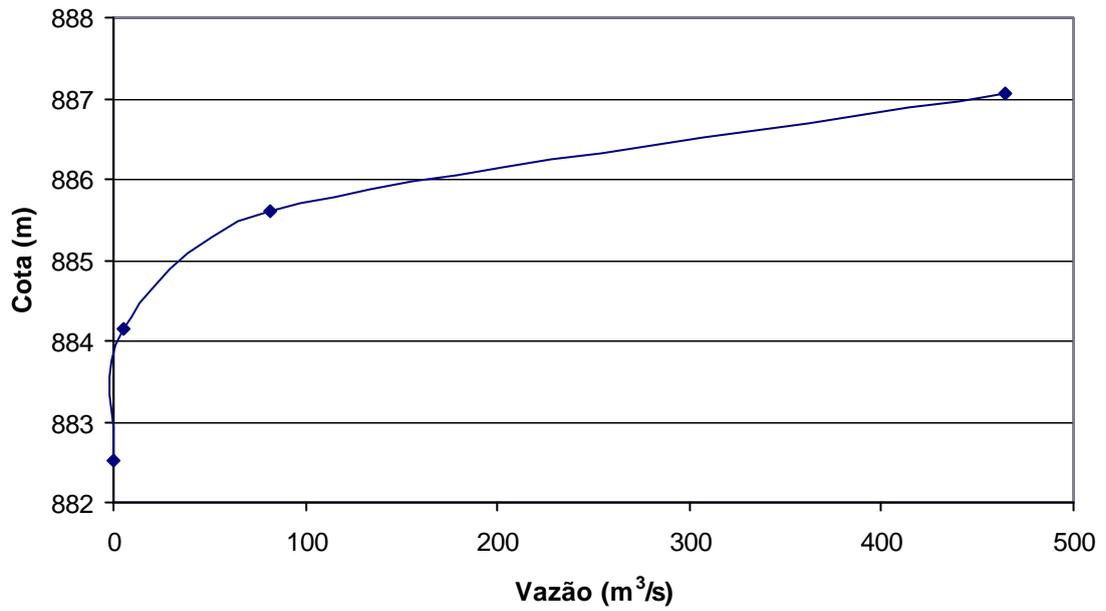
Curva-Chave de C3
Rio Piraquara – Estaca 20 + 794.



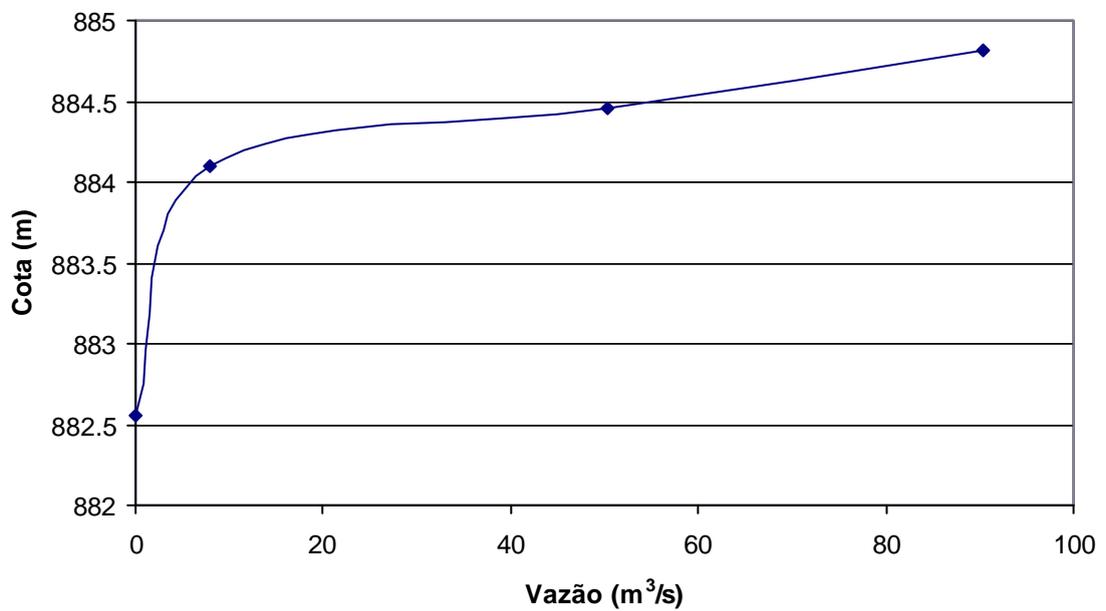
Curva-Chave de C4
Rio Piraquara – Estaca 12 + 115.



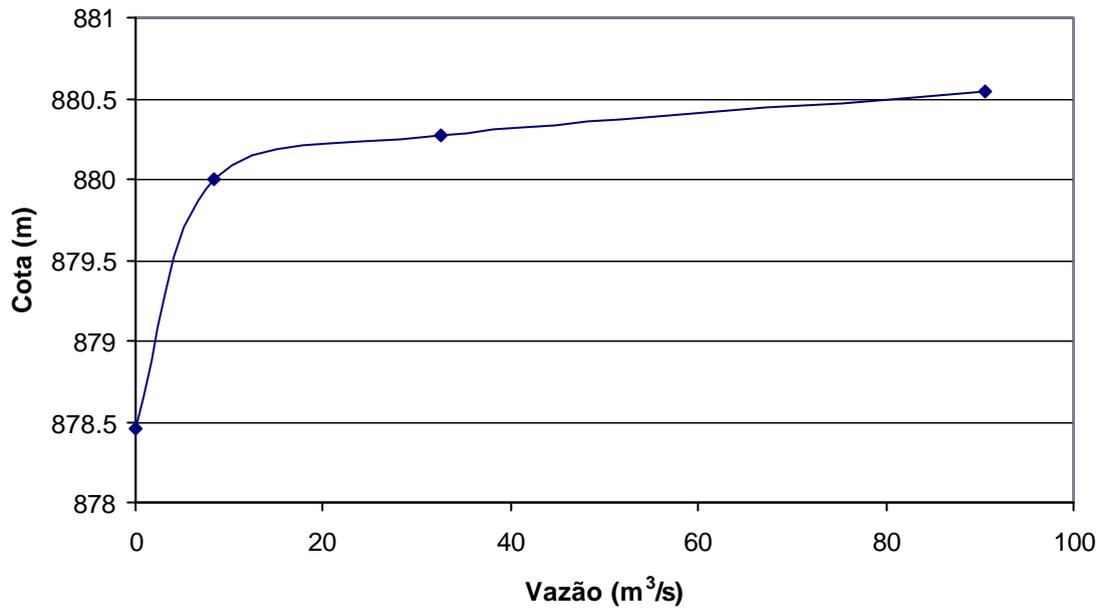
Curva-Chave de C5
Rio Piraquara – Estaca 8 + 024.



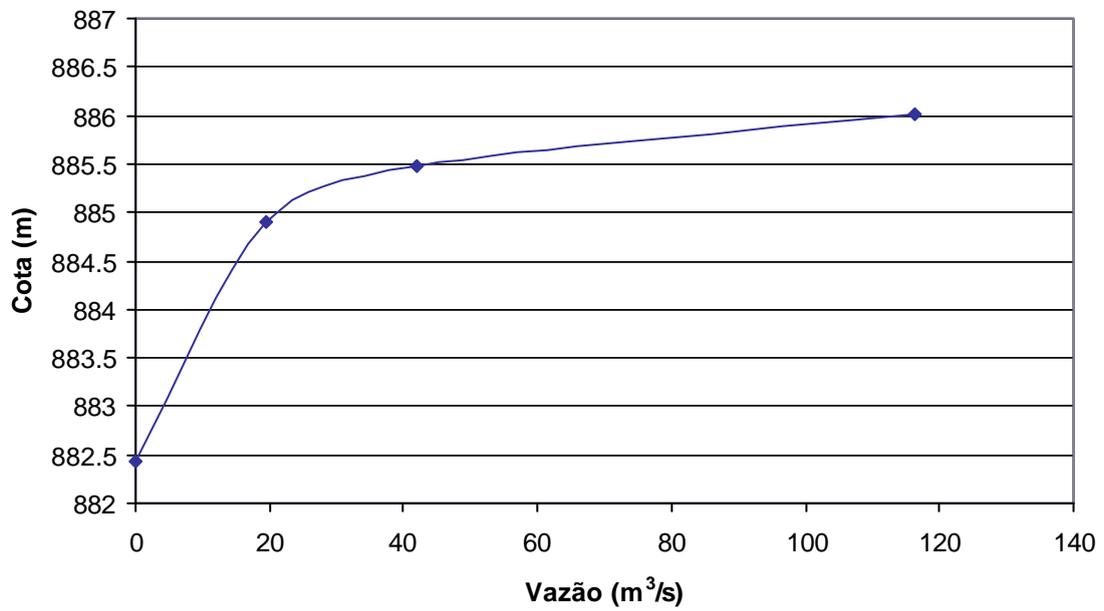
Curva-Chave de C6
Rio Piraquara – Estaca 5 + 630.



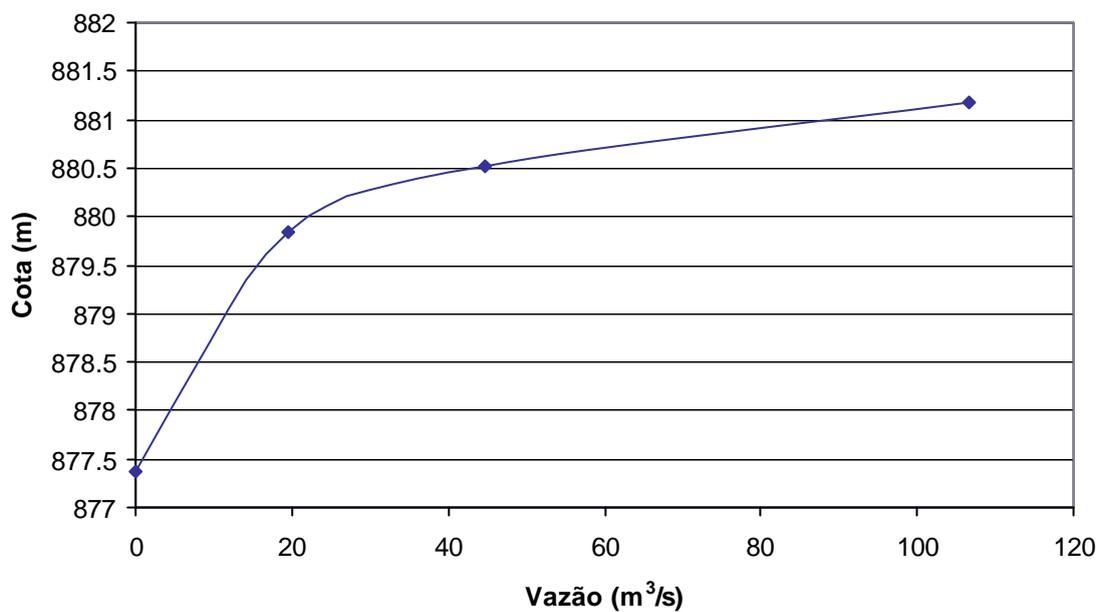
Curva-Chave de C7
Rio Piraquara – Estaca 4 + 545.



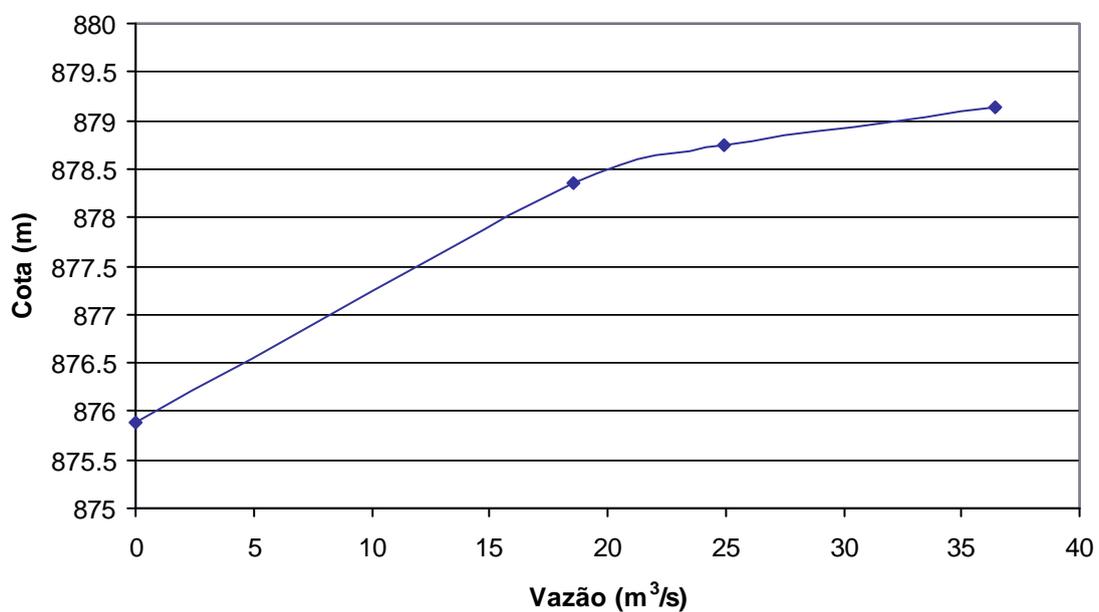
Curva-Chave de E2
Rio do Meio – Estaca 3 + 855.



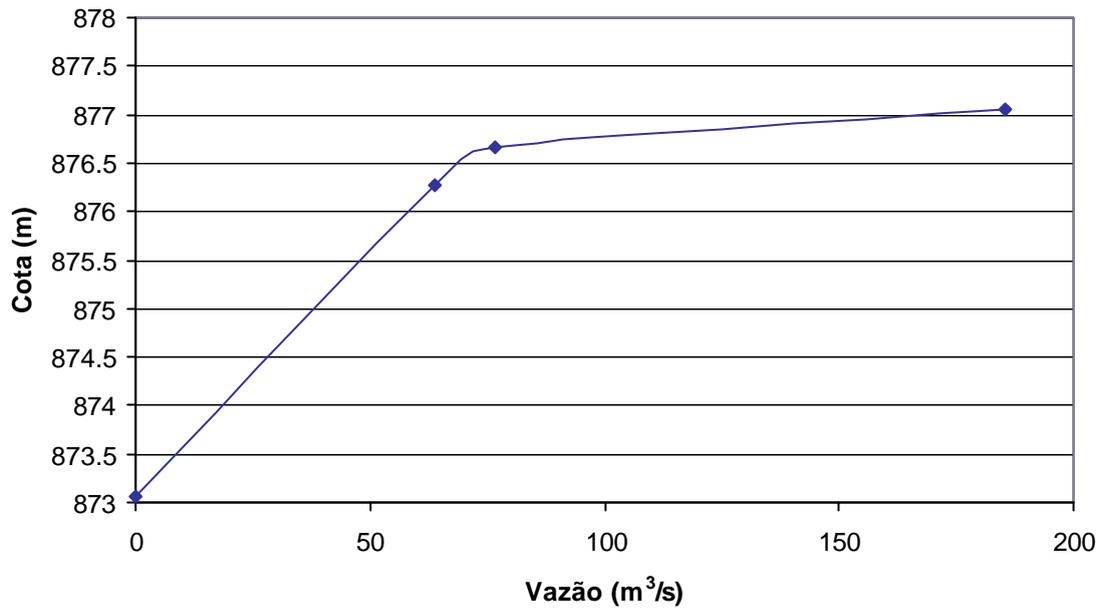
Curva-Chave de E3
Rio do Meio – Estaca 1 + 950.



Curva-Chave de E4
Rio do Meio – Estaca 1 + 105.



**Curva-Chave de E5
Rio do Meio – Estaca 0 + 153.**



ANEXO 6 – COTAS DE NÍVEIS DE ÁGUA

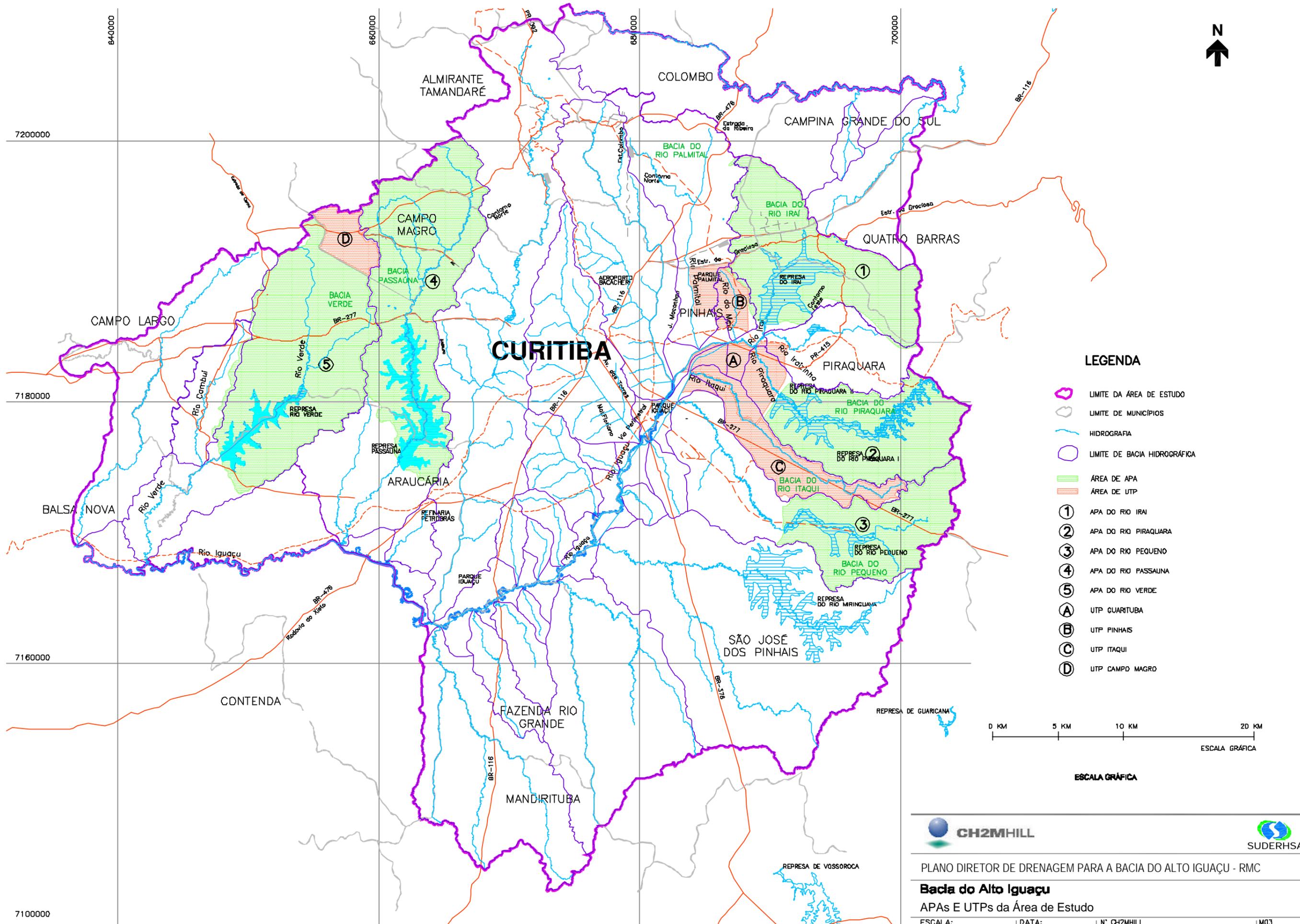
**TABELA DE COTAS DE NÍVEIS MÁXIMOS DE ÁGUA SIMULADOS
BACIA DO RIO IRAI - CENÁRIOS ATUAL, TENDENCIAL E DIRIGIDO**

RIO	DISTÂNCIA (m)	A 10	A 25	T 10	T 25	D 10	D 25
IRAI	0	876,1	876,2	876,1	876,2	876,1	876,2
IRAI	500	876,1	876,2	876,1	876,2	876,1	876,2
IRAI	1000	876,1	876,2	876,1	876,2	876,1	876,2
IRAI	1500	876,1	876,2	876,1	876,2	876,1	876,2
IRAI	2000	876,1	876,2	876,1	876,2	876,1	876,2
IRAI	2500	876,1	876,2	876,1	876,2	876,1	876,3
IRAI	3000	876,1	876,2	876,1	876,2	876,1	876,3
IRAI	3500	876,1	876,2	876,1	876,2	876,1	876,3
IRAI	4000	876,1	876,2	876,1	876,2	876,1	876,3
IRAI	4500	876,1	876,2	876,1	876,2	876,1	876,3
IRAI	4628	876,1	876,2	876,1	876,2	876,1	876,3
IRAI	5000	876,1	876,2	876,1	876,2	876,1	876,3
IRAI	5500	876,1	876,2	876,1	876,2	876,1	876,3
IRAI	6000	876,1	876,2	876,1	876,2	876,1	876,3
IRAI	6390	876,1	876,2	876,1	876,2	876,1	876,3
IRAI	6411	876,1	876,2	876,1	876,2	876,1	876,3
IRAI	6500	876,1	876,3	876,1	876,2	876,1	876,3
IRAI	7000	876,4	876,5	876,3	876,5	876,3	876,6
IRAI	7500	876,6	876,8	876,6	876,8	876,5	876,8
IRAI	8000	876,8	877,1	876,8	877,0	876,6	877,0
IRAI	8500	877,0	877,4	877,0	877,3	876,8	877,3
IRAI	9000	877,2	877,7	877,2	877,6	877,0	877,5
IRAI	9500	877,4	878,0	877,4	877,8	877,2	877,7
IRAI	10000	877,6	878,3	877,6	878,1	877,3	877,9
IRAI	10500	877,9	878,6	877,8	878,4	877,5	878,2
IRAI	11000	878,1	878,9	878,0	878,6	877,7	878,4
IRAI	11111	878,1	879,0	878,1	878,7	877,7	878,4
IRAI	11500	878,3	879,0	878,3	878,8	877,9	878,6
IRAI	12000	878,5	879,1	878,5	878,9	878,3	878,8
IRAI	12500	878,7	879,1	878,7	879,0	878,6	879,0
IRAI	13000	878,9	879,2	878,9	879,2	878,9	879,1
IRAI	13273	879,0	879,2	879,0	879,2	879,0	879,2
IRAIZINHO	0	879,5	879,7	879,5	879,7	879,1	879,3
IRAIZINHO	53	879,5	879,7	879,5	879,7	879,1	879,3
IRAIZINHO	500	879,8	880,0	879,8	880,0	879,5	879,7
IRAIZINHO	1000	880,1	880,4	880,1	880,4	879,8	880,1
IRAIZINHO	1500	880,5	880,8	880,5	880,8	880,2	880,5
IRAIZINHO	2000	880,8	881,1	880,8	881,1	880,6	880,9
IRAIZINHO	2500	881,1	881,5	881,1	881,5	881,0	881,3
IRAIZINHO	3000	881,5	881,8	881,5	881,8	881,4	881,8
IRAIZINHO	3445	881,7	882,1	881,7	882,1	881,7	882,1
IRAIZINHO	3500	881,9	882,3	881,9	882,3	881,9	882,3
IRAIZINHO	4000	883,0	883,4	883,0	883,4	883,0	883,4
IRAIZINHO	4500	884,1	884,5	884,1	884,5	884,1	884,5
IRAIZINHO	4966	885,1	885,5	885,1	885,5	885,1	885,5
IRAIZINHO	5000	885,1	885,5	885,1	885,5	885,1	885,5
IRAIZINHO	5500	885,2	885,6	885,2	885,6	885,2	885,6
IRAIZINHO	6000	885,4	885,8	885,4	885,8	885,4	885,8
IRAIZINHO	6500	885,6	885,9	885,6	885,9	885,6	885,9
IRAIZINHO	7000	885,7	886,1	885,7	886,1	885,7	886,1

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

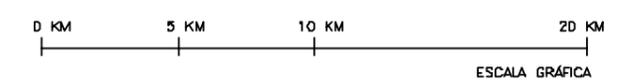
RIO	DISTÂNCIA (m)	A 10	A 25	T 10	T 25	D 10	D 25
IRAIZINHO	7175	885,8	886,1	885,8	886,1	885,8	886,1
IRAIZINHO	7500	886,4	886,7	886,4	886,7	886,4	886,7
IRAIZINHO	8000	887,3	887,6	887,3	887,6	887,3	887,6
IRAIZINHO	8500	888,2	888,5	888,2	888,5	888,2	888,5
IRAIZINHO	9000	889,1	889,4	889,1	889,4	889,1	889,4
IRAIZINHO	9500	890,0	890,4	890,0	890,4	890,0	890,4
IRAIZINHO	9862	890,6	891,0	890,6	891,0	890,6	891,0
PIRAQUARA	0	878,1	879,0	878,1	878,7	877,7	878,4
PIRAQUARA	500	878,4	879,1	878,3	878,9	878,0	878,7
PIRAQUARA	1000	878,6	879,3	878,6	879,1	878,3	878,9
PIRAQUARA	1500	878,9	879,5	878,8	879,3	878,6	879,1
PIRAQUARA	2000	879,1	879,6	879,1	879,5	878,9	879,3
PIRAQUARA	2500	879,4	879,8	879,3	879,7	879,2	879,5
PIRAQUARA	3000	879,6	880,0	879,6	879,9	879,5	879,8
PIRAQUARA	3500	879,8	880,1	879,8	880,0	879,7	880,0
PIRAQUARA	4000	880,1	880,3	880,1	880,2	880,0	880,2
PIRAQUARA	4500	880,3	880,5	880,3	880,4	880,3	880,4
PIRAQUARA	4545	880,4	880,5	880,4	880,5	880,4	880,5
PIRAQUARA	5000	882,1	882,2	882,1	882,2	882,1	882,2
PIRAQUARA	5500	884,0	884,1	883,9	884,1	883,9	884,1
PIRAQUARA	5630	884,5	884,6	884,4	884,5	884,4	884,5
PIRAQUARA	6000	884,6	884,8	884,5	884,7	884,5	884,7
PIRAQUARA	6500	884,7	884,9	884,6	884,8	884,6	884,8
PIRAQUARA	7000	884,9	885,1	884,7	884,9	884,7	884,9
PIRAQUARA	7500	885,0	885,2	884,9	885,1	884,9	885,1
PIRAQUARA	8000	885,1	885,4	885,0	885,2	885,0	885,2
PIRAQUARA	8024	885,1	885,4	885,0	885,2	885,0	885,2
PIRAQUARA	8500	885,2	885,5	885,0	885,3	885,0	885,3
PIRAQUARA	9000	885,3	885,7	885,0	885,4	885,0	885,4
PIRAQUARA	9500	885,3	885,8	885,1	885,5	885,1	885,5
PIRAQUARA	10000	885,4	885,9	885,1	885,6	885,1	885,6
PIRAQUARA	10500	885,5	886,0	885,1	885,7	885,1	885,7
PIRAQUARA	11000	885,5	886,2	885,2	885,8	885,2	885,8
PIRAQUARA	11500	885,6	886,3	885,2	885,8	885,2	885,8
PIRAQUARA	12000	885,6	886,4	885,2	885,9	885,2	885,9
PIRAQUARA	12115	885,7	886,4	885,3	885,9	885,3	885,9
MEIO	0	877,0	877,2	876,6	876,8	876,3	876,5
MEIO	153	877,0	877,2	876,6	876,8	876,3	876,5
MEIO	500	877,6	877,9	877,4	877,7	877,0	878,5
MEIO	1000	878,5	878,9	878,5	878,9	877,9	880,4
MEIO	1105	878,7	879,1	878,7	879,2	878,1	885,2
MEIO	1500	879,7	880,1	879,7	880,2	879,1	877,2
MEIO	1950	880,8	881,2	880,9	881,2	880,1	878,3
MEIO	2000	880,9	881,3	881,0	881,3	880,3	879,4
MEIO	2500	882,0	882,3	882,0	882,4	881,5	880,5
MEIO	3000	883,1	883,4	883,1	883,4	882,8	881,8
MEIO	3500	884,1	884,4	884,2	884,4	884,0	883,0
MEIO	3855	884,9	885,1	884,9	885,2	884,9	884,3

ANEXO 7 – DESENHOS



LEGENDA

- LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO
- LIMITE DE MUNICÍPIOS
- HIDROGRAFIA
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- ÁREA DE APA
- ÁREA DE UTP
- ① APA DO RIO IRAÍ
- ② APA DO RIO PIRAQUARA
- ③ APA DO RIO PEQUENO
- ④ APA DO RIO PASSAUNA
- ⑤ APA DO RIO VERDE
- A UTP GUARITUBA
- B UTP PINHAIS
- C UTP ITAQUI
- D UTP CAMPO MAGRO



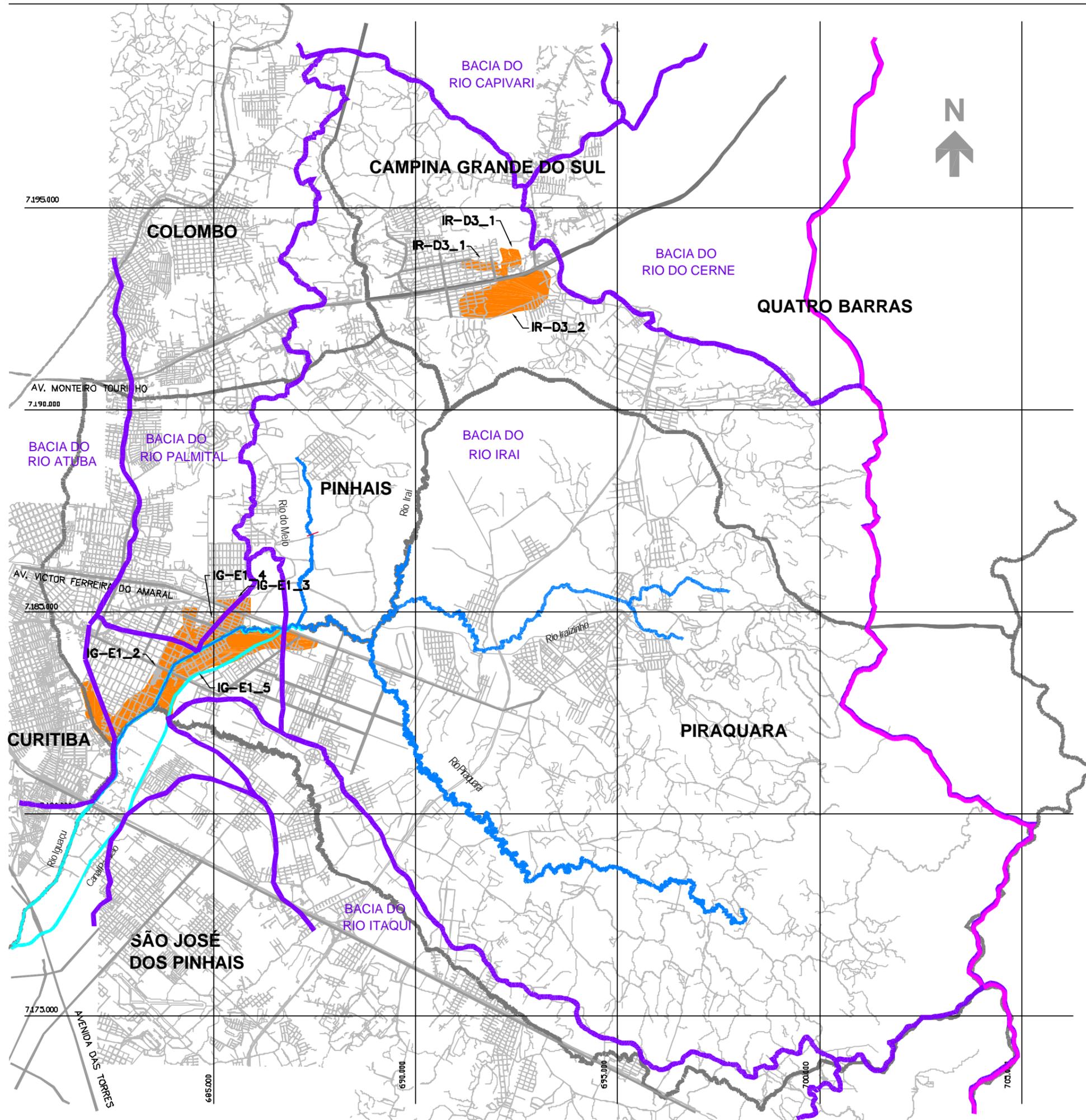
ESCALA GRÁFICA




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

Bacia do Alto Iguaçu
APAs E UTPs da Área de Estudo

ESCALA: GRÁFICA	DATA: MAR 2002	N° CH2MHILL SUD0201DW-WR0705-02	M03 IL-02
--------------------	-------------------	------------------------------------	--------------



LEGENDA

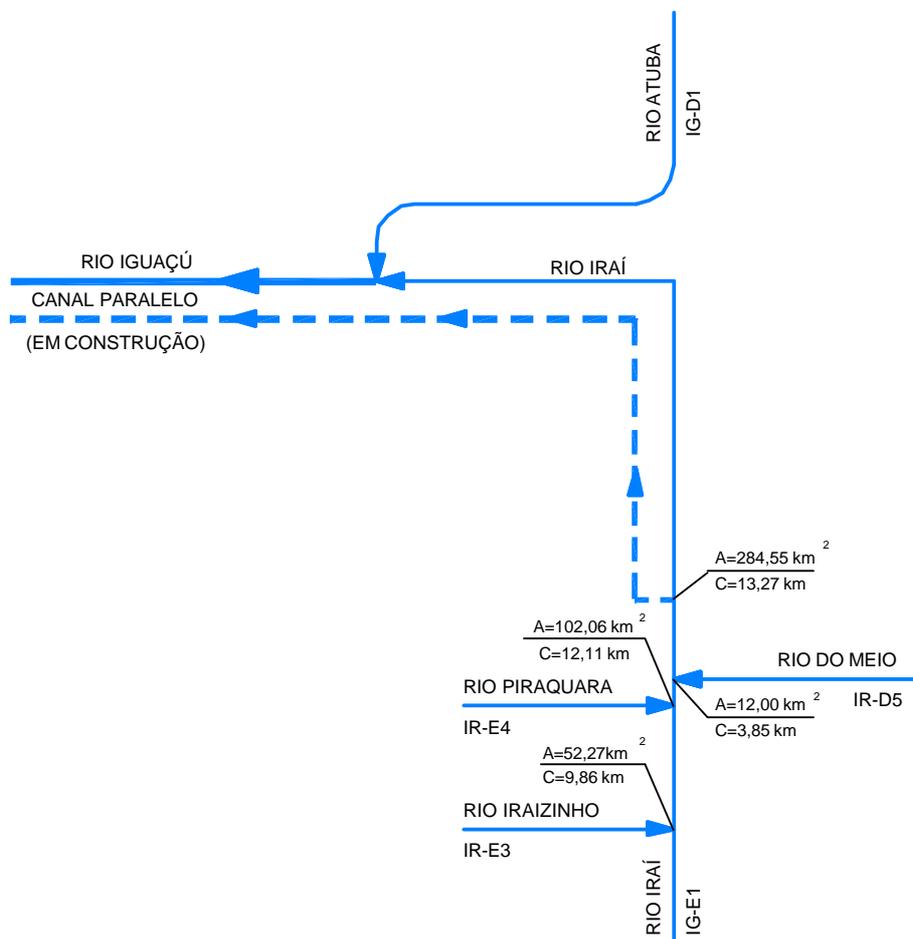
-  SISTEMA DE MACRODRENAGEM
-  SISTEMA ALTO IGUAÇU
-  LIMITE DA BACIA
-  SISTEMA VIÁRIO PRINCIPAL
-  LIMITES DE MUNICÍPIO
-  PONTOS CRÍTICOS DE INUNDAÇÃO
-  **IG-E1_1** CÓDIGO DO PONTO CRÍTICO
Ver atributos nas tabelas apresentadas no relatório M03-07 ou no arquivo Spring



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

Bacia do Rio Iraí
Planta Geral e Pontos Críticos de Inundação Segundo Pesquisa

ESCALA: 1 : 100.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103SV- WR029-P2	M03 1001
------------------------	---------------------	------------------------------------	-------------



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

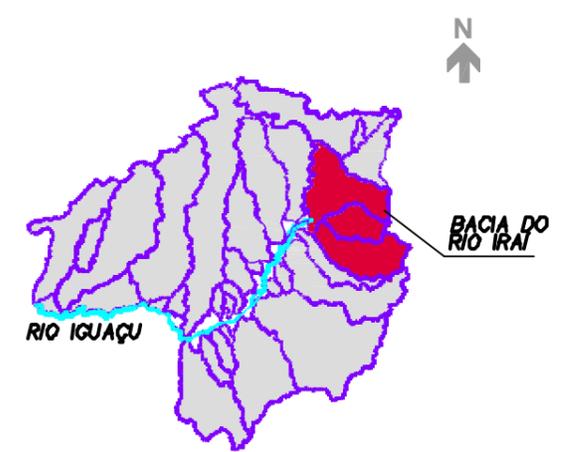
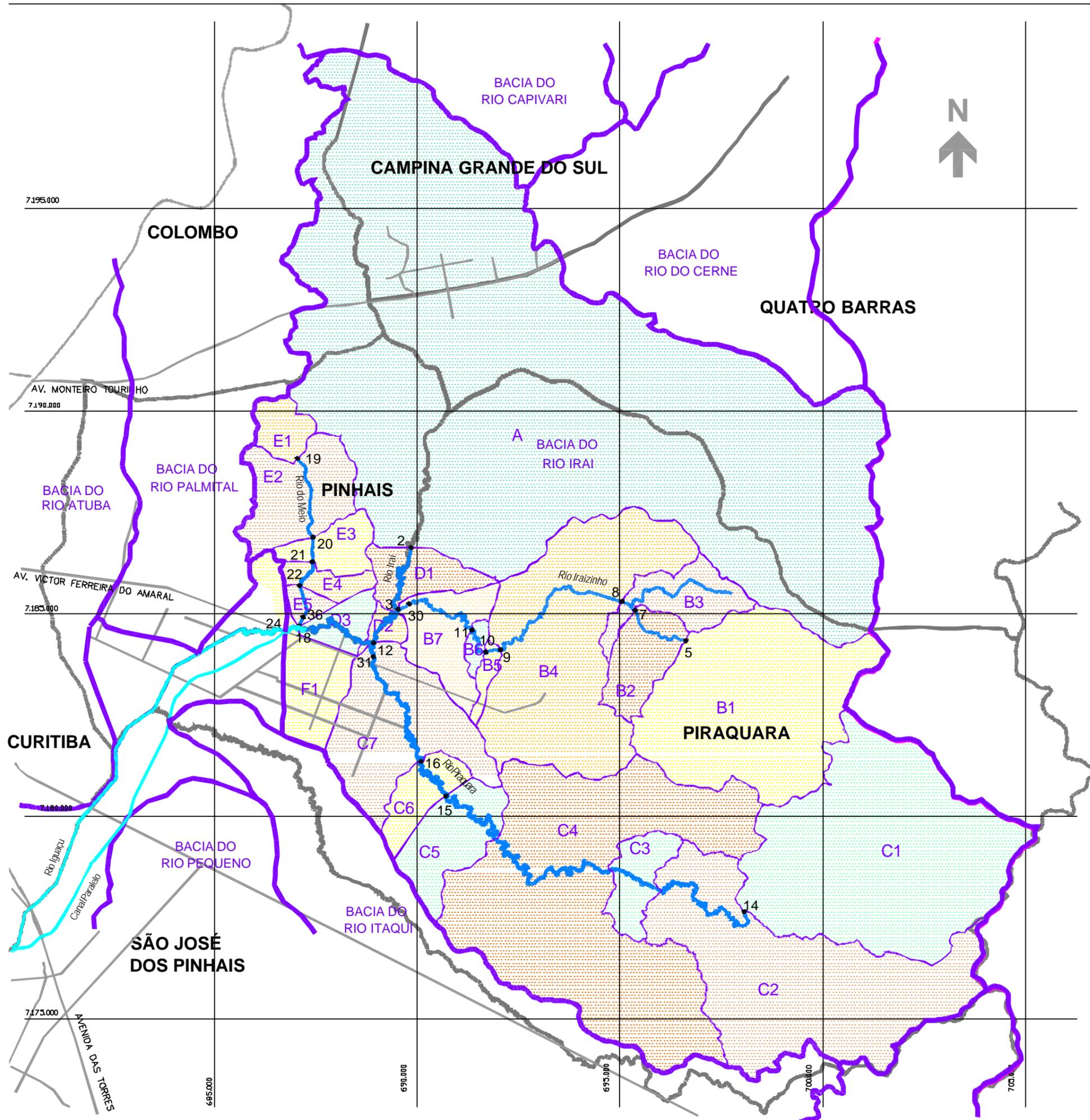


PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Iraí

DIAGRAMA UNIFILAR DO SISTEMA DE MACRODRENAGEM

ESCALA: S/ESCALA	DATA: Jan 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR237-P1	M03 CO01
---------------------	-------------------	-----------------------------------	-------------



SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS - BACIA DO RIO IRAÍ

- A IRAÍ CABECEIRA
- D1 IRAÍ CONTRIBUIÇÃO 1
- B1 IRAIZINHO CABECEIRA
- B2 IRAIZINHO CONTRIBUIÇÃO 1
- B3 IRAIZINHO CONTRIBUIÇÃO 2
- B4 IRAIZINHO CONTRIBUIÇÃO 3
- B5 IRAIZINHO CONTRIBUIÇÃO 4
- B6 IRAIZINHO CONTRIBUIÇÃO 5
- B7 IRAIZINHO CONTRIBUIÇÃO 6
- D2 IRAÍ CONTRIBUIÇÃO 2
- C1 PIRAQUARA CABECEIRA
- C2 PIRAQUARA CONTRIBUIÇÃO 1
- C3 PIRAQUARA CONTRIBUIÇÃO 2
- C4 PIRAQUARA CONTRIBUIÇÃO 3
- C5 PIRAQUARA CONTRIBUIÇÃO 4
- C6 PIRAQUARA CONTRIBUIÇÃO 5
- C7 PIRAQUARA CONTRIBUIÇÃO 6
- D3 IRAÍ CONTRIBUIÇÃO 3
- E1 MEIO CABECEIRA
- E2 MEIO CONTRIBUIÇÃO 1
- E3 MEIO CONTRIBUIÇÃO 2
- E4 MEIO CONTRIBUIÇÃO 3
- E5 MEIO CONTRIBUIÇÃO 4
- F1 IRAÍ CONTRIBUIÇÃO 4

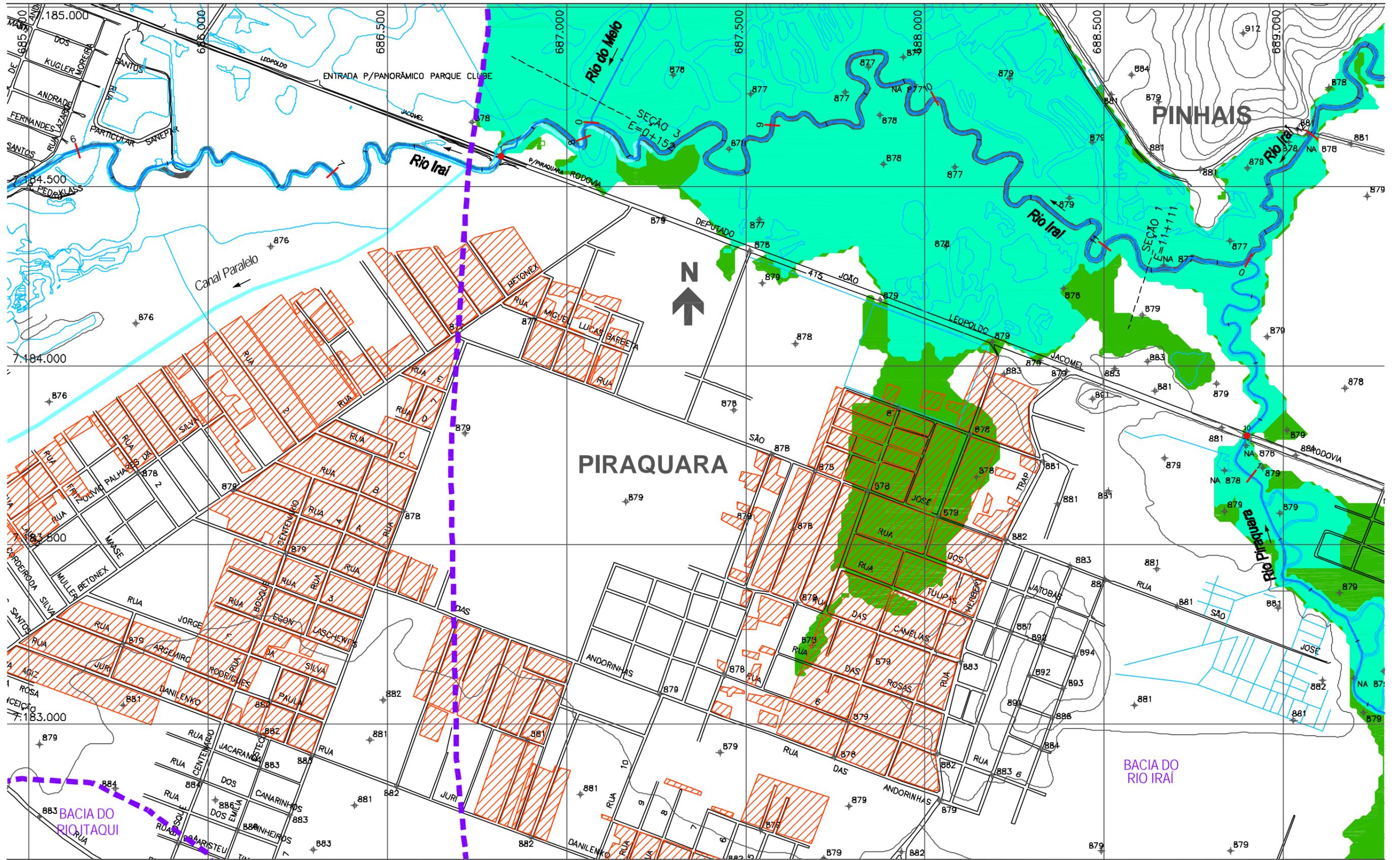
LEGENDA

- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE SUB-BACIA HIDROGRÁFICA
- SEÇÃO DE CONTROLE
- 10
- E5 SUB-BACIA



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

Bacia do Rio Iraí
SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS



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

-	6/47	16/47
2/47	5/47	15/47
1/47	4/47	14/47

CONVENÇÃO

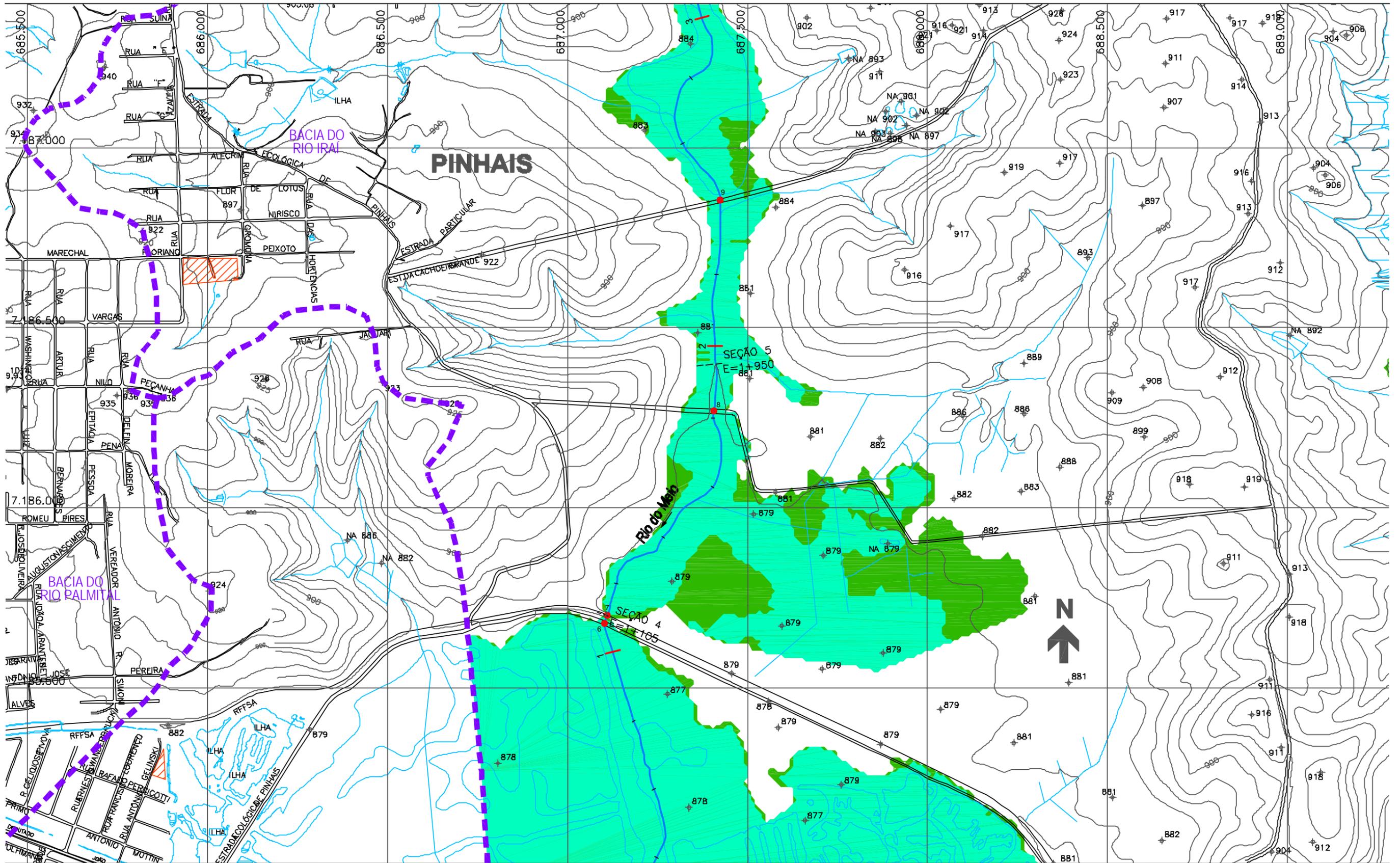
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE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



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 M03 CA 5/47



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

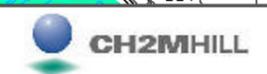
OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	7/47	17/47
-	6/47	16/47
2/47	5/47	15/47

CONVENÇÃO

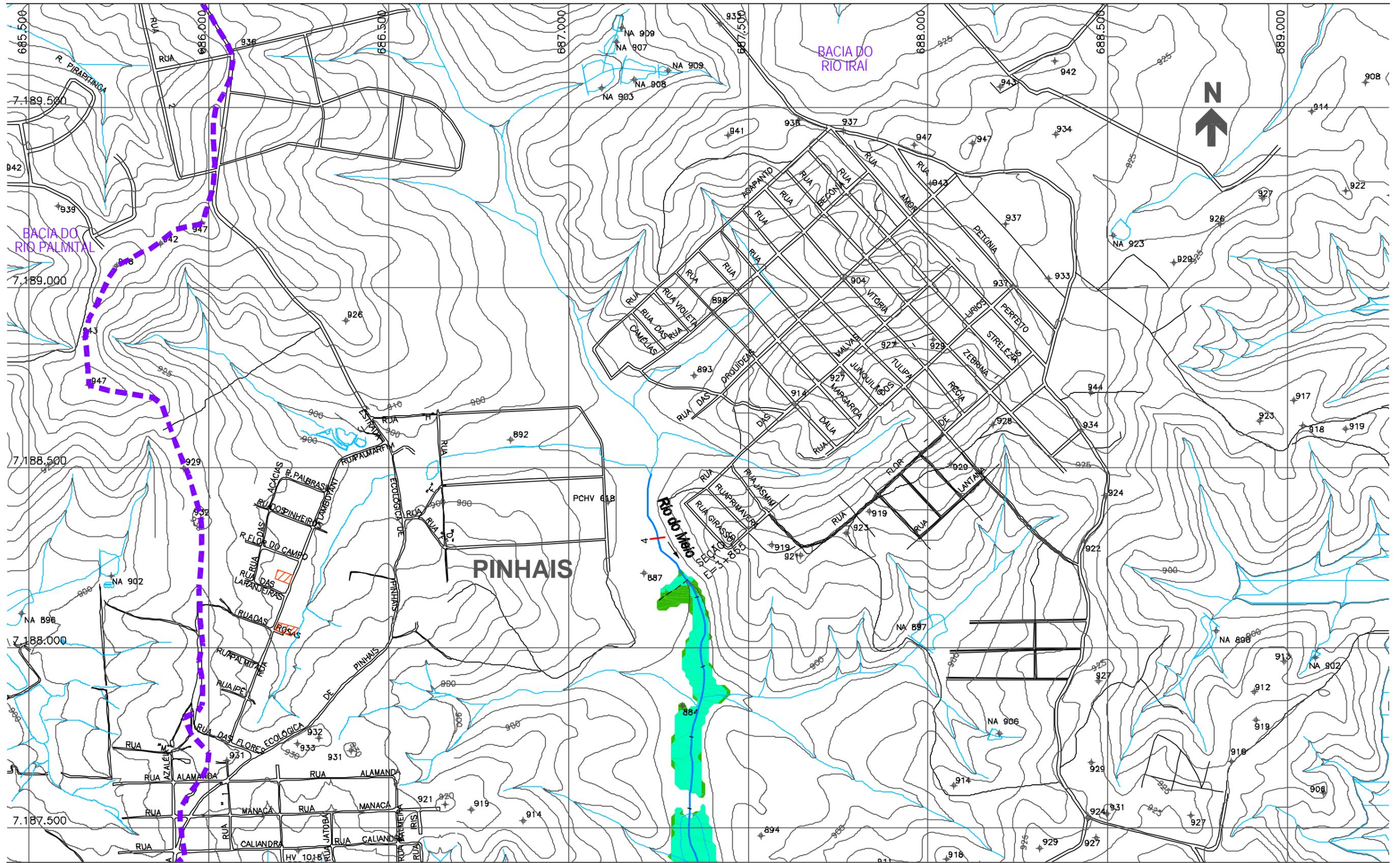
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE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



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 M03 CA 6/47



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

-	8/47	18/47
-	7/47	17/47
-	6/47	16/47

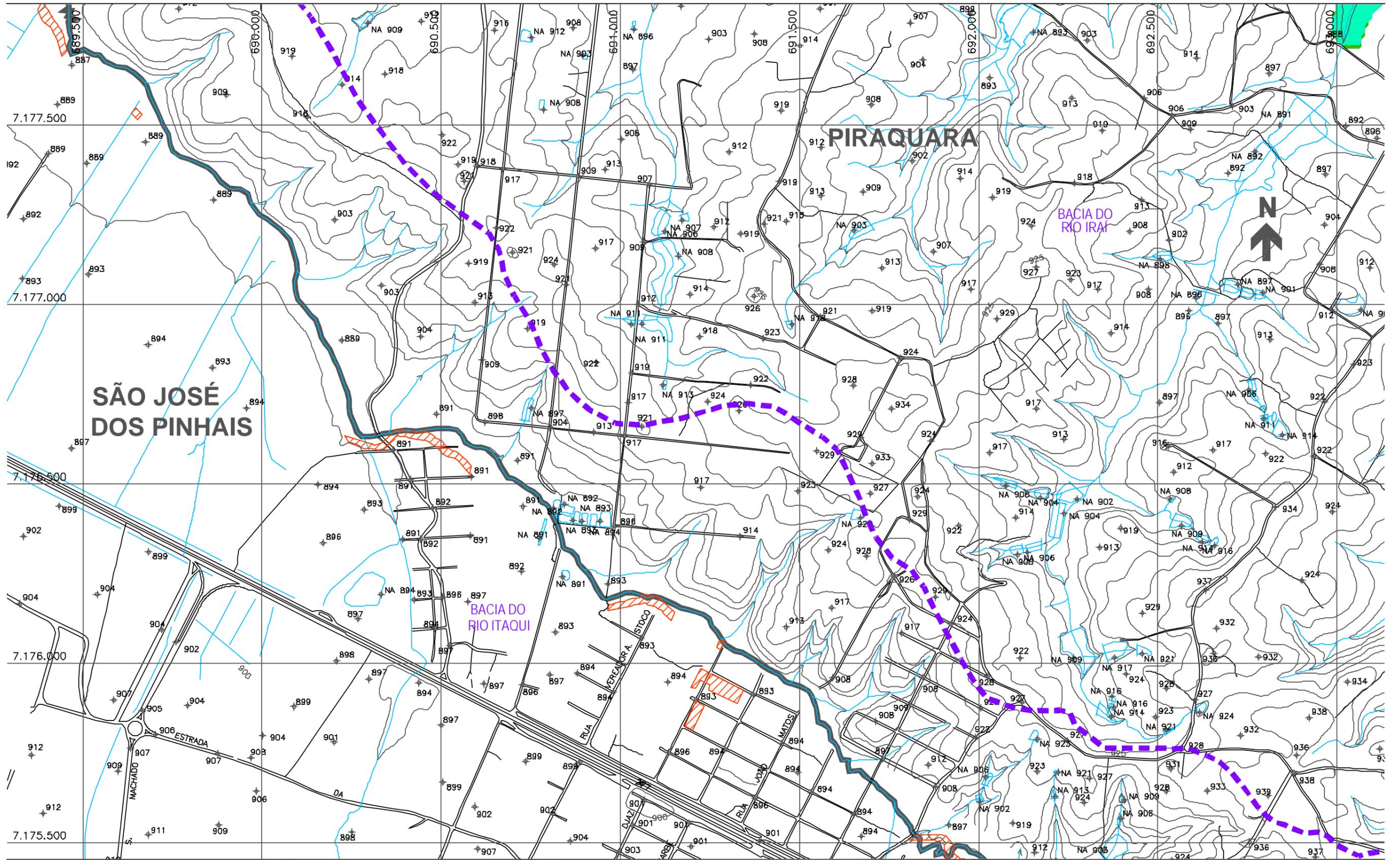
- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS
 - ESTACA
 - SISTEMA DE MACRODRENAGEM
 - SISTEMA DE MICRODRENAGEM
 - SEÇÕES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

CH2MHILL

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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 M03 CA 7/47



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

3/47	13/47	24/47
-	12/47	23/47
-	-	22/47

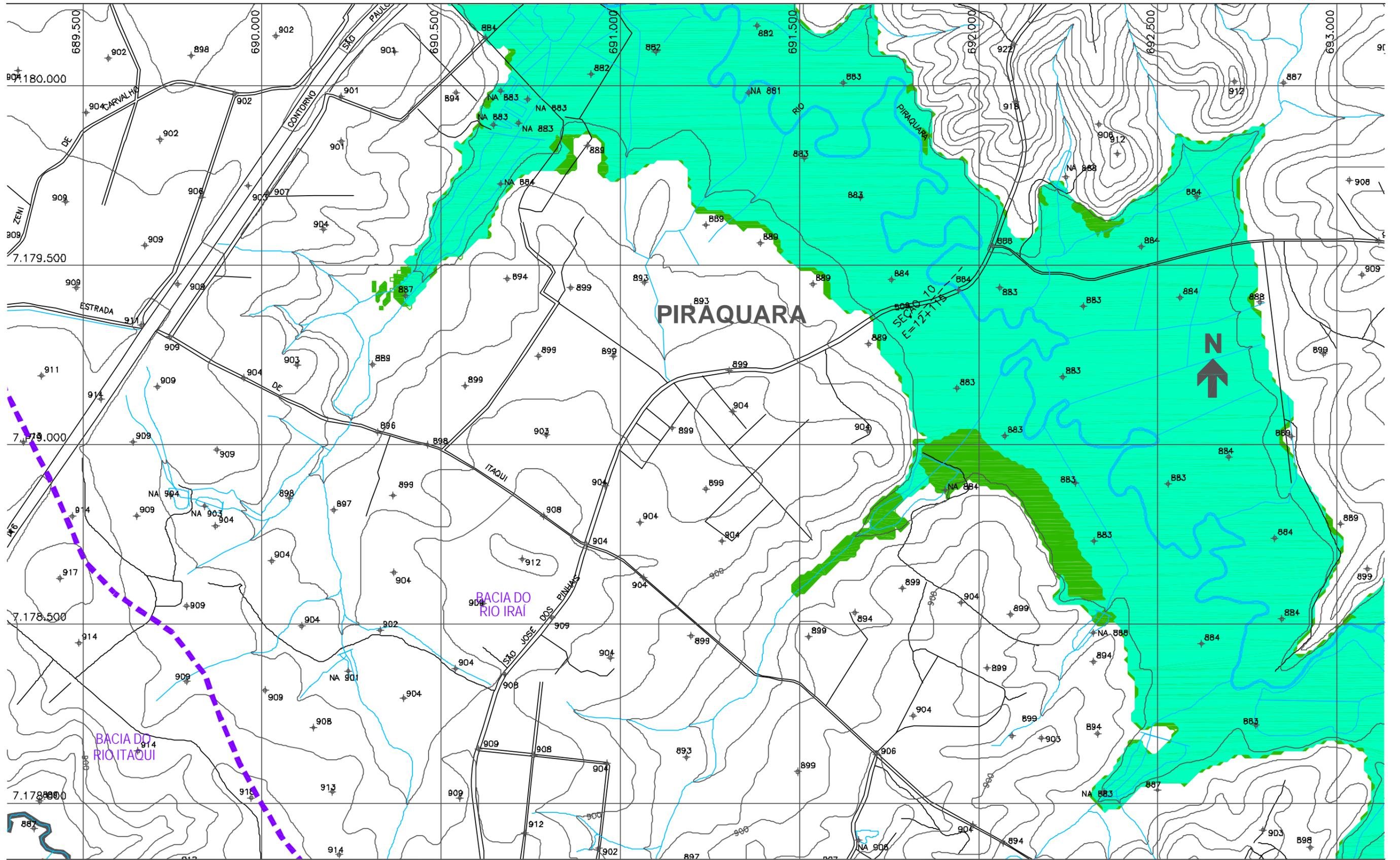
- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS
 - ESTACA
 - SISTEMA DE MACRODRENAGEM
 - SISTEMA DE MICRODRENAGEM
 - SEÇÕES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

CH2MHILL

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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUDO103DW-WR240-P2 M03 CA 12/47



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

4/47	14/47	25/47
3/47	13/47	24/47
-	12/47	23/47

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

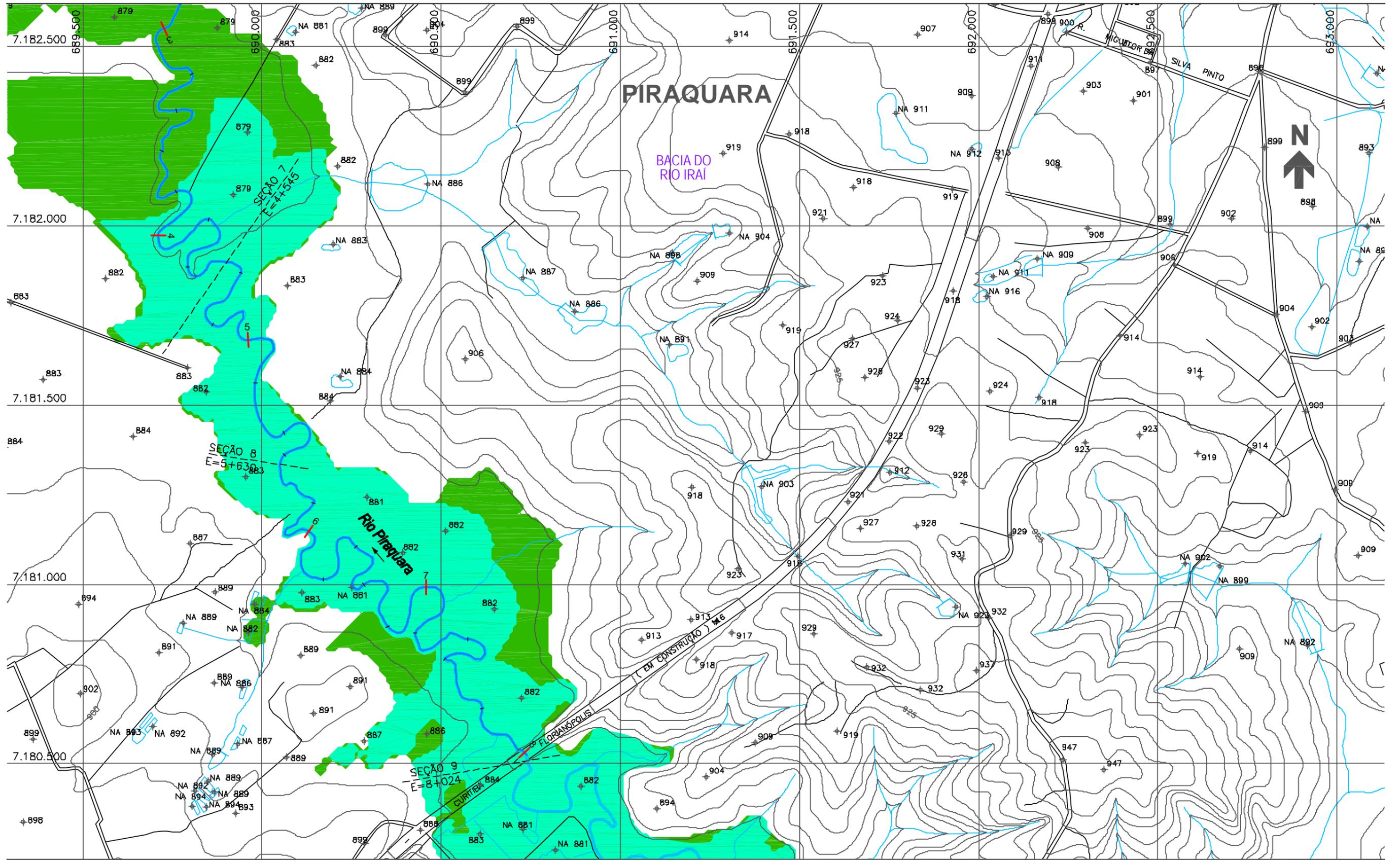
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 | DATA: Julho 2002 | N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 | M03 CA 13/47



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

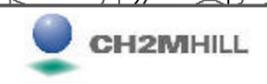
OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

5/47	15/47	26/47
4/47	14/47	25/47
3/47	13/47	24/47

CONVENÇÃO

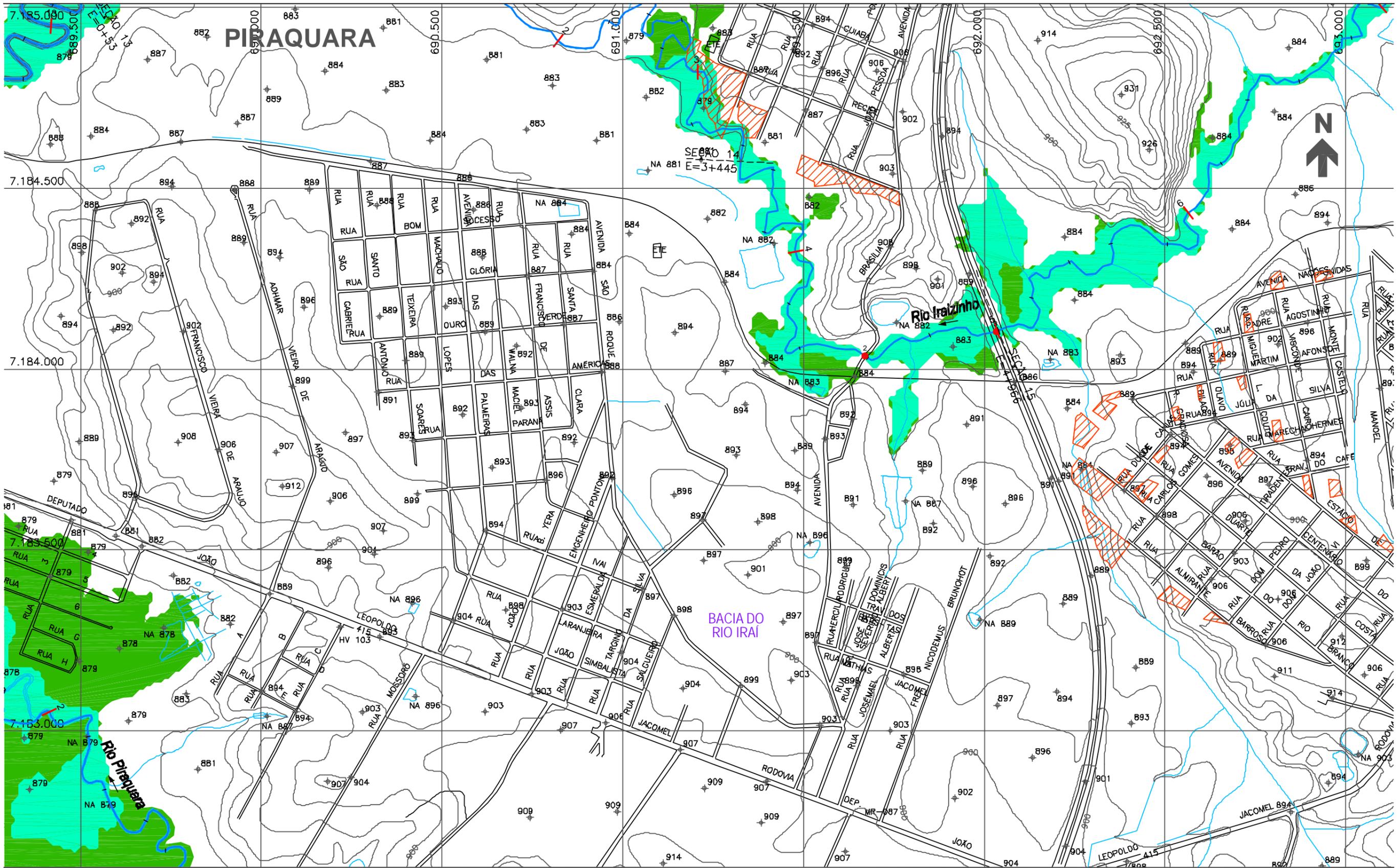
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE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



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 M03 CA 14/47



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

6/47	16/47	27/47
5/47	15/47	26/47
4/47	14/47	25/47

CONVENÇÃO

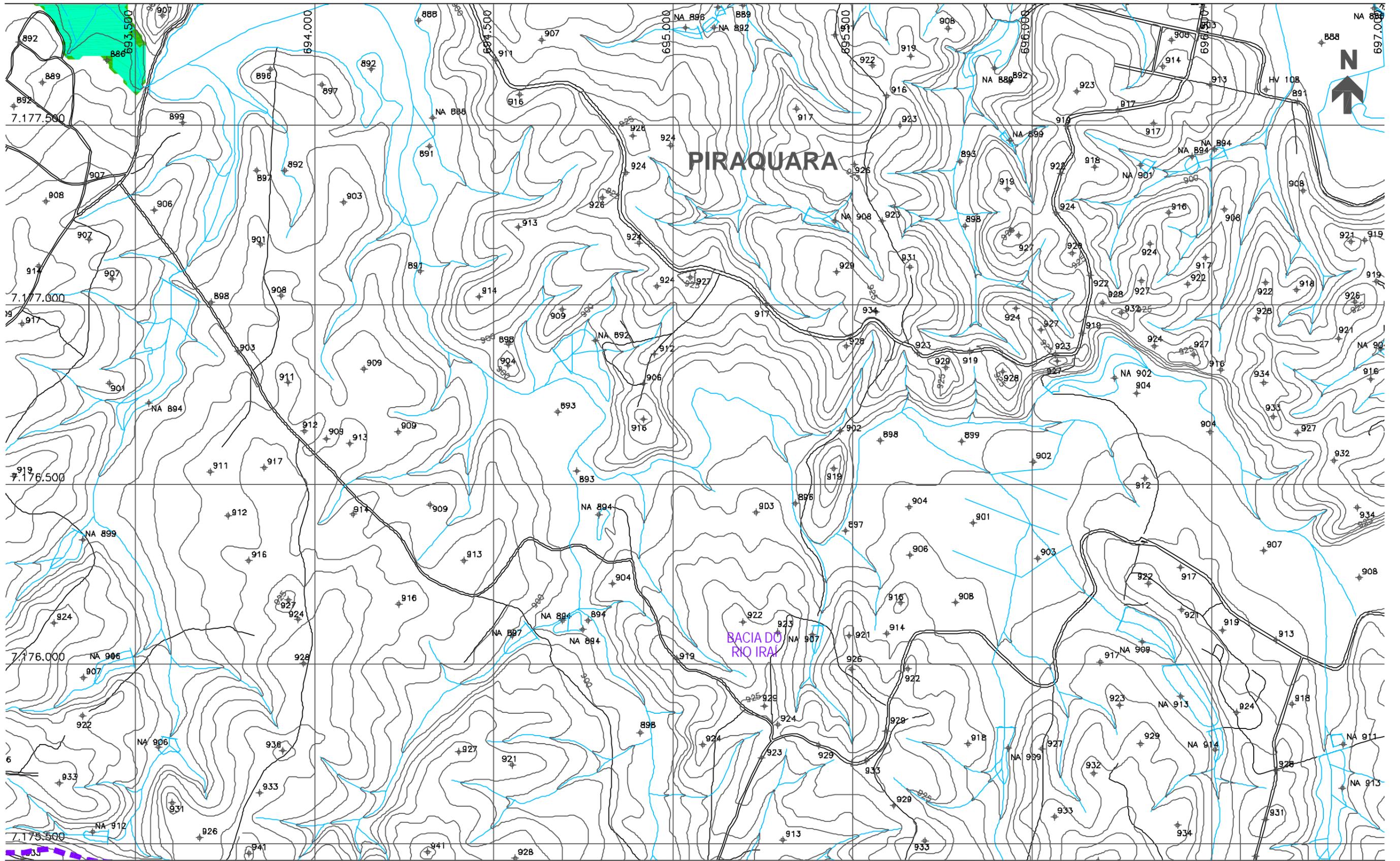
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE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



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 M03 CA 15/47



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

13/47	24/47	33/47
12/47	23/47	32/47
-	22/47	31/47

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

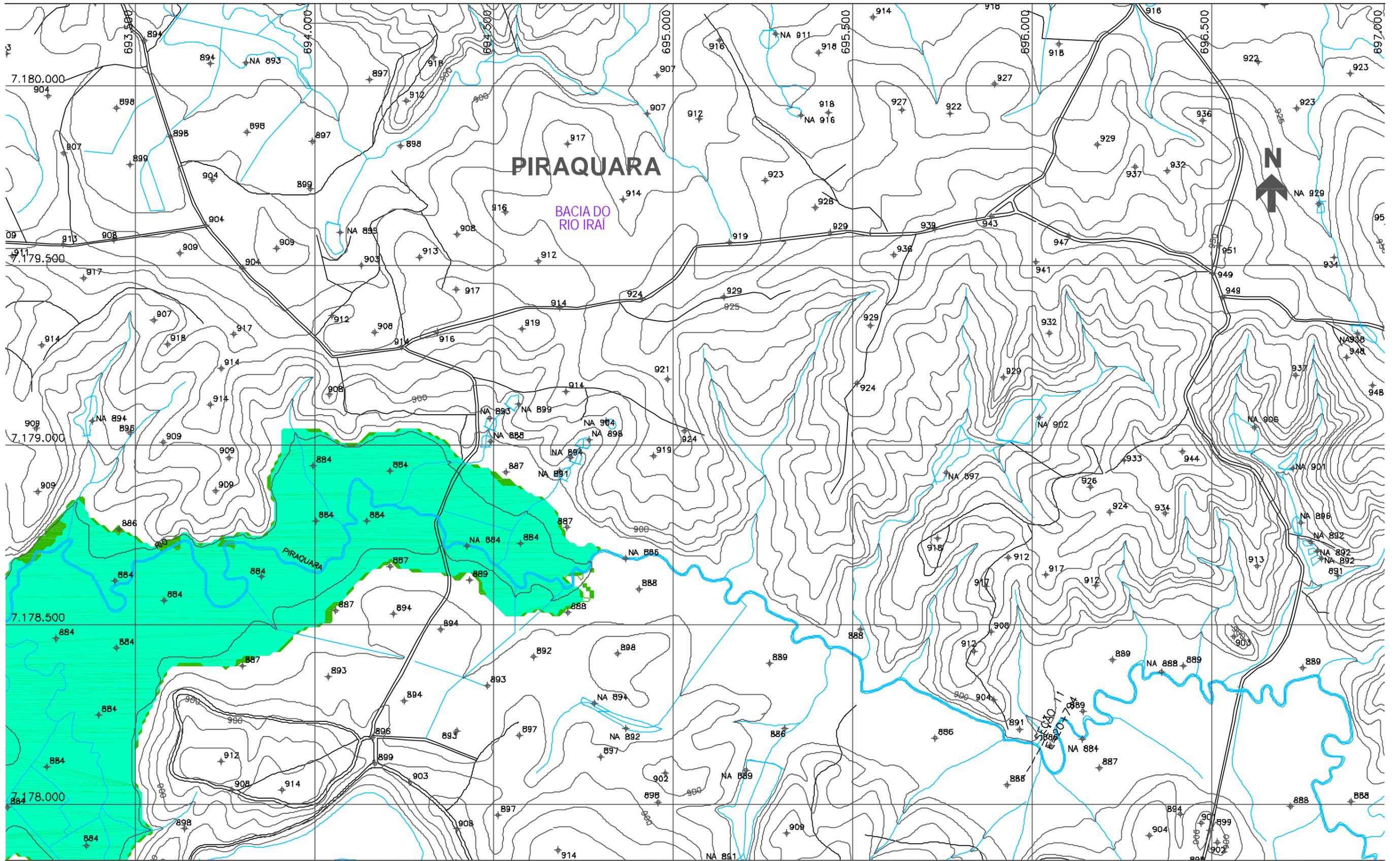
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 | DATA: Julho 2002 | N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 | M03 CA 23/47



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

14/47	25/47	34/47
13/47	24/47	33/47
12/47	23/47	32/47

CONVENÇÃO

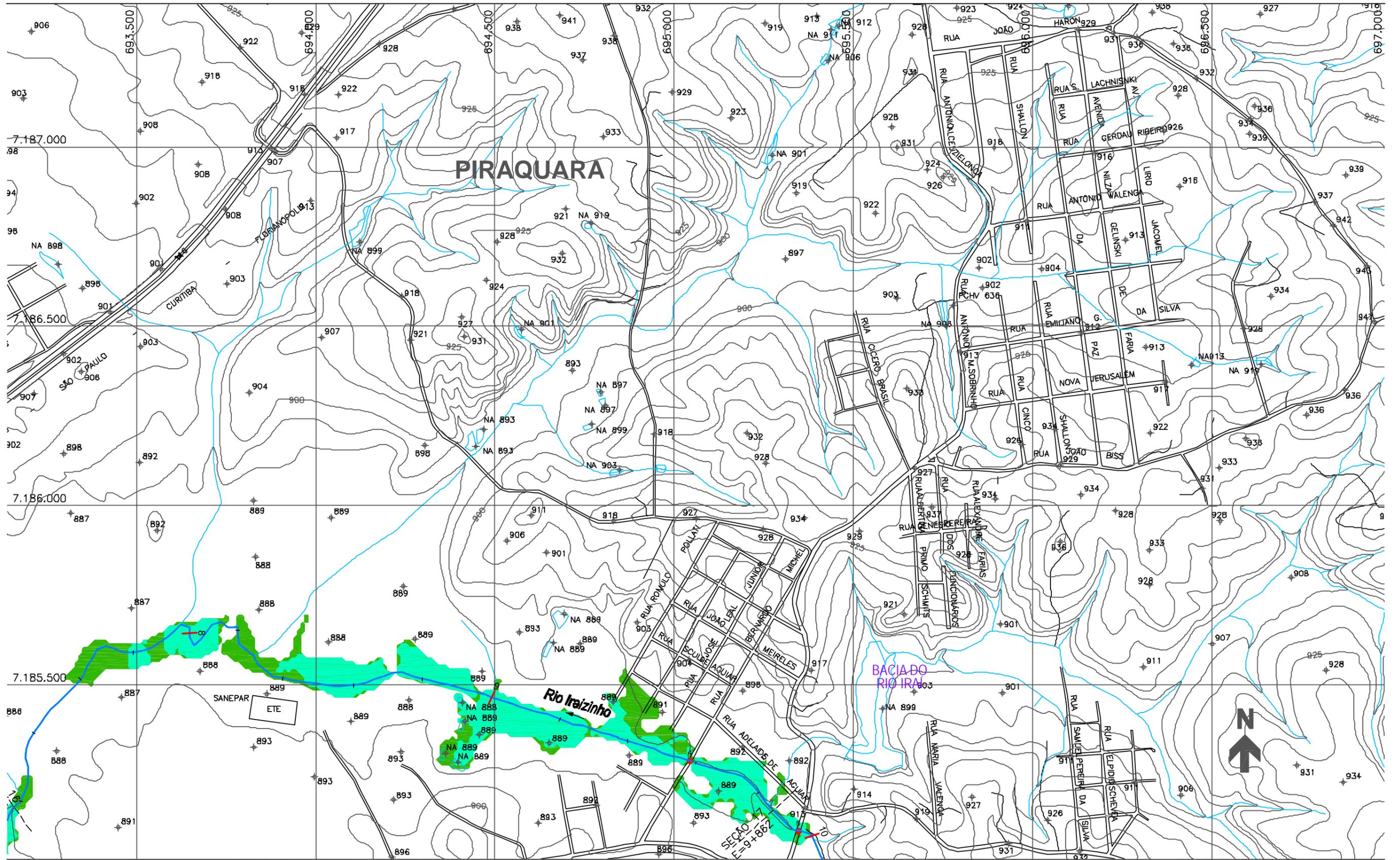
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE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



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 | DATA: Julho 2002 | N° CH2MHILL SUDO103DW-WR240-P2 | M03 CA 24 / 47



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

17/47	28/47	37/47
16/47	27/47	36/47
15/47	26/47	35/47

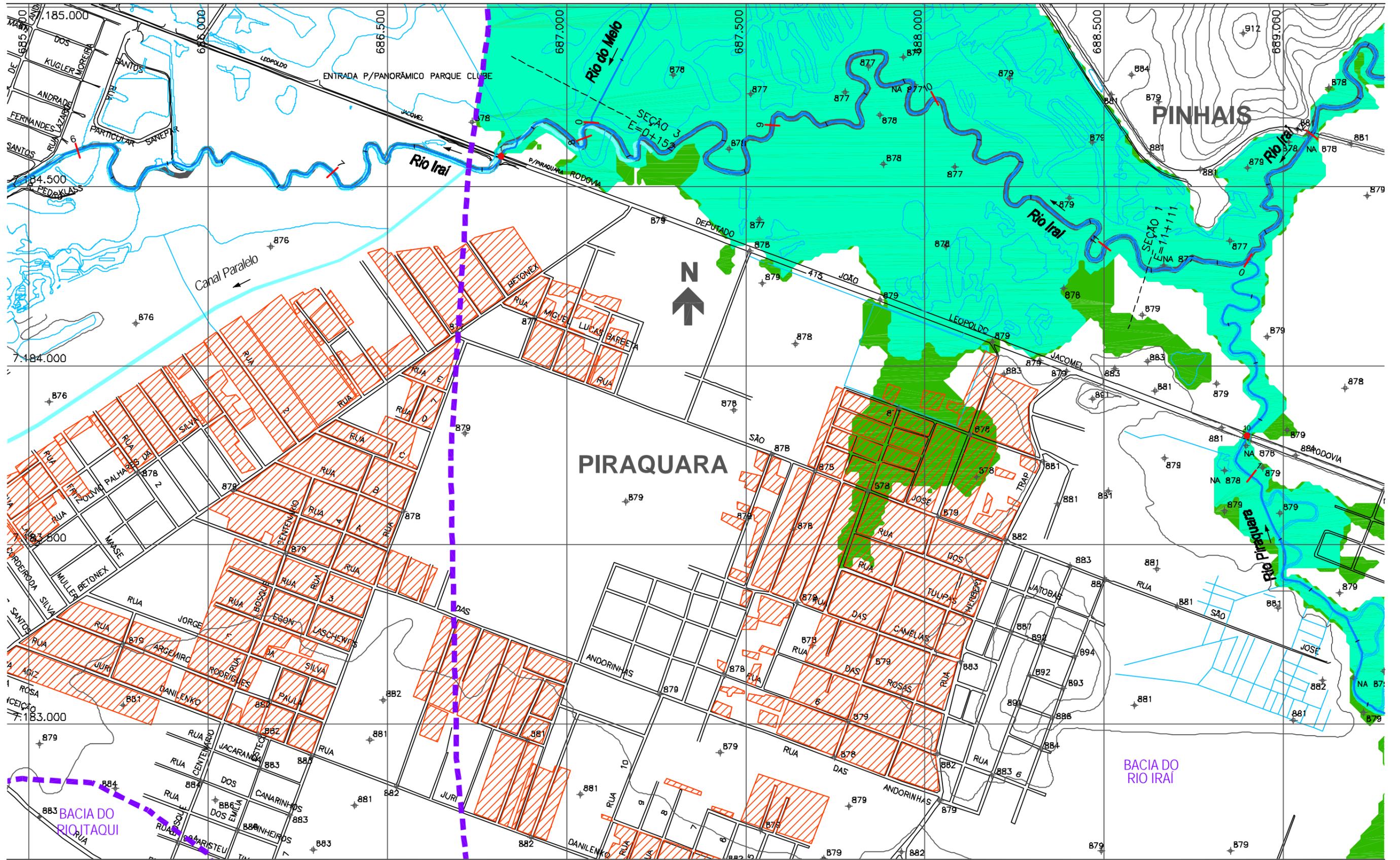
- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS
 - ESTACA
 - SISTEMA DE MACRODRENAGEM
 - SISTEMA DE MICRODRENAGEM
 - SEÇÕES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

CH2MHILL

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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 M03 CA 27/47



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

-	6/47	16/47
2/47	5/47	15/47
1/47	4/47	14/47

CONVENÇÃO

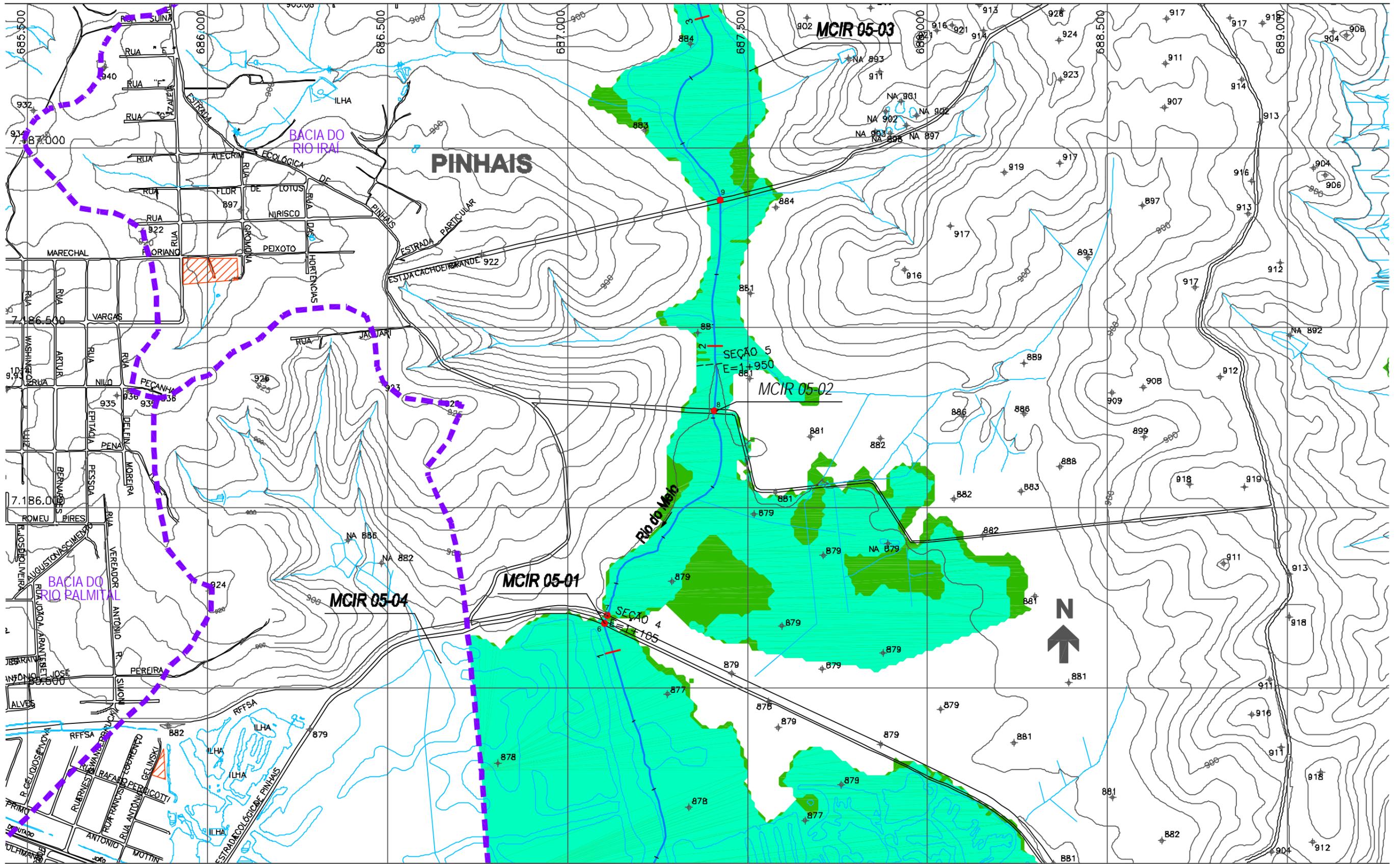
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE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



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 M03 CT 5/47



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

-	7/47	17/47
-	6/47	16/47
2/47	5/47	15/47

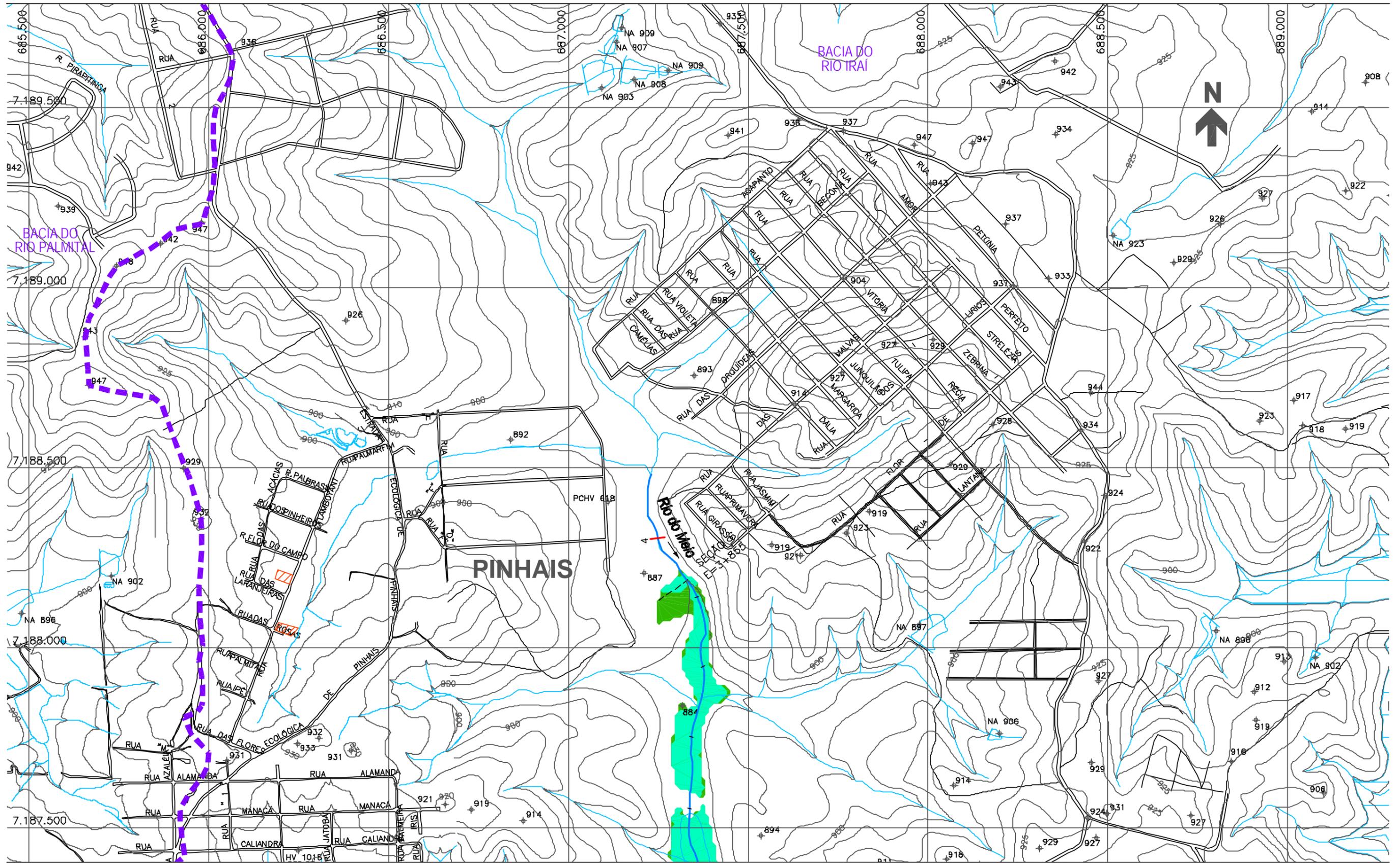
- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS
 - ESTACA
 - SISTEMA DE MACRODRENAGEM
 - SISTEMA DE MICRODRENAGEM
 - SEÇÕES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

CH2MHILL

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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 M03 CT 6/47



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

-	8/47	18/47
-	7/47	17/47
-	6/47	16/47

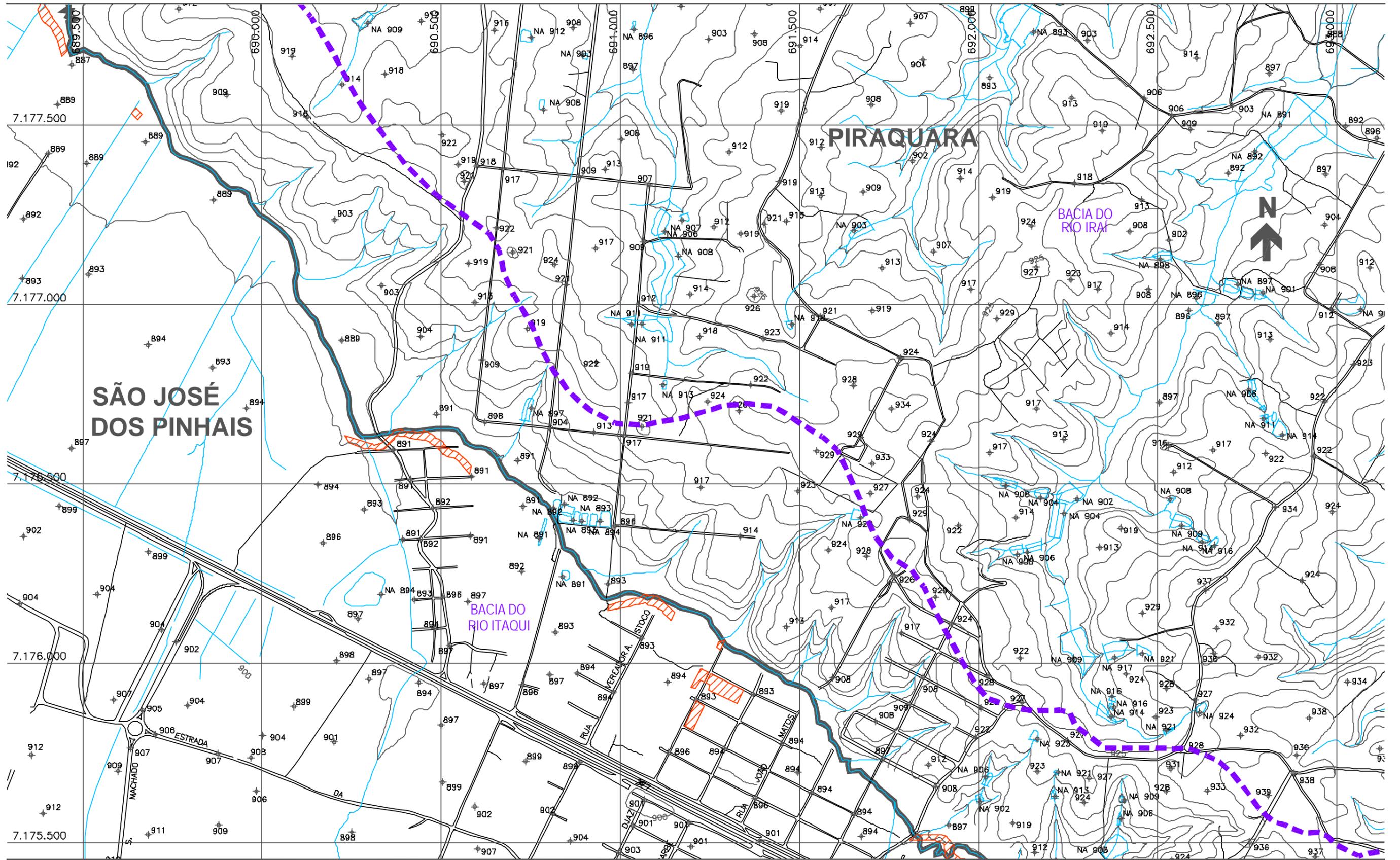
- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS
 - ESTACA
 - SISTEMA DE MACRODRENAGEM
 - SISTEMA DE MICRODRENAGEM
 - SEÇÕES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




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

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

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2
		M03 CT 7/47



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

3/47	13/47	24/47
-	12/47	23/47
-	-	22/47

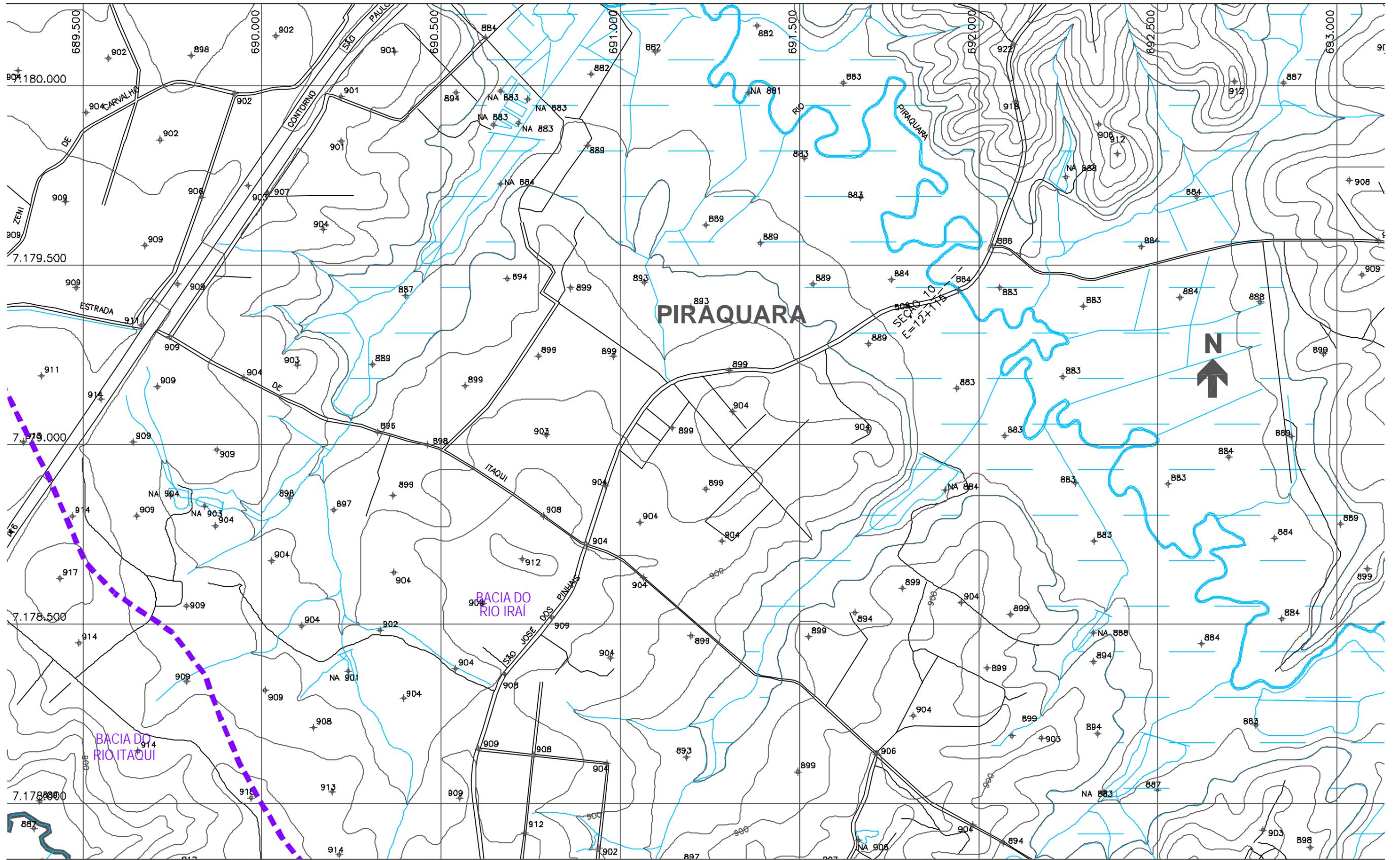
- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS
 - ESTACA
 - SISTEMA DE MACRODRENAGEM
 - SISTEMA DE MICRODRENAGEM
 - SEÇÕES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




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

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

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	N° CH2MHILL SUDO103DW-WR240-P2
		M03 CT 12/47



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

4/47	14/47	25/47
3/47	13/47	24/47
-	12/47	23/47

- 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

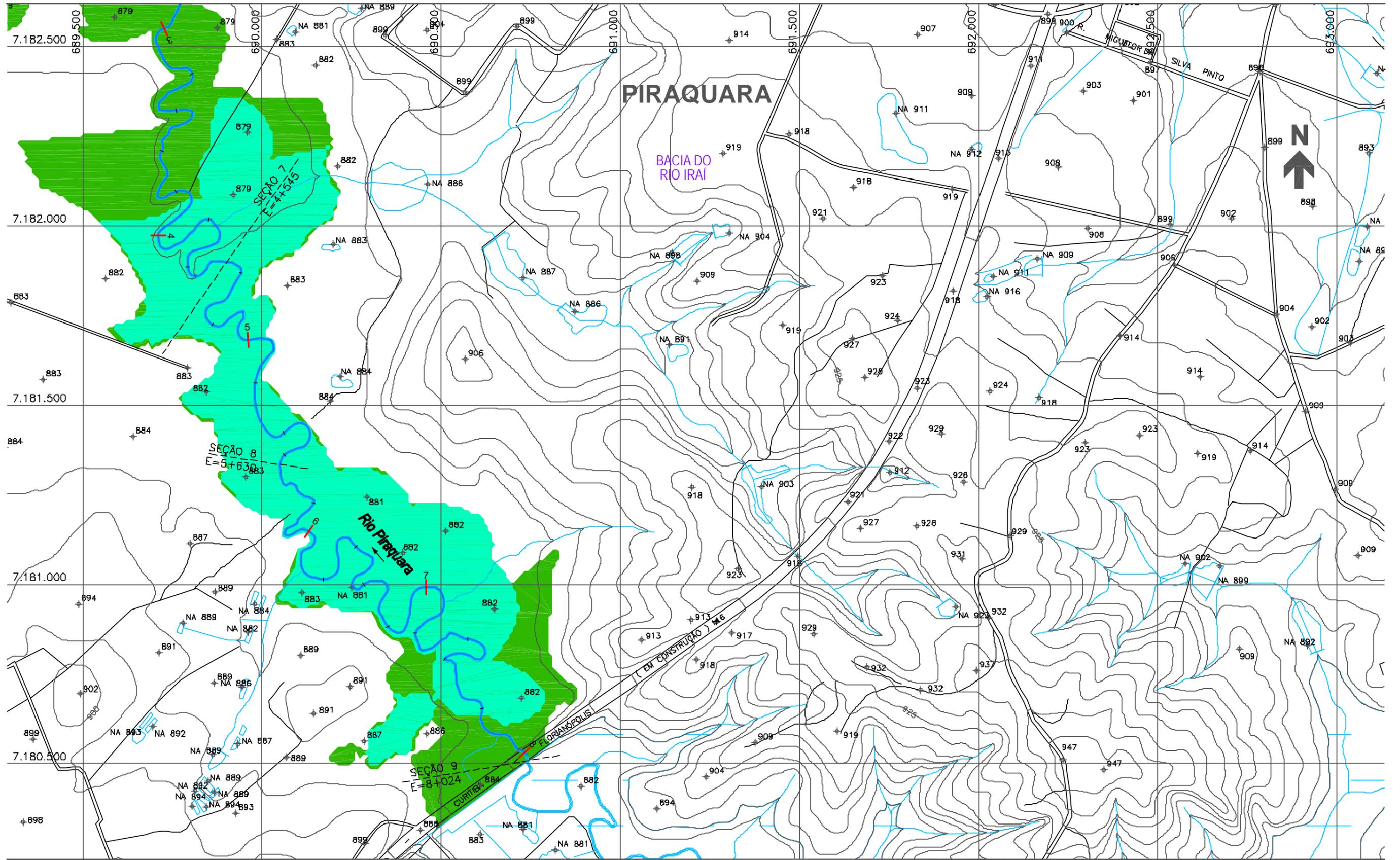
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE




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

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

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2
		M03 CT 13/47



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

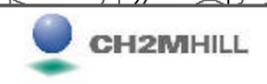
OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

5/47	15/47	26/47
4/47	14/47	25/47
3/47	13/47	24/47

CONVENÇÃO

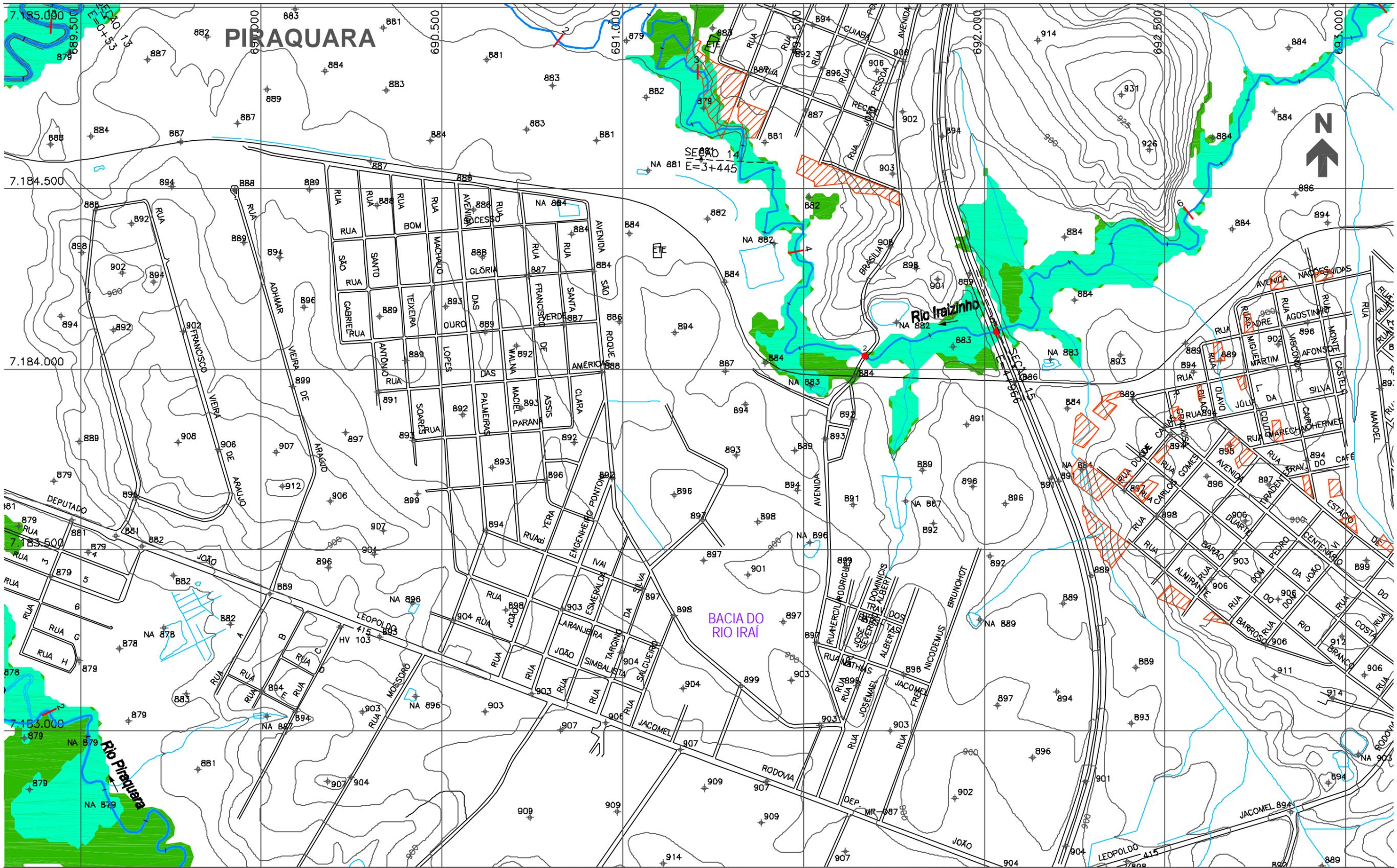
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE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



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 M03 CT 14/47



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

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

6/47	16/47	27/47
5/47	15/47	26/47
4/47	14/47	25/47

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

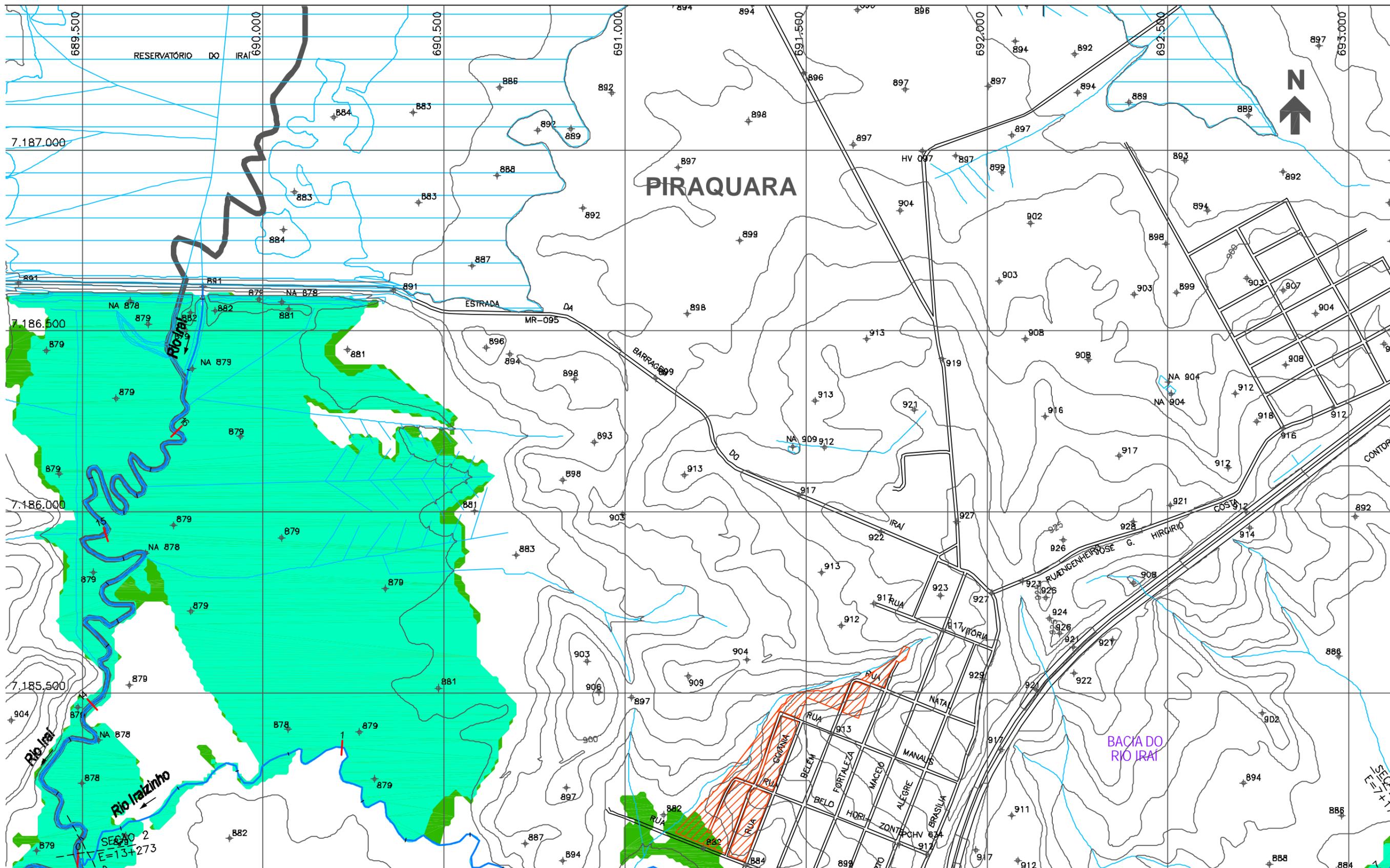


PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUDO103DW-WR240-P2 M03 CT 15/47

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69



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

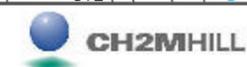
ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

7/47	17/47	28/47
6/47	16/47	27/47
5/47	15/47	26/47

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

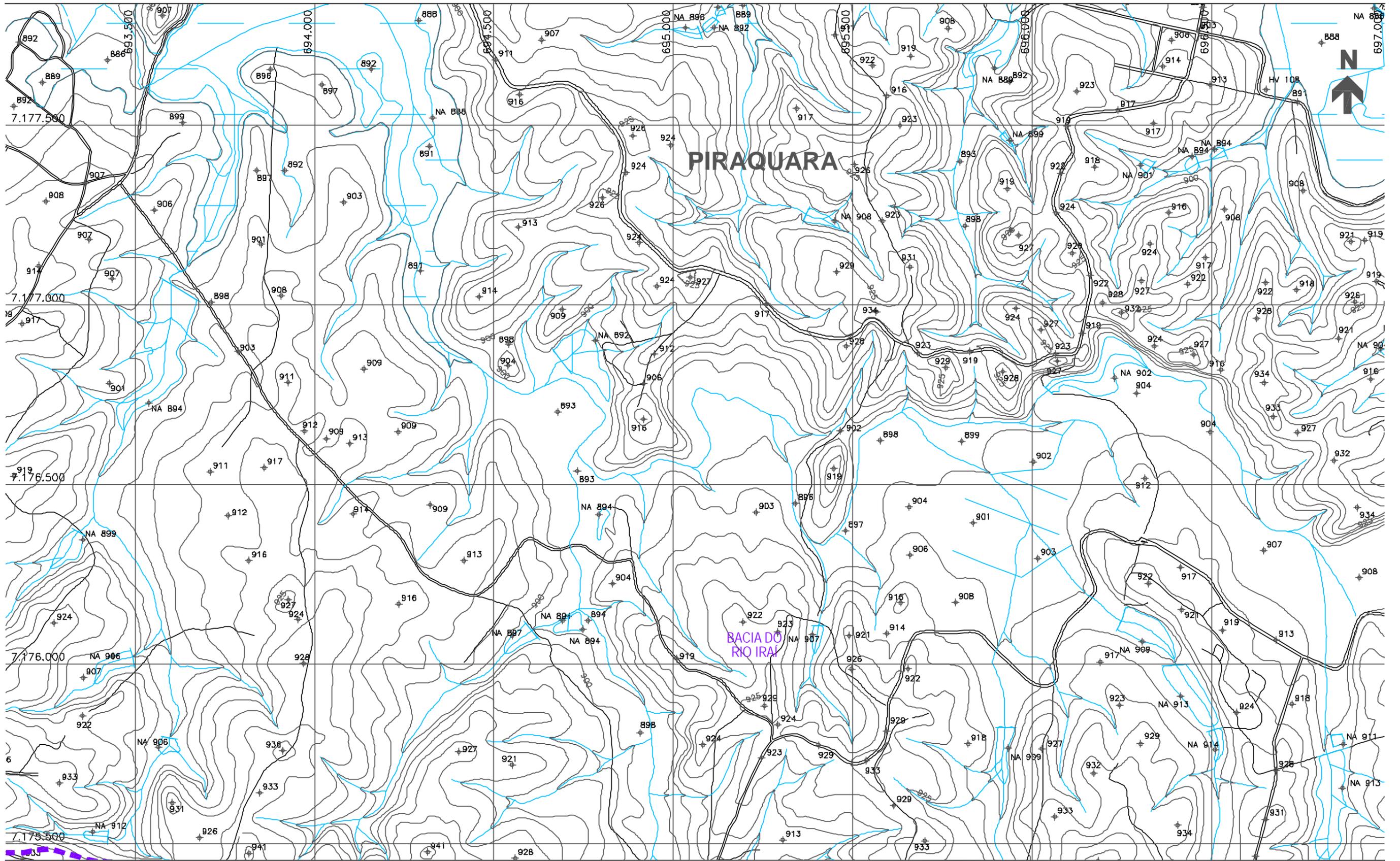
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 M03 CT 16/47



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

13/47	24/47	33/47
12/47	23/47	32/47
-	22/47	31/47

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

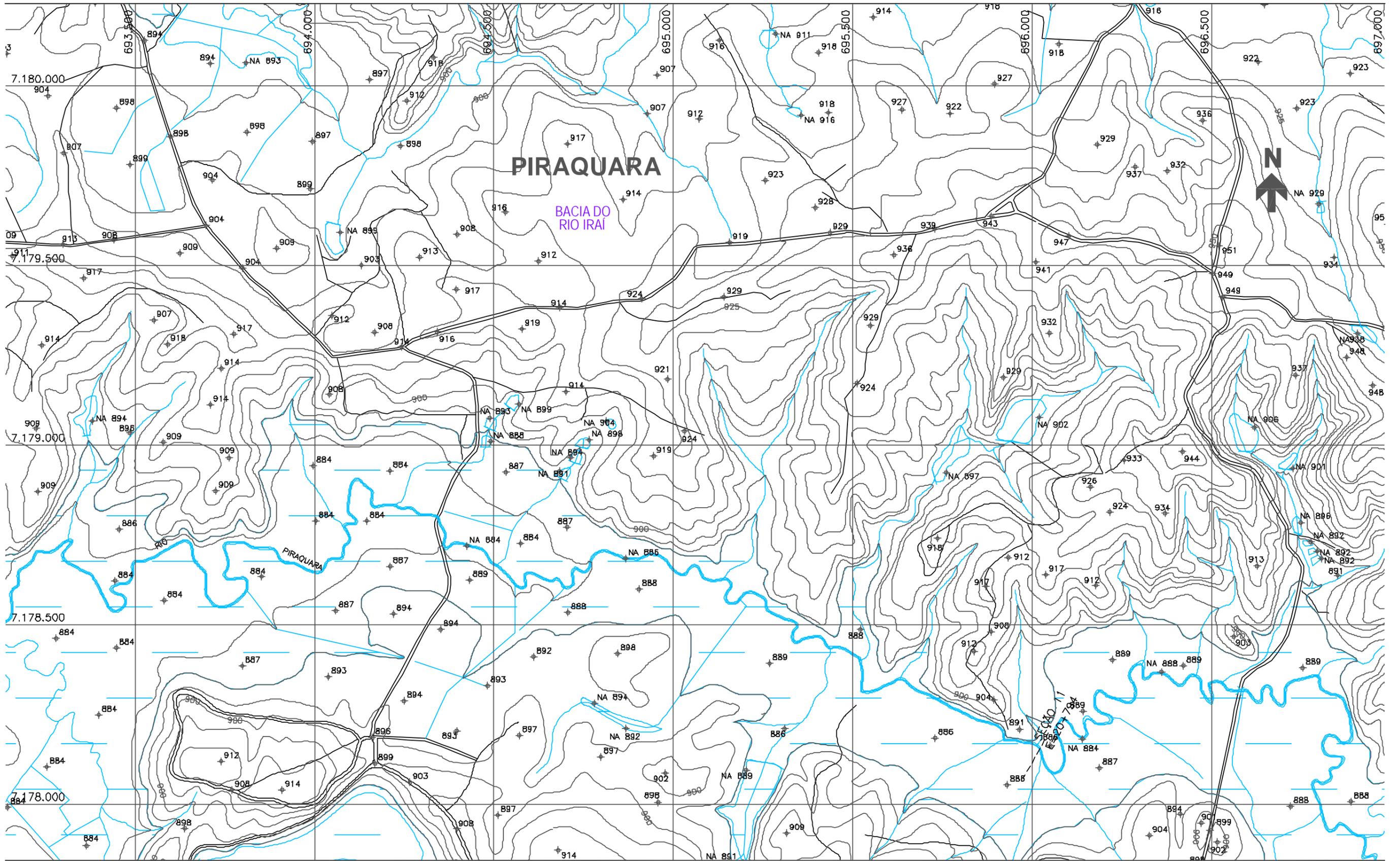
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 M03 CT 23/47



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

14/47	25/47	34/47
13/47	24/47	33/47
12/47	23/47	32/47

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

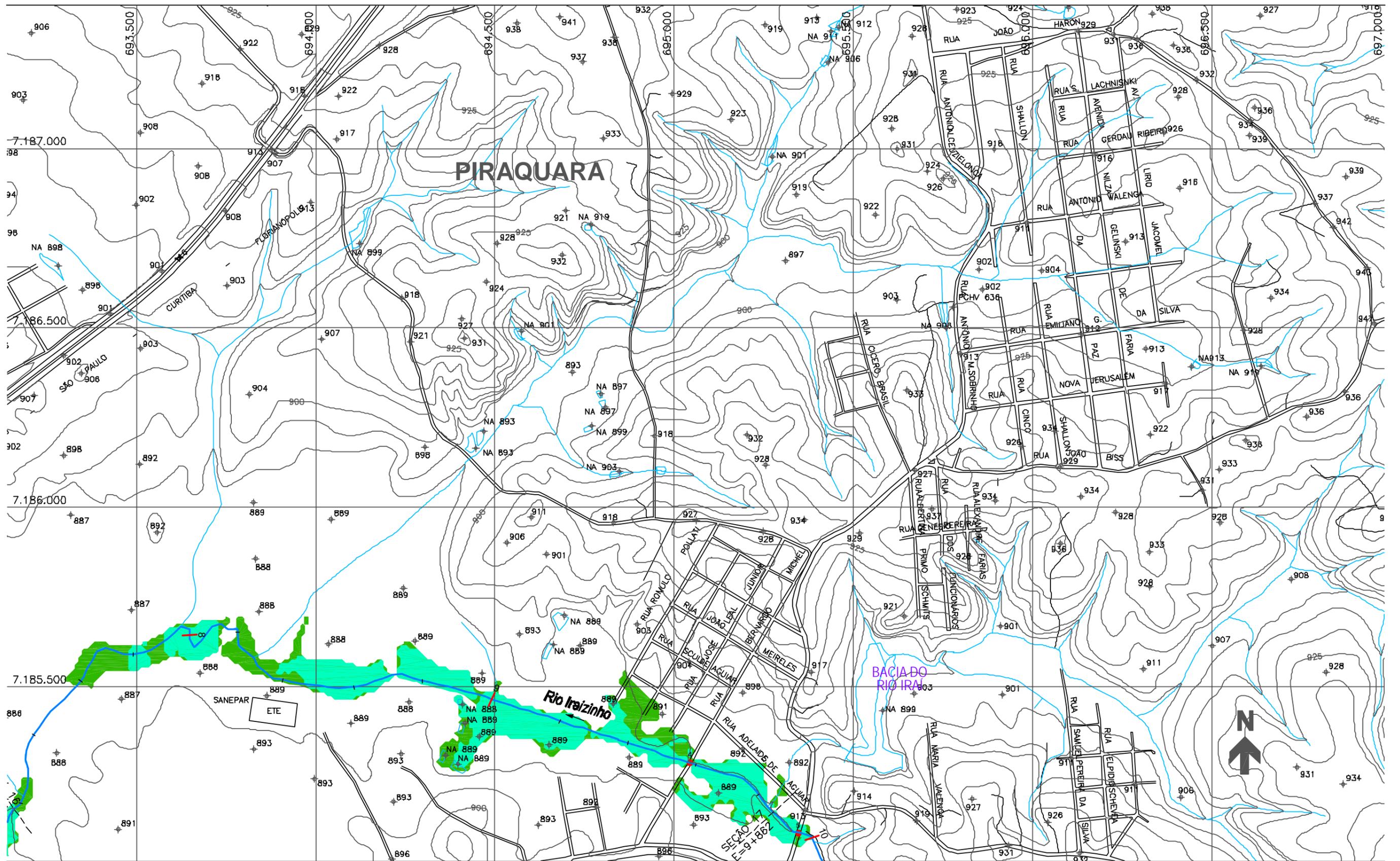
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 M03 CT 24/47



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

17/47	28/47	37/47
16/47	27/47	36/47
15/47	26/47	35/47

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

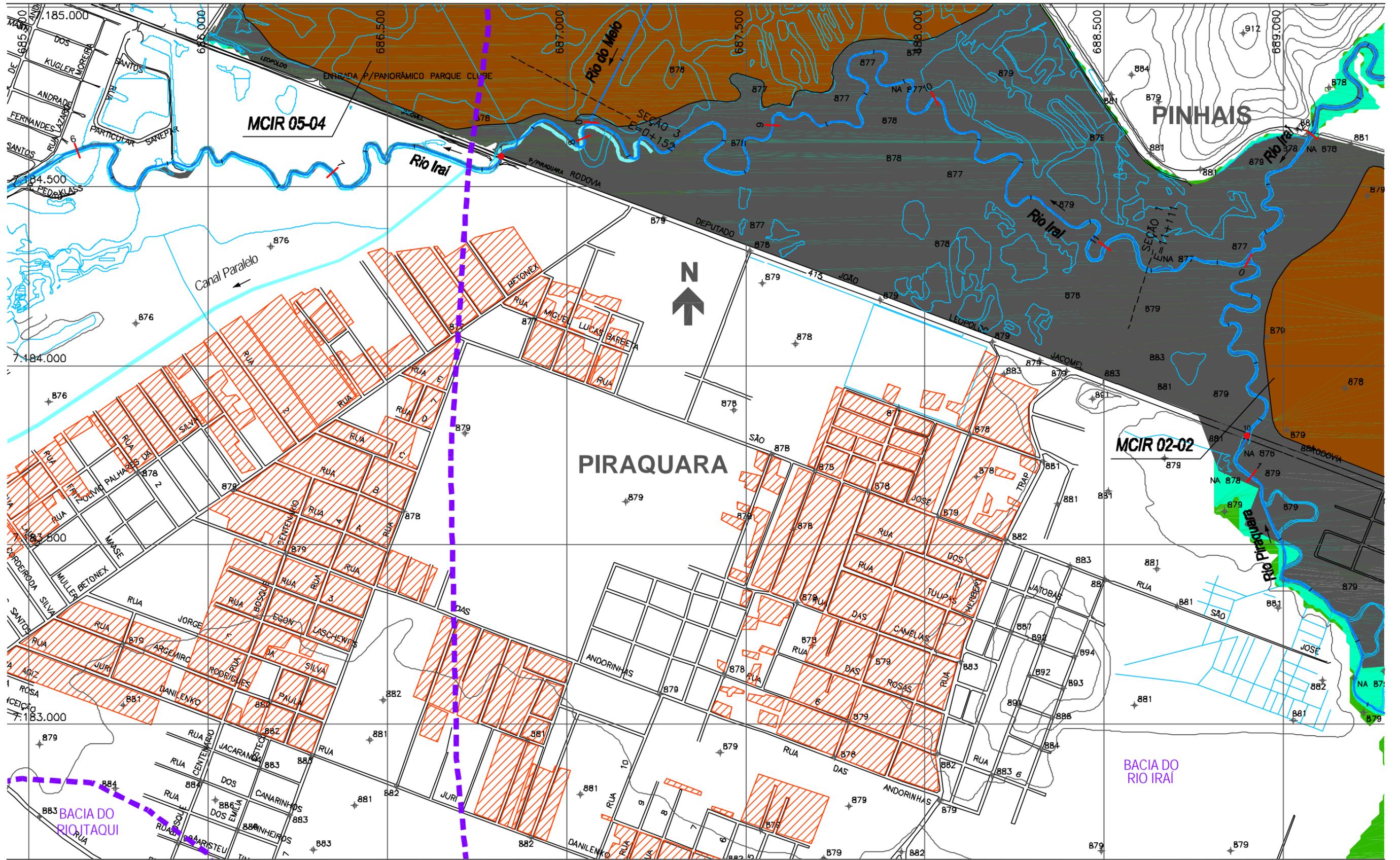
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 M03 CT 27/47



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

-	6/47	16/47
2/47	5/47	15/47
1/47	4/47	14/47

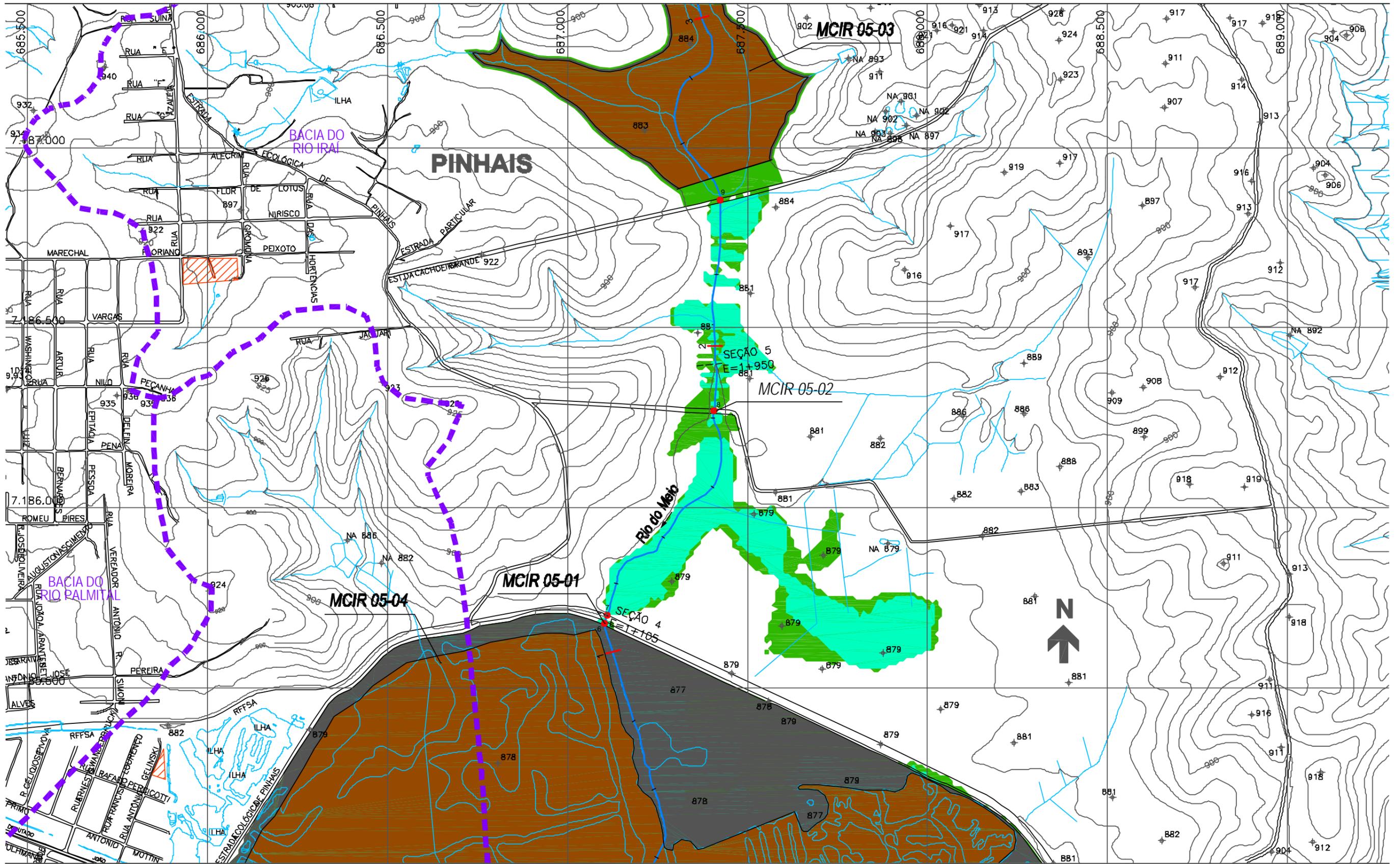
- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS
 - ESTACA
 - SISTEMA DE MACRODRENAGEM
 - SISTEMA DE MICRODRENAGEM
 - SEÇÕES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

CH2MHILL

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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 M03 CD 5/47



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

-	7/47	17/47
-	6/47	16/47
-	2/47	5/47

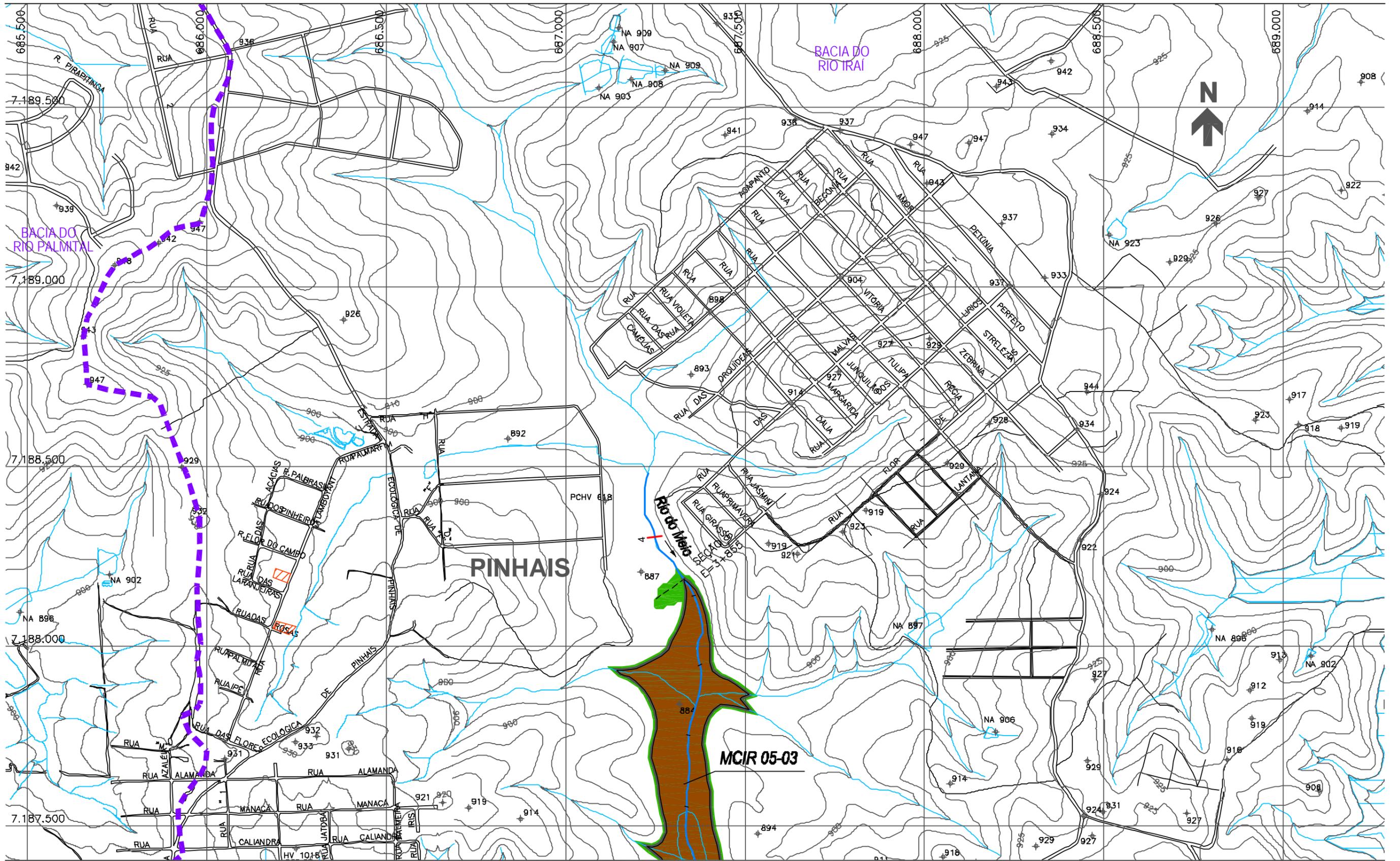
- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS
 - ESTACA
 - SISTEMA DE MACRODRENAGEM
 - SISTEMA DE MICRODRENAGEM
 - SEÇÕES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




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

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

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2
		M03 CD 6/47



- 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

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	8/47	18/47
-	7/47	17/47
-	6/47	16/47

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

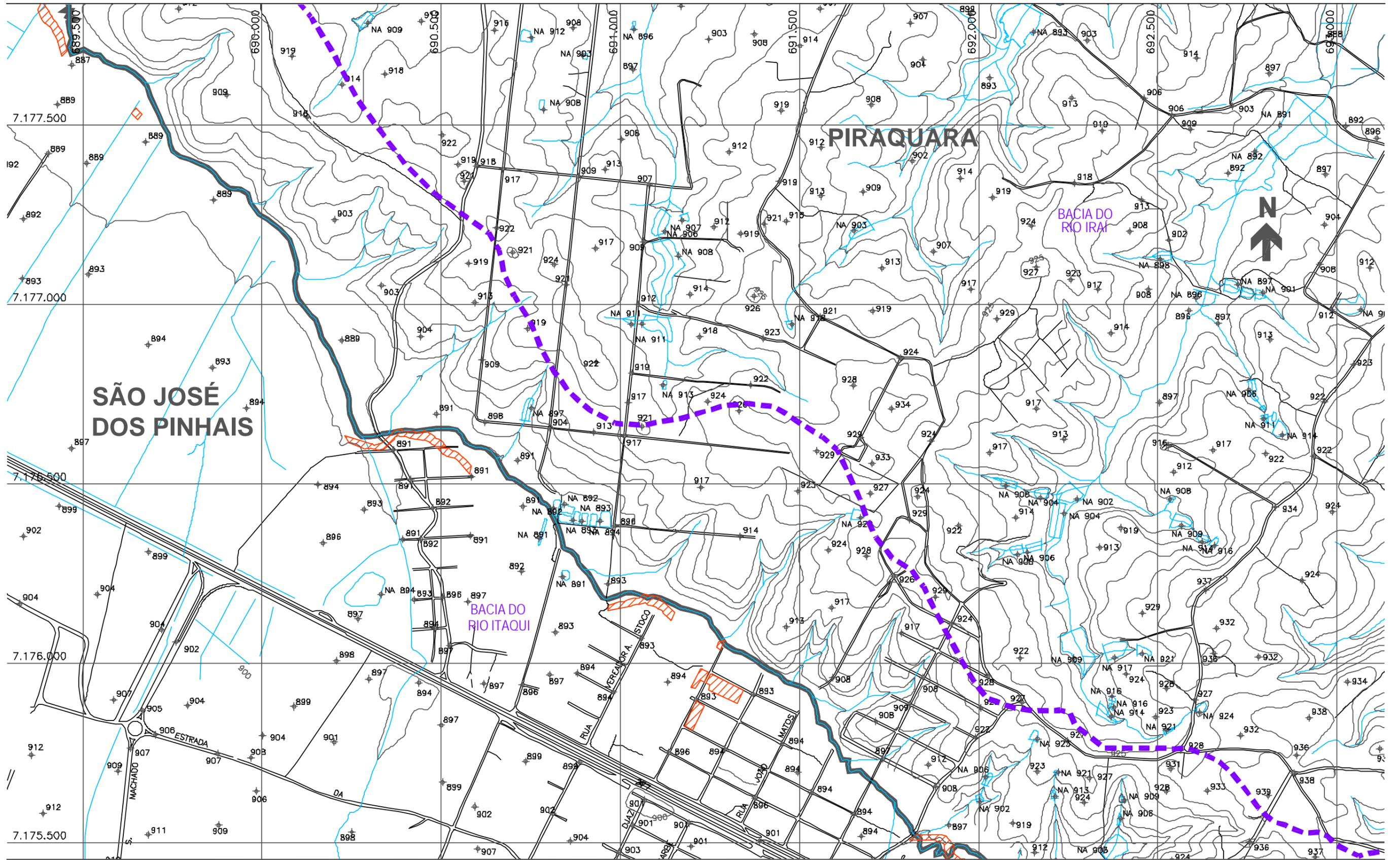
OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 M03 CD 7/47



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

3/47	13/47	24/47
-	12/47	23/47
-	-	22/47

CONVENÇÃO

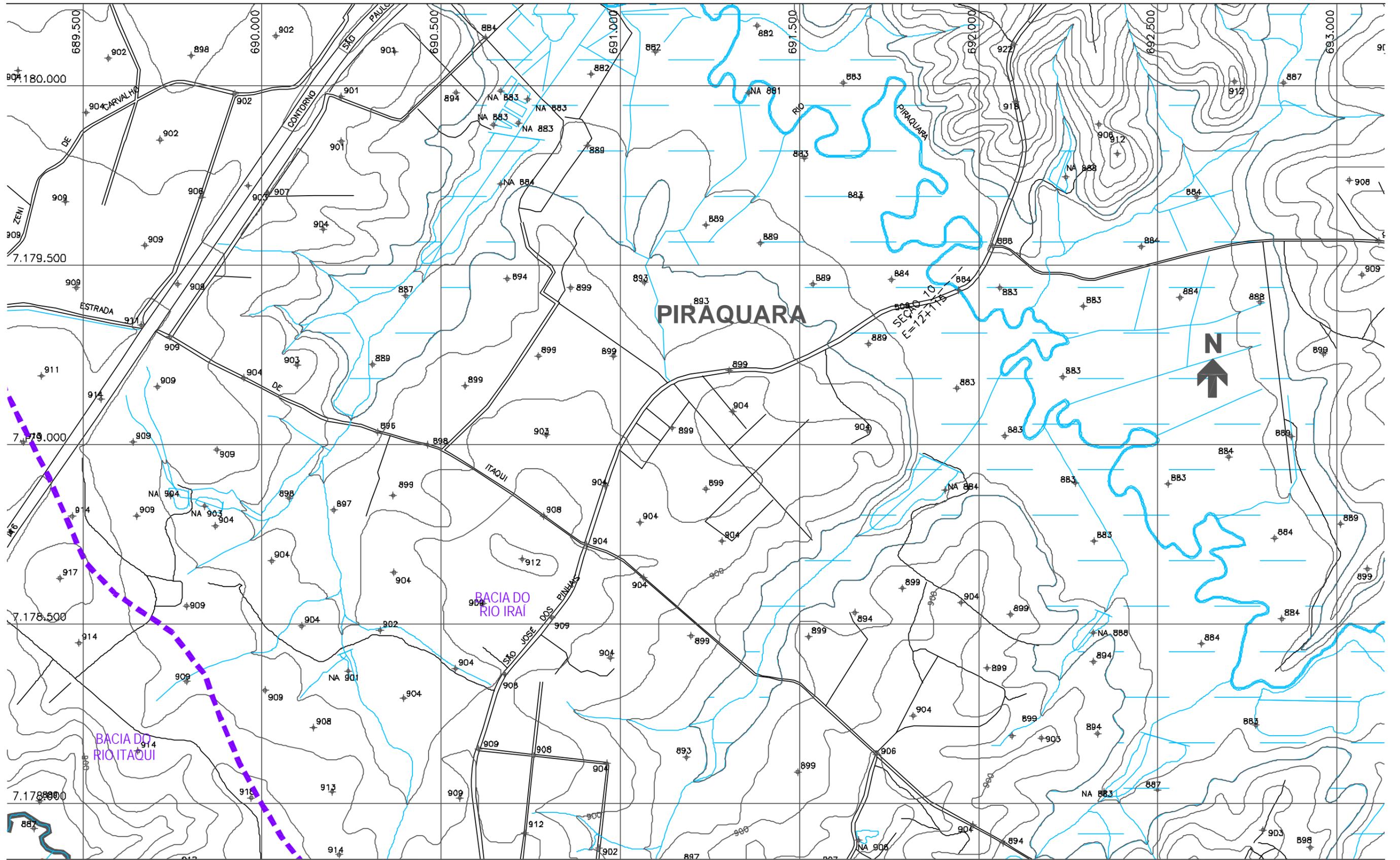
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE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



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUDO103DW-WR240-P2 M03 CD 12/47



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

4/47	14/47	25/47
3/47	13/47	24/47
-	12/47	23/47

- 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

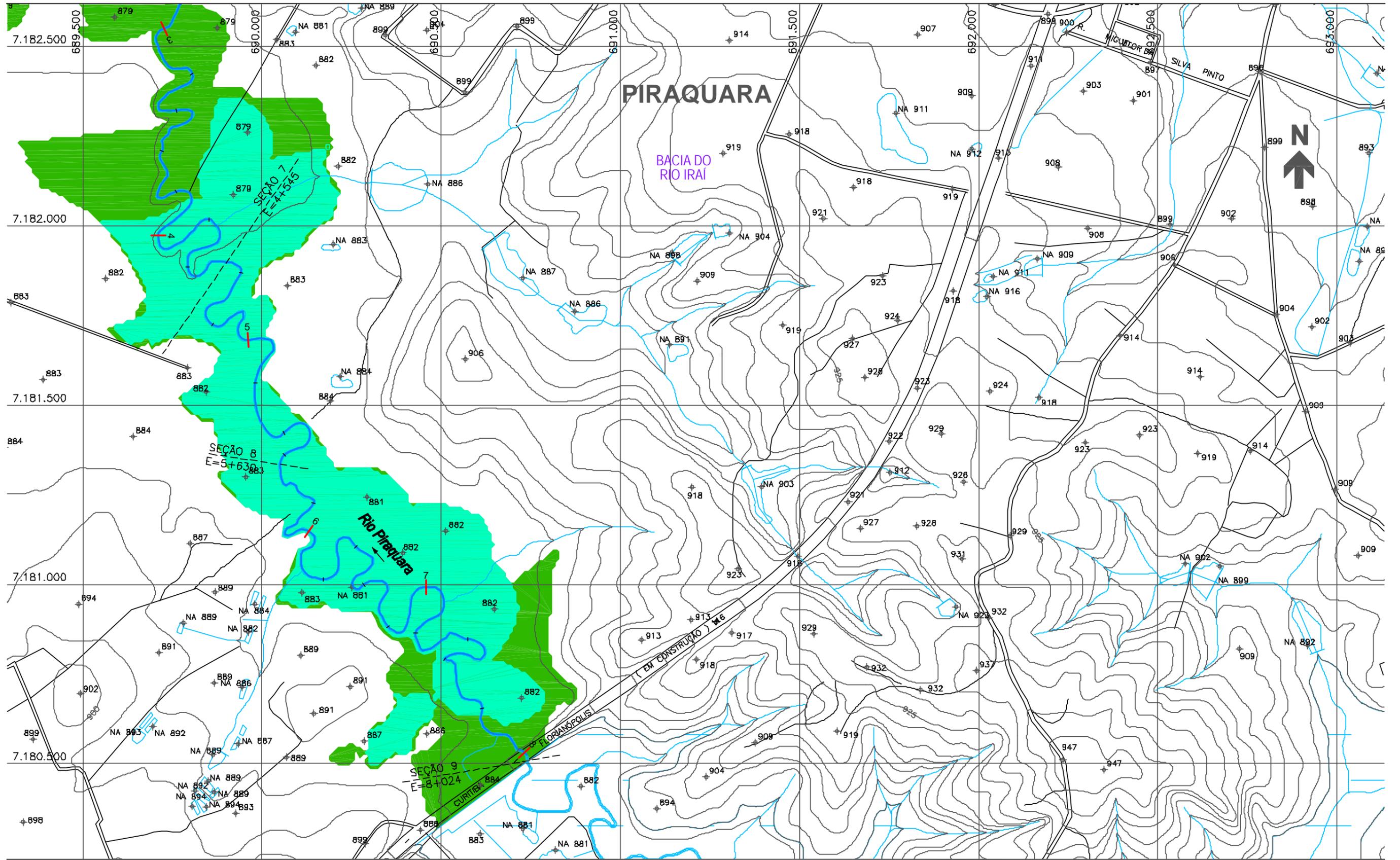
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE




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

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

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2
		M03 CD 13/47



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

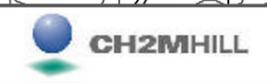
OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

5/47	15/47	26/47
4/47	14/47	25/47
3/47	13/47	24/47

CONVENÇÃO

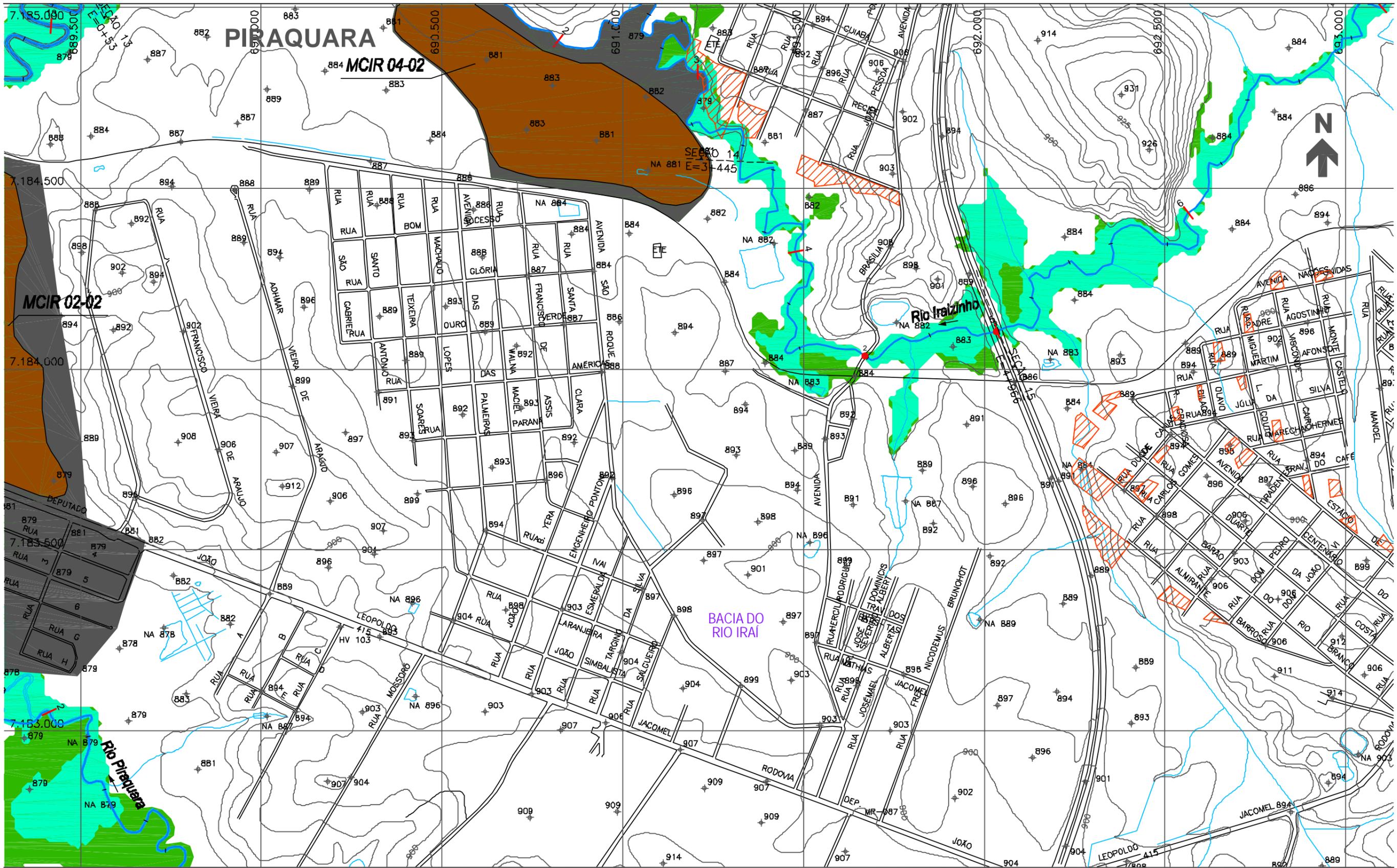
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE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



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 M03 CD 14/47



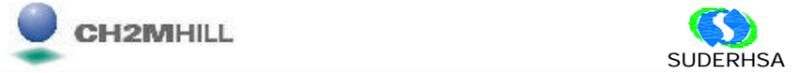
NOTAS:

- 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

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

6/47	16/47	27/47
5/47	15/47	26/47
4/47	14/47	25/47

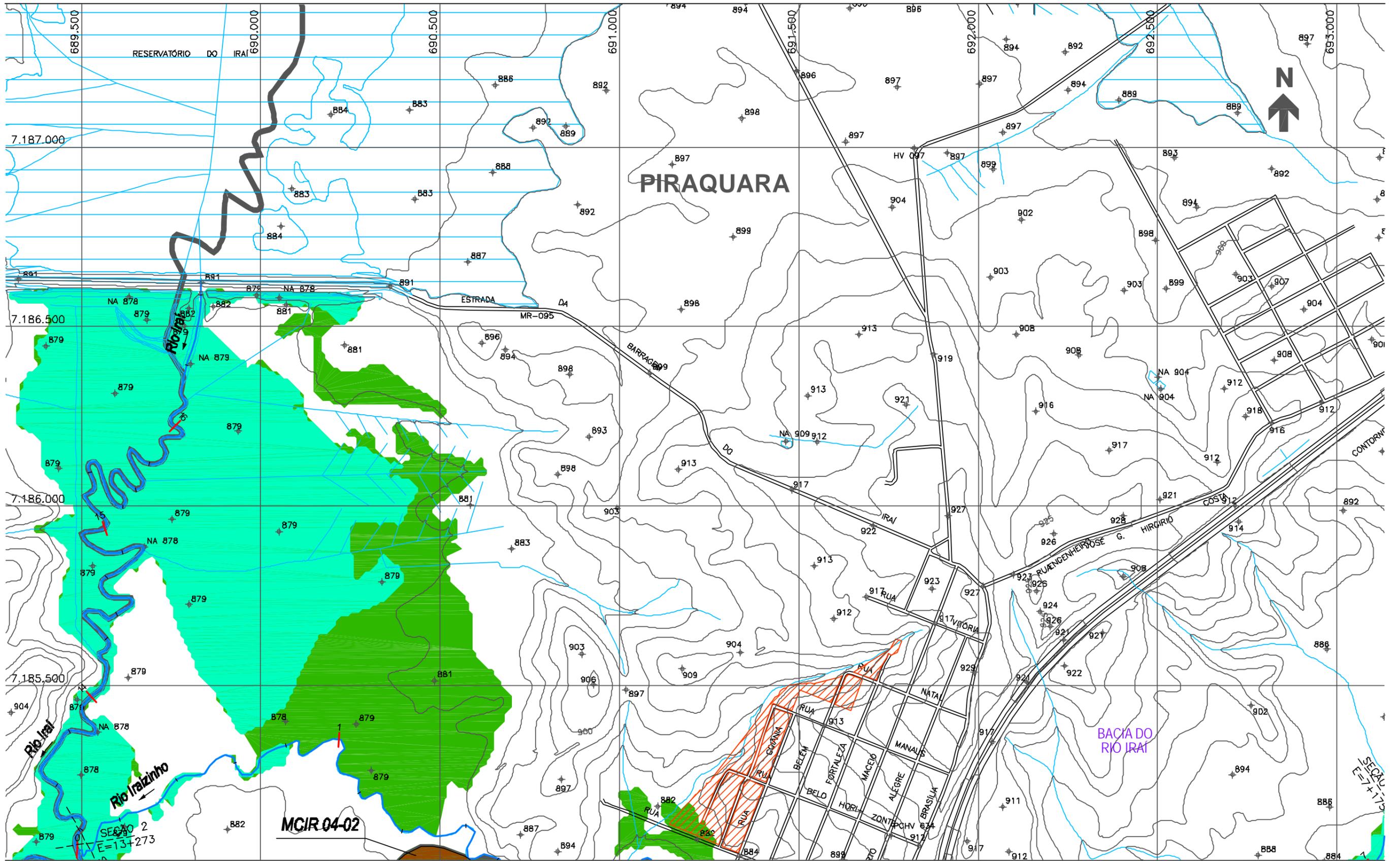
- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS
 - ESTACA
 - SISTEMA DE MACRODRENAGEM
 - SISTEMA DE MICRODRENAGEM
 - SEÇÕES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



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 M03 CD 15/47



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

7/47	17/47	28/47
6/47	16/47	27/47
5/47	15/47	26/47

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

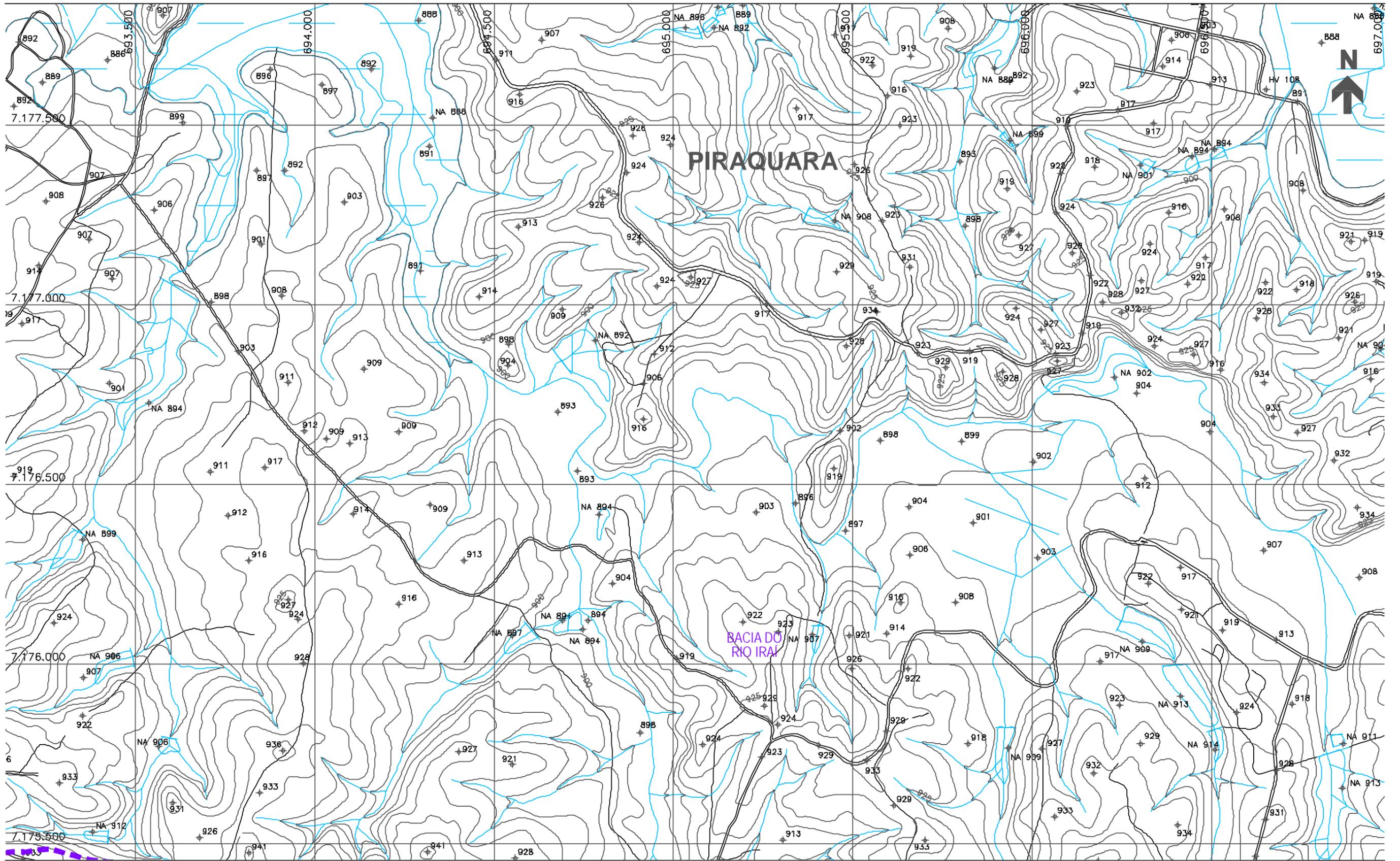
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 M03 CD 16/47



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

13/47	24/47	33/47
12/47	23/47	32/47
-	22/47	31/47

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

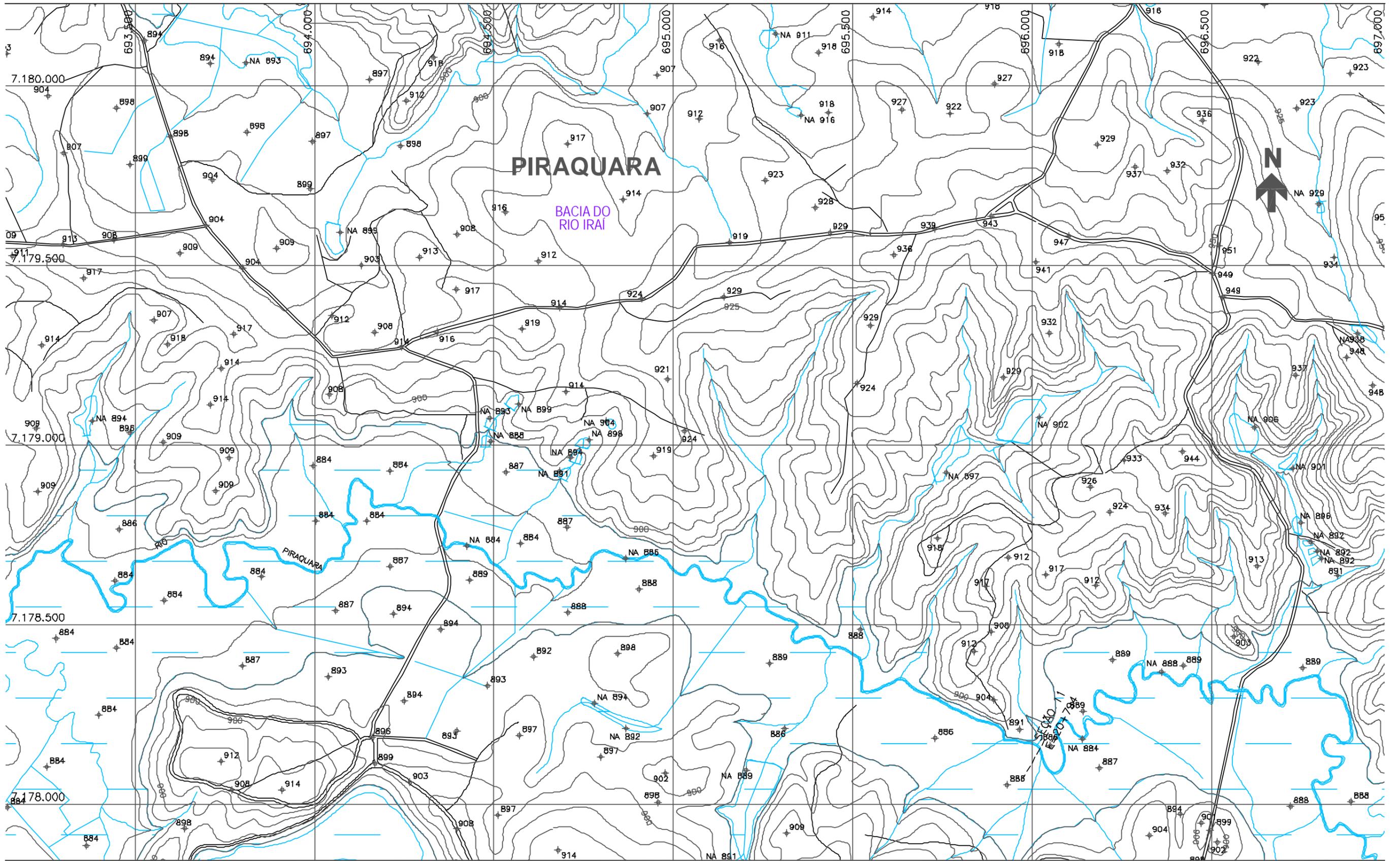
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 M03 CD 23/47



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

14/47	25/47	34/47
13/47	24/47	33/47
12/47	23/47	32/47

CONVENÇÃO

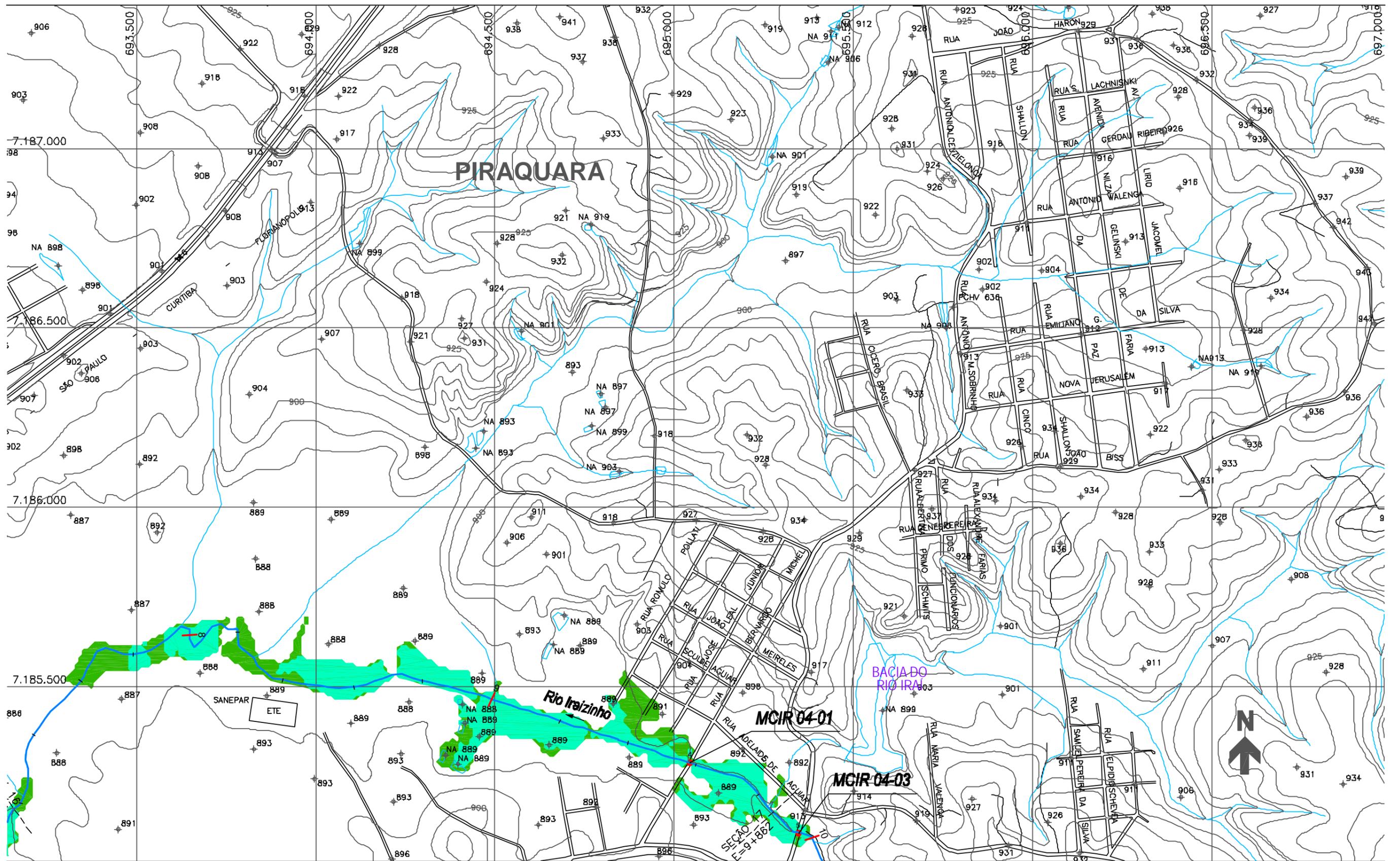
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
- ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
- ÁREAS URBANIZADAS
- ÁREAS DE LAGOAS
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE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



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUDO103DW-WR240-P2 M03 CD 24/47



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

17/47	28/47	37/47
16/47	27/47	36/47
15/47	26/47	35/47

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

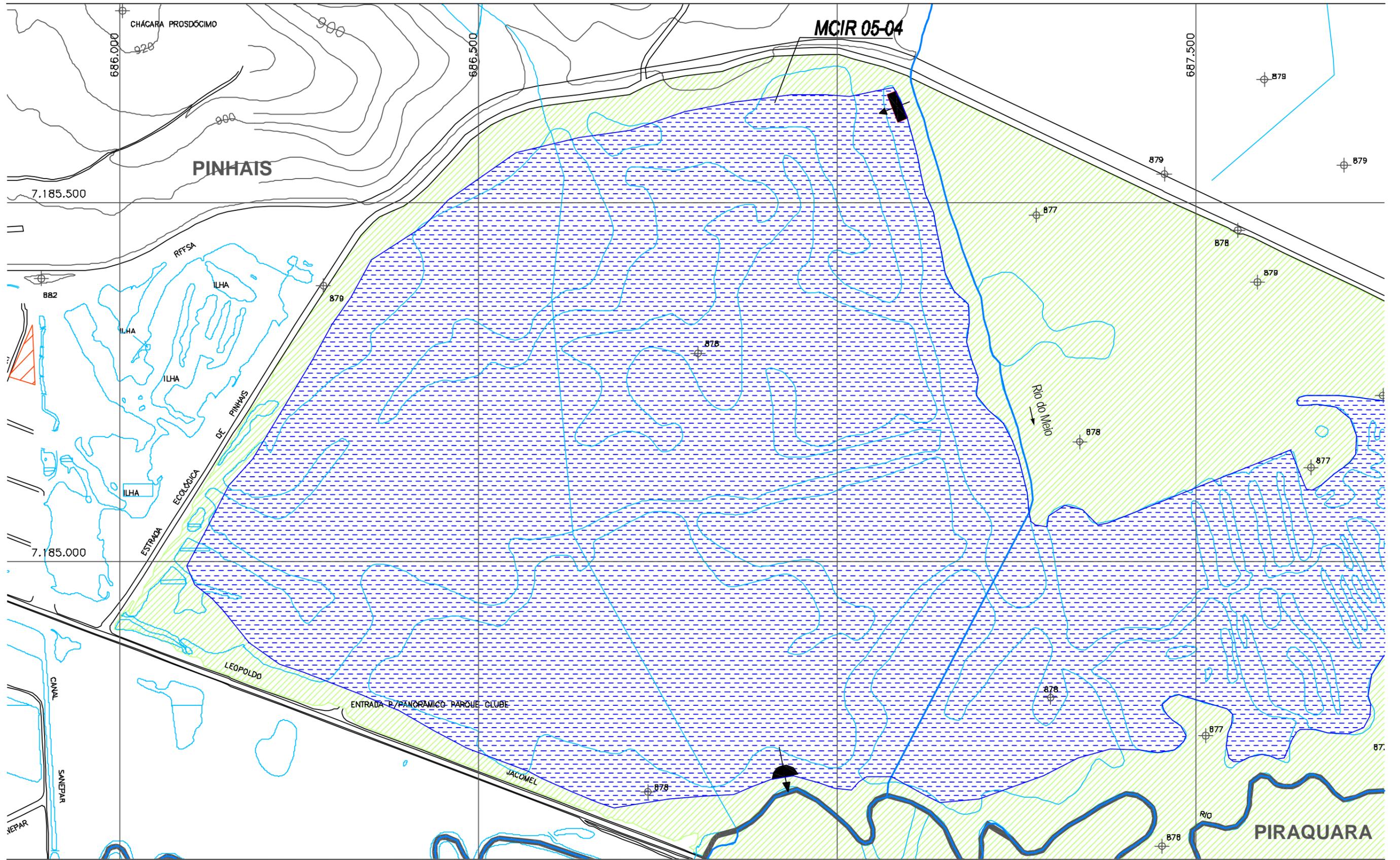
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

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

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR240-P2 M03 CD 27/47



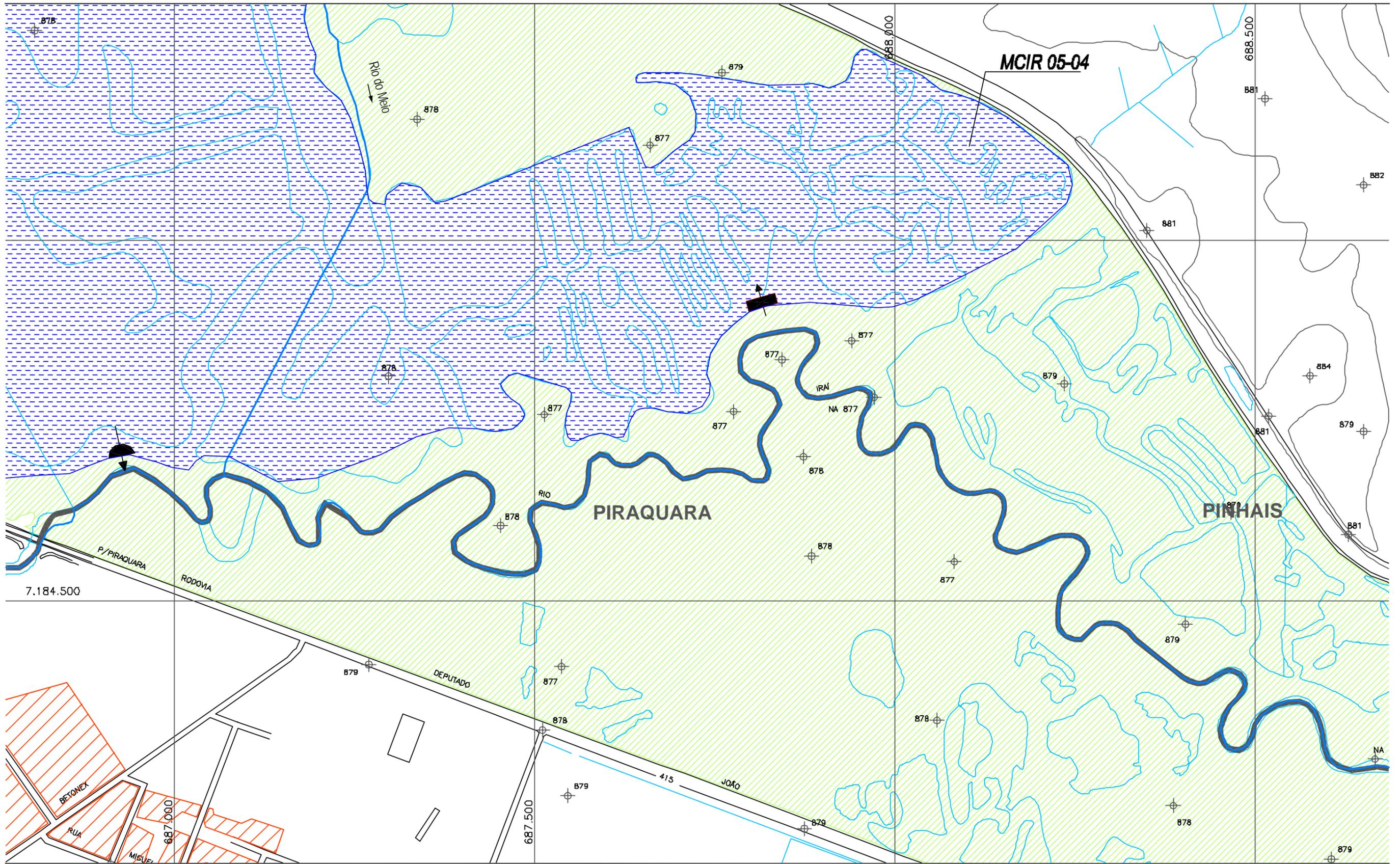
- CONVENÇÃO
- Limite da Lagoa de Acumulação
 - Unidade de Entrada
 - Unidade de Saída
 - Área Urbanizada
 - Área da Lagoa
 - Barragem



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

Medidas de Controle de Enchentes - Bacia do Rio Iraí
MCIR 05-04 - Lagoa de Acumulação Central - Parte 1

ESCALA: 1 : 5.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR241-P2	FL. C003/1
----------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------



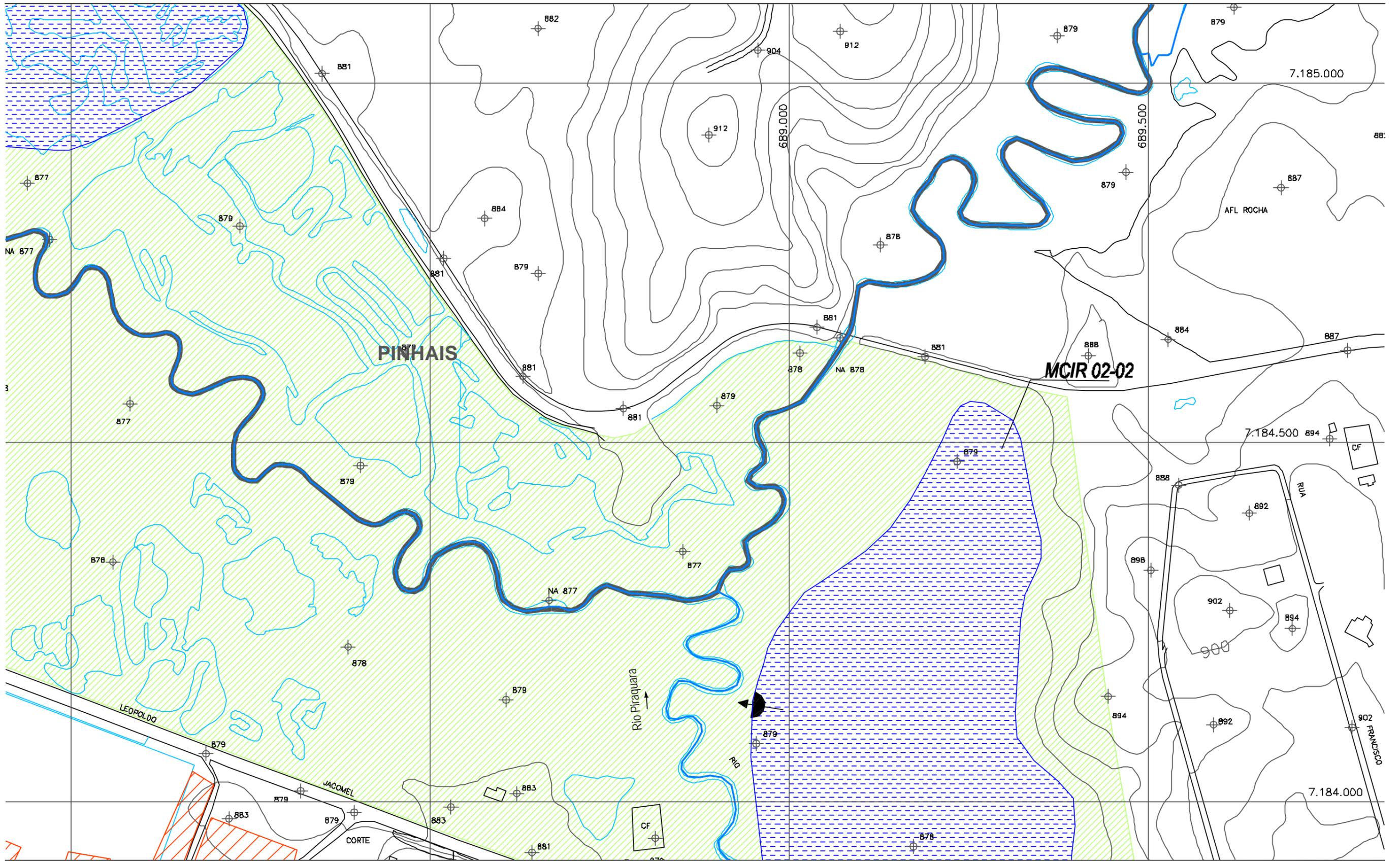
- CONVENÇÃO
-  Limite da Lagoa de Acumulação
 -  Unidade de Entrada
 -  Unidade de Saída
 -  Área Urbanizada
 -  Área da Lagoa
 -  Barragem



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

Medidas de Controle de Enchentes - Bacia do Rio Iraí
MCIR 05-04 - Lagoa de Acumulação Central - Parte 2

ESCALA: 1 : 5.000 | DATA: Julho 2002 | N° CH2MHILL SUD0103DW-WR241-P2 | FL. C003/2



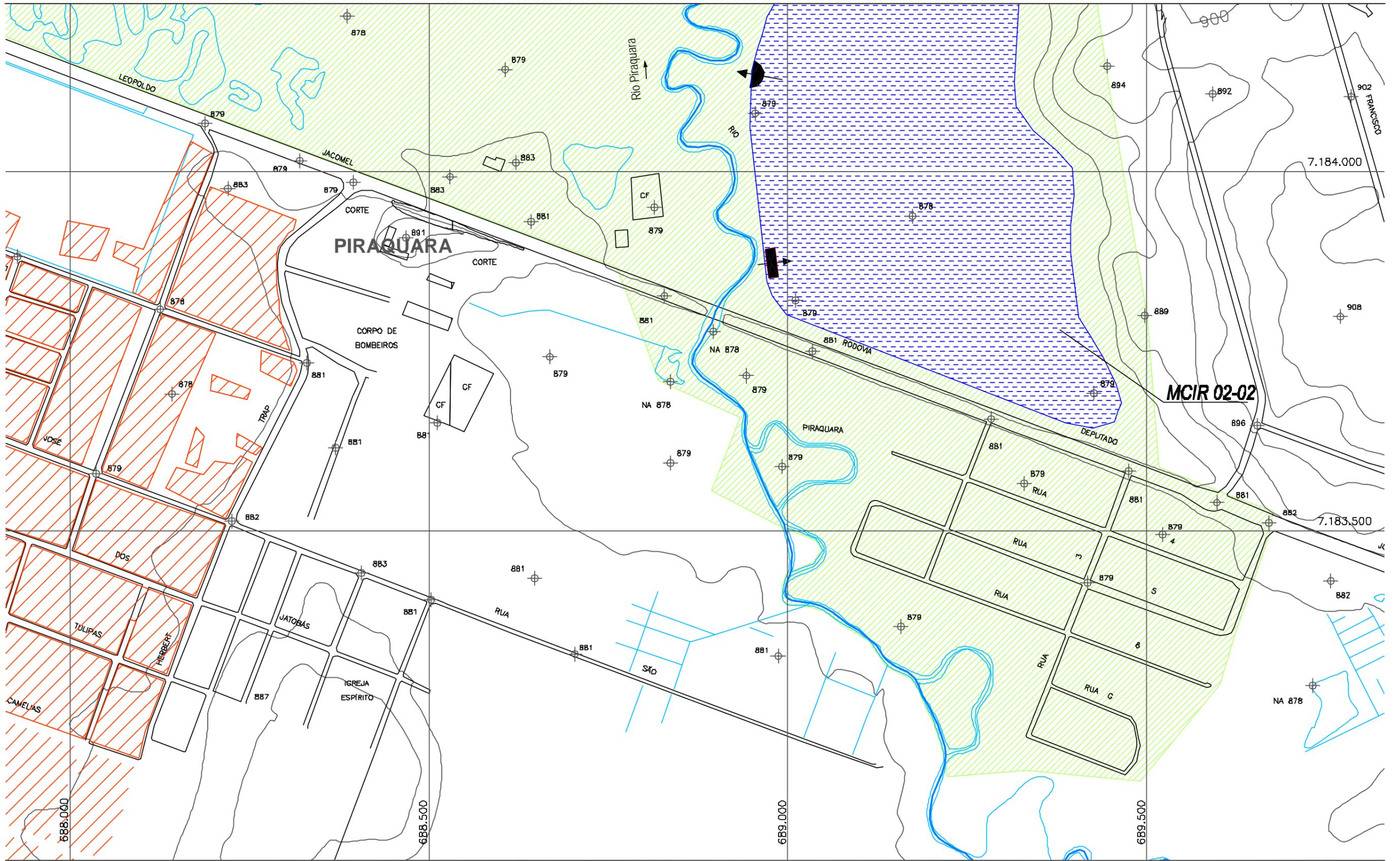
- CONVENÇÃO
- Limite da Lagoa de Acumulação
 - Unidade de Entrada
 - Unidade de Saída
 - Área Urbanizada
 - Área da Lagoa
 - Barragem



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

**Medidas de Controle de Enchentes - Bacia do Rio Iraí
MCIR 02-02 - Lagoa de Acumulação Lateral - Parte 1**

ESCALA: 1 : 5.000	DATA: Julho 2002	N° CH2MHILL SUD0103DW-WR241-P2	FL. CO03/3
----------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------



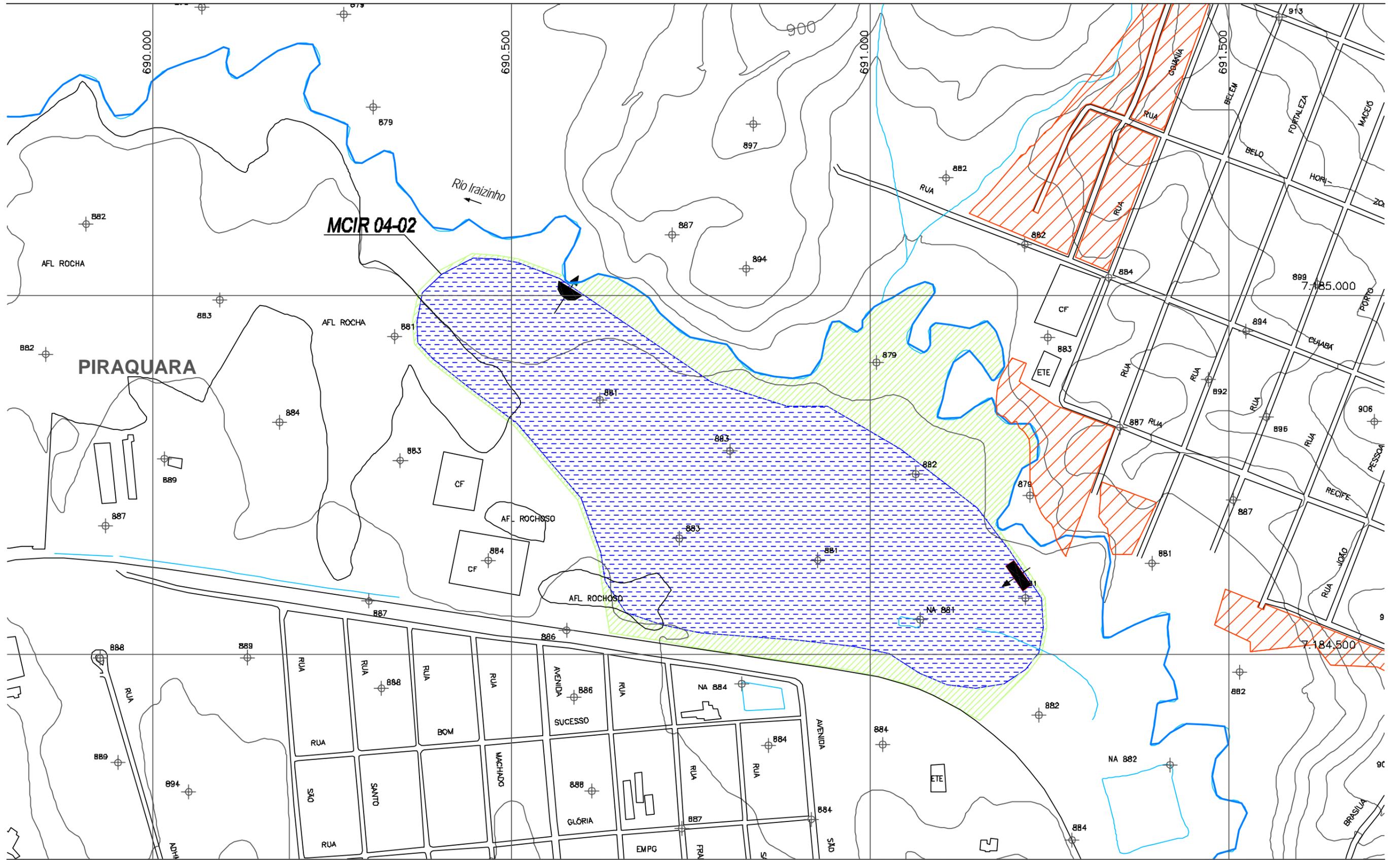
- CONVENÇÃO
-  Limite da Lagoa de Acumulação
 -  Unidade de Entrada
 -  Unidade de Saída
 -  Área Urbanizada
 -  Área da Lagoa
 -  Barragem



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

**Medidas de Controle de Enchentes - Bacia do Rio Iraí
MCIR 02-02 - Lagoa de Acumulação Lateral - Parte 2**

ESCALA: 1 : 5.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR241-P2	FL. C003/4
----------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------



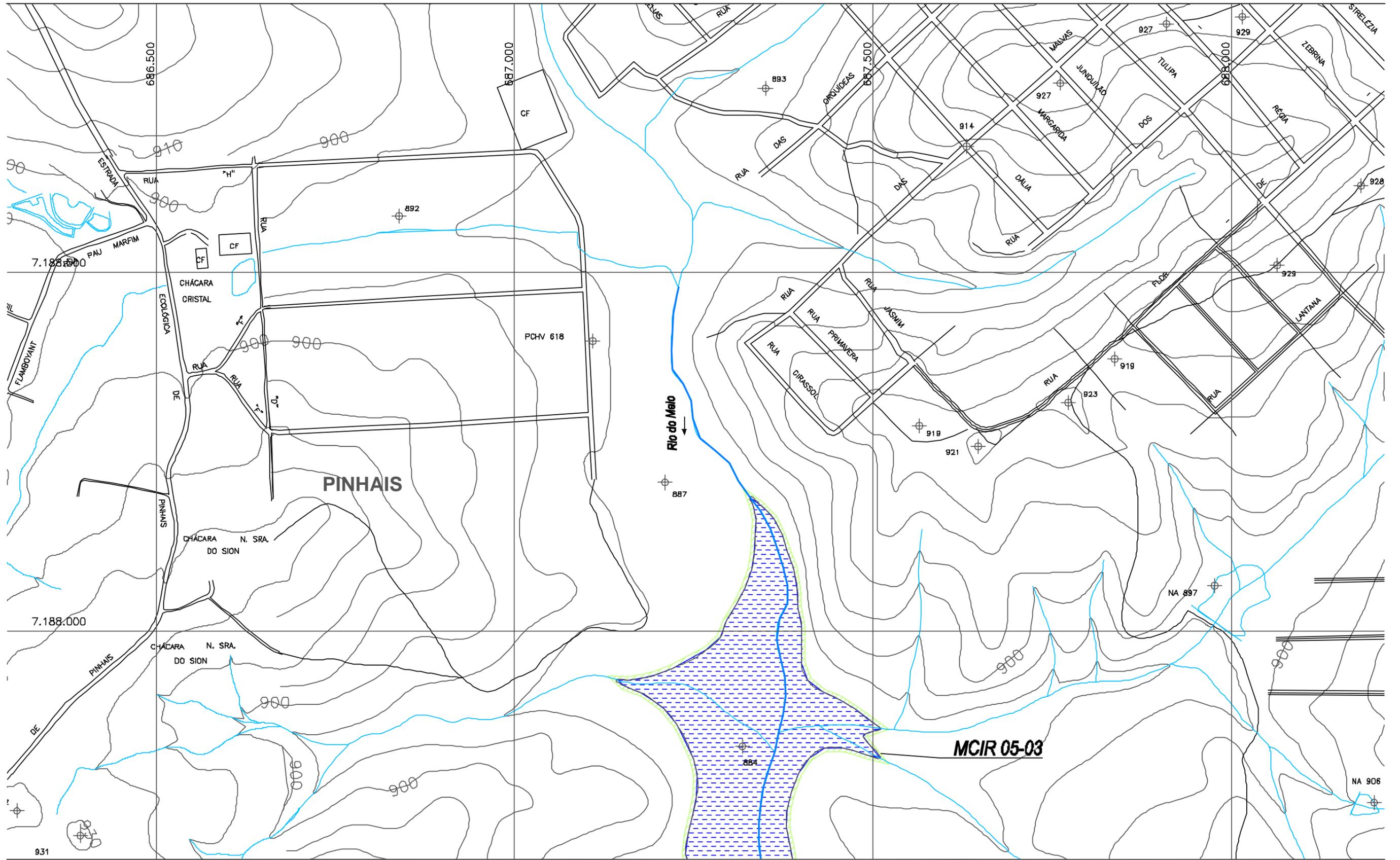
- CONVENÇÃO
-  Limite da Lagoa de Acumulação
 -  Unidade de Entrada
 -  Unidade de Saída
 -  Área Urbanizada
 -  Área da Lagoa
 -  Barragem



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

**Medidas de Controle de Enchentes - Bacia do Rio Iraí
MCIR 04-02 - Lagoa de Acumulação Lateral**

ESCALA: 1 : 5.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR241-P2	FL. CO03/5
----------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------



- CONVENÇÃO
- Limite da Lagoa de Acumulação
 - Unidade de Entrada
 - Unidade de Saída
 - Área Urbanizada
 - Área da Lagoa
 - Barragem



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

**Medidas de Controle de Enchentes - Bacia do Rio Iraí
MCIR 05-03 - Lagoa de Acumulação Central - Parte 2**

ESCALA: 1 : 5.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR241-P2	FL. C003/7
----------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------