



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 4.12
MODELAGEM DAS LINHAS DE INUNDAÇÃO DA BACIA DO RIO ITAQUI (CAMPO LARGO)**

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 4.12

MODELAGEM DAS LINHAS DE INUNDAÇÃO DA BACIA DO RIO ITAQUI (CAMPO LARGO)

RELAÇÃO DE VOLUMES

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

TOMOS DO VOLUME 4

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

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

Tomo 4.28 ANTEPROJETO HIDRÁULICO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURAIS DE CONTROLE

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

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

ÍNDICE

TOMO 4.12 – RIO ITAQUI (CAMPO LARGO)

1	APRESENTAÇÃO	01
2	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BACIA	03
2.1	ÁREA DE ESTUDO	03
2.2	SISTEMA ATUAL DE DRENAGEM	03
2.3	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	05
2.4	USO DO SOLO	05
3	MODELAGEM HIDROLÓGICA	06
4	CENÁRIOS CONSIDERADOS	07
5	DADOS UTILIZADOS	08
5.1	BASE CARTOGRÁFICA	08
5.2	PERFIL LONGITUDINAL	08
5.3	SEÇÕES TRANSVERSAIS	09
5.4	CONDIÇÕES PARA AS SIMULAÇÕES	10
6	RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES HIDROLÓGICAS	11
6.1	CENÁRIOS ATUAL E TENDENCIAL	11
6.2	CENÁRIO DIRIGIDO	17
7	MEDIDAS DE CONTROLE ESTRUTURAIS PROPOSTAS	23
7.1	MEDIDAS DE CONTROLE PROPOSTAS	23

ANEXOS

ANEXO 1 - TEMPOS DE CONCENTRAÇÃO
ANEXO 2 - HIDROGRAMAS
ANEXO 3 - SEÇÕES TRANSVERSAIS
ANEXO 4 - CÁLCULO 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 Itaqui (Campo Largo) Planta Geral	Gráfica
I001	Bacia do Rio Itaqui (Campo Largo) Planta Geral e Pontos Críticos de Inundação	1:50.000
C001	Bacia do Rio Itaqui (Campo Largo) Diagrama Unifilar	S/ escala
T059	Bacia do Rio Itaqui (Campo Largo) Sub-Bacias Hidrográficas	1:50.000
C002	Bacia do Rio Itaqui (Campo Largo) Áreas de Risco de Inundação – Articulação das Folhas	Gráfica
CA1/28 a CA28/28	Bacia do Rio Itaqui (Campo Largo) Manchas de Inundação – Cenário Atual - TR = 10 anos e TR = 25 anos	1:10.000
CT1/28 a CT28/28	Bacia do Rio Itaqui (Campo Largo) Manchas de Inundação – Cenário Tendencial - TR = 10 anos e TR = 25 anos	1:10.000
CD1/28 a CD 28/28	Bacia do Rio Itaqui (Campo Largo) Manchas de Inundação – Cenário Dirigido - TR = 10 anos e TR = 25 anos	1:10.000
C003/1 a C003/3	Bacia do Rio Itaqui (Campo Largo) 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 Itaquí (Campo Largo), resultado dos trabalhos de simulação de modelo matemático, conforme previsto no Terceiro Termo Aditivo do contrato acima mencionado. Para o presente relatório, o rio será denominado Itaquí (Campo Largo) para distinguir do rio Itaquí, localizado nos municípios de Piraquara e São José dos Pinhais.

As áreas de risco de inundação na bacia do Itaquí (Campo Largo) 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 CABC 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 dos rios analisados.

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 de medidas de controle efetuadas com base nas configurações e localizações das áreas de risco de inundação em relação às áreas urbanizadas.

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 23,7 milhões de reais a preços de janeiro/2000. A seguir são relacionadas as obras propostas, bem como os seus respectivos custos estimados:

- Rio Itaqui (Campo Largo): Implantação de 3 lagoas de acumulação com custo estimado em 23,44 milhões de reais; e
- Afluente 1 e 3 do Rio Itaqui (Campo Largo): substituição de estruturas atualmente constituídas de bueiros tubulares por pontilhões de concreto com custo estimado em 275 mil reais.

2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA BACIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O rio Itaqui (Campo Largo) é afluente da margem direita do rio Iguaçu, a sua bacia hidrográfica abrange uma extensão territorial de cerca de 123 km². Localiza-se nesta bacia parte do município de Campo Largo e parte do de Balsa Nova.

Na região de cabeceira da bacia situa-se uma parte da área urbanizada da cidade sede do município de Campo Largo, cuja população urbana atual (1999), residente nesta área, é estimada em cerca de 30.030 habitantes, sendo projetado o crescimento dessa população para 57.214 habitantes no ano de 2020.

Junto à foz do rio Itaqui (Campo Largo) no rio Iguaçu, localiza-se parte da cidade sede do município de Balsa Nova. A população urbana atual (1999) desta cidade, residente na bacia do rio Itaqui (Campo Largo) é estimada em cerca de 2.500 habitantes, projetando-se o crescimento dessa população para 3.216 habitantes no ano de 2020.

A localização da bacia do rio Itaqui (Campo Largo) na área de abrangência do Plano Diretor de Drenagem é apresentada no desenho IL-01, e a planta geral da bacia no desenho I001.

Os principais elementos da área de estudo pertinentes à bacia do rio Itaqui (Campo Largo) e considerados para a simulação das áreas de risco de inundação são mostrados no Diagrama Unifilar do Sistema de Macrodrenagem, apresentado no desenho C001.

2.2 SISTEMA ATUAL DE DRENAGEM

2.2.1 Cadastro do Sistema

A caracterização da situação atual de 36 km de trechos de rios da bacia do rio Itaqui (Campo Largo) 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

Caracteriza-se por singularidade as obstruções existentes ao longo do caminhamento 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 Itaqui (Campo Largo) estão locadas nos desenhos CA1/28 a CA28/28 e CT1/28 a CT28/28. A tabela 2.1 mostra as principais características das mesmas:

Tabela 2.1 Singularidades – Bacia do Rio Itaqui (Campo Largo)

Nº	Rio	Estaca	Tipo	Dimensões	Recobrimento
1	Itaqui (Campo Largo)	22+150	Pontilhão	(5,0 x 2,7) m	0,50 m
2	Itaqui (Campo Largo)	26+225	Pontilhão	(11,5 x 3,5) m	0,50 m
3	Itaqui (Campo Largo)	27+000	Pontilhão	(18,5 x 5,0) m	1,00 m
4	Itaqui (Campo Largo)	28+625	Pontilhão	(7,5 x 2,8) m	0,80 m
5	Itaqui (Campo Largo)	29+225	Pontilhão	(35,0 x 8,0) m	2,00 m
6	Itaqui (Campo Largo)	30+375	Pontilhão	(4,0 x 3,5) m	0,20 m
7	Afluente 1	1+550	Bueiro	1 ϕ 1,0 m	0,20 m
8	Afluente 1	2+025	Pontilhão	(2,2 x 2,3) m	0,30 m
9	Afluente 1	2+300	Galeria Dupla	(1,0 x 1,7) m	4,50 m
10	Afluente 1	2+900	Bueiro	1 ϕ 1,0 m	2,50 m
11	Afluente 3	0+500	Bueiro	5 ϕ 1,5 m	1,20 m
12	Afluente 3	0+750	Bueiro	4 ϕ 1,0 m	2,50 m

Fonte: CH2M HILL

2.2.3 Obras e Projetos

Não foram identificados projetos e programas específicos de obras de drenagem para execução nesta bacia.

2.2.4 Áreas Inundáveis

Foram identificados pontos críticos de inundação na bacia do rio Itaqui (Campo Largo), na região urbana do município de Campo Largo, os quais estão indicados na Planta Geral da Bacia contida no desenho I001.

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

2.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As condições atuais do atendimento (1999) da população urbana da bacia do rio Itaqui (Campo Largo) pelos sistemas de esgotamento sanitário são as seguintes:

- Na cidade de Campo Largo: 910 habitantes atendidos; e
- Na cidade de Balsa Nova: 1800 habitantes atendidos.

Os esgotos coletados são conduzidos para tratamento em ETEs do tipo RALF.

A bacia do rio Itaqui (Campo Largo) não está incluída no Plano de Despoluição Hídrica da Bacia do Alto Iguaçu, no entanto, se aplicados os critérios daquele plano para a implantação de obras de ampliação dos sistemas de esgotamento sanitários existentes nesta bacia, estima-se que as populações atendidas no ano de 2020 serão as seguintes:

- Na cidade de Campo Largo: 51.492 habitantes atendidos (90% da população urbana residente na bacia do Itaqui (Campo Largo)); e
- Na cidade de Balsa Nova: 2.894 habitantes atendidos (90% da população urbana residente na bacia do Itaqui (Campo Largo)).

2.4 USO DO SOLO

A urbanização da bacia do rio Itaqui (Campo Largo), conforme a segmentação feita, descreve uma ocupação concentrada na porção média da bacia. A bacia apresenta uma média populacional para o ano de 1999 de 2 hab/ha.

As áreas com as maiores densidades populacionais localizam-se em três sub-bacias, que são: B1, B2 e C, sendo a densidade populacional média de 32 hab/ha da sub-bacia C a maior da bacia do rio Itaqui (Campo Largo). Para o ano de 2020 a densidade média da bacia passará para 11 hab/ha, mantendo a ocupação concentrada na porção média da bacia.

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

3 MODELAGEM 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 CABEC, 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 CABEC reúne, num único software, modelos de desagregação de precipitações, infiltração, escoamento superficial e geração de hidrogramas sintéticos para bacias hidrológicas complexas. No CABEC, 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 Itaqui (Campo Largo) 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 Itaqui (Campo Largo) foi dividida em 17 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 Itaqui (Campo Largo), o sistema hídrico modelado compreenderá o curso principal do rio Itaqui (Campo Largo) e os afluentes 1 e 3, o que perfaz cerca de 36 km, cuja abrangência espacial pode ser visualizada no desenho T059.

Os cursos d'água do rio Itaqui (Campo Largo) 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 Itaquí (Campo Largo) 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 Itaquí (Campo Largo) as condições de impermeabilização foram obtidas através de caracterização geológica dos solos e estudos demográficos e de ocupação urbana que levaram em conta a população atual e sua distribuição espacial, bem como a projeção e distribuição da população ao longo do período de planejamento, a partir da tendência de crescimento e das leis de zoneamento e uso do solo. 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

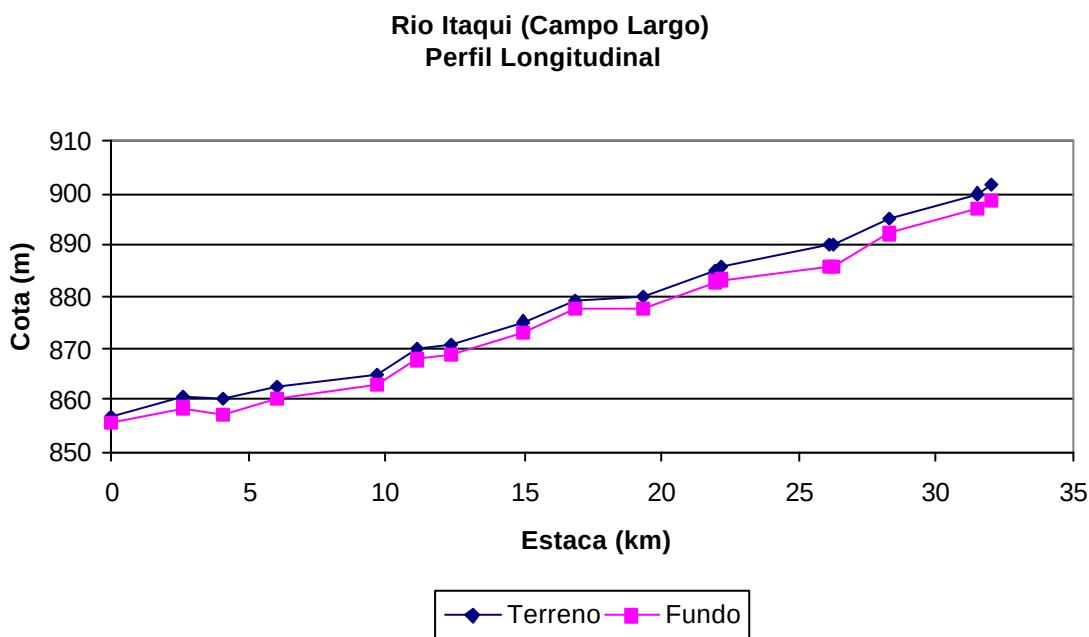
Para o desenvolvimento dos trabalhos de delimitação de áreas de risco de inundação nos trechos de macrodrenagem da bacia do Alto Iguaçu, através de modelagem matemática, foi utilizada a base cartográfica, na escala 1:10.000, preparada pela SUDERHSA como elemento de seu Sistema de Informações para Gestão de Recursos Hídricos – SIGRH. Para o presente relatório, abrangendo a bacia do rio Itaquí (Campo Largo), 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 dos cursos 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 Itaquí (Campo Largo).



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 Itaqui (Campo Largo), foram definidas 10 seções transversais e 10 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 4.1 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 CABIC, conforme mencionado no Capítulo 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 3. 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 Itaqui (Campo Largo) considerado nas simulações tem início na sua foz no rio Iguaçu, prolongando-se por uma extensão de 31.993 m, até a estaca 31+993.

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. Como condição de contorno de jusante, considerou-se a cota correspondente à capacidade de vazão do rio Iguaçu para o período de retorno de TR=2 anos, igual a 859,91.

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. Com a finalidade de verificar as condições de funcionamento da calha principal do rio Itaqui (Campo Largo) e afluentes para os cenários atual e tendencial e períodos de retorno de 10 e 25 anos, adotou-se chuvas com 12 horas de duração.

A seguir apresenta-se a Tabela 6.1, com os valores dos picos de vazões naturais por seção de controle obtidos com o modelo CABC, conforme os critérios anteriormente descritos. A tabela 6.2 apresenta os níveis máximos nas seções transversais consideradas, e a tabela 6.3 apresenta as cotas de extravasamento da calha menor nestas seções e as respectivas lâminas de inundação.

Tabela 6.1 Vazões de Pico – Bacia do Rio Itaqui (Campo Largo)

Rio	Sub-bacia	Seção de Controle	Estaca	Vazões de Pico (m³/s)			
				Cenário Atual		Cenário Tendencial	
				TR=10 anos	TR=25 anos	TR=10 anos	TR=25 anos
Itaqui (Campo Largo)	A1	27	32+500	88,4	133,1	88,4	133,1
Afluente 1	B1	5	2+0,00	49,4	72,4	65,8	90,4
Afluente 1	B2	7	0+0,00	43,7	64,4	58,9	81,7
Itaqui (Campo Largo)	A2	8	30+400	120,7	180,2	131,6	192,5
Itaqui (Campo Largo)	A3	9	28+600	117,1	174,9	128,6	188,1
Itaqui (Campo Largo)	A4	10	26+220	113,4	169,3	124,4	181,5
Afluente 2	C	28	0+200	31,8	47,1	46,2	63,2
Afluente 3	D1	18	1+100	36,3	54,9	49,7	70,2
Afluente 3	D2	29	0+350	34,0	51,1	46,1	64,8
Itaqui (Campo Largo)	A5	19	22+200	115,4	171,5	148,5	209,8
Itaqui (Campo Largo)	A6	20	16+650	113,9	168,9	144,2	204,2
Itaqui (Campo Largo)	A7	21	12+350	110,8	164,4	139,8	198,3
Itaqui (Campo Largo)	A8	22	11+150	109,1	161,7	137,2	194,6
Itaqui (Campo Largo)	A9	23	9+750	107,4	159,5	134,8	191,7
Itaqui (Campo Largo)	A10	24	6+0,00	105,5	156,4	131,9	187,3
Itaqui (Campo Largo)	A11	25	2+600	104,3	154,8	130,0	185,0
Itaqui (Campo Largo)	A12	26	0+0,00	102,2	151,7	126,8	180,6

Fonte: CH2M HILL

Tabela 6.2 Vazão de Pico e Nível Máximo - Bacia do Rio Itaquí (Campo Largo)

Rio	Estaca	Vazões de Pico (m³/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
Afluente 1	2+965	49,4	72,4	65,8	90,4	927,9	928,1	928,0	928,3
Afluente 1	2+629	49,4	72,4	65,8	90,4	923,4	923,6	923,6	923,8
Afluente 1	1+759	43,7	64,4	58,9	81,7	920,0	920,3	920,3	920,6
Afluente 1	1+042	43,7	64,4	58,9	81,7	909,2	909,6	909,5	909,8
Itaquí (Campo Largo)	31+303	120,7	180,2	131,6	192,5	903,3	903,9	903,5	904,0
Itaquí (Campo Largo)	29+123	117,1	174,9	128,6	188,1	896,3	896,7	896,4	896,8
Itaquí (Campo Largo)	27+507	113,4	169,3	124,4	181,5	895,4	895,8	895,5	895,9
Afluente 3	0+988	34,0	51,1	46,1	64,8	896,5	896,8	896,7	897,0
Itaquí (Campo Largo)	24+051	115,4	171,5	148,5	209,8	888,4	888,8	888,7	889,0
Itaquí (Campo Largo)	19+367	113,9	168,9	144,2	204,2	881,7	881,8	881,8	881,9
Itaquí (Campo Largo)	14+768	110,8	164,4	139,8	198,3	875,7	875,8	875,8	875,9
Itaquí (Campo Largo)	10+541	107,4	159,5	134,8	191,7	869,5	869,7	869,6	869,7
Itaquí (Campo Largo)	7+950	105,5	156,4	131,9	187,3	863,5	863,7	863,6	863,7
Itaquí (Campo Largo)	4+657	104,3	154,8	130,0	185,0	861,8	862,0	861,9	862,1
Itaquí (Campo Largo)	1+497	102,2	151,7	126,8	180,6	861,0	861,2	861,1	861,3

Fonte: CH2M HILL

Tabela 6.3 Cotas de Extravasamento e Lâminas de Inundação - Bacia do Rio Itaquí (Campo Largo)

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
Afluente 1	2+965	926,44	1,46	1,66	1,60	1,82
Afluente 1	2+629	922,10	1,30	1,55	1,49	1,69
Afluente 1	1+759	918,65	1,35	1,69	1,60	1,92
Afluente 1	1+042	907,87	1,33	1,69	1,60	1,92
Itaquí (Campo Largo)	31+303	901,22	2,08	2,66	2,24	2,75
Itaquí (Campo Largo)	29+123	894,34	1,96	2,39	2,02	2,48
Itaquí (Campo Largo)	27+507	893,34	2,06	2,49	2,15	2,58
Afluente 3	0+988	894,92	1,58	1,87	1,79	2,07
Itaquí (Campo Largo)	24+051	886,96	1,44	1,85	1,71	2,05
Itaquí (Campo Largo)	19+367	880,66	1,04	1,18	1,13	1,23
Itaquí (Campo Largo)	14+768	874,66	1,04	1,15	1,10	1,21
Itaquí (Campo Largo)	10+541	868,55	0,95	1,11	1,06	1,17
Itaquí (Campo Largo)	7+950	862,29	1,21	1,37	1,30	1,43
Itaquí (Campo Largo)	4+657	860,44	1,36	1,56	1,48	1,64
Itaquí (Campo Largo)	1+497	859,61	1,39	1,58	1,52	1,65

Fonte: CH2M HILL

6.1.2 Hidrogramas

No Anexo 2 são apresentados os hidrogramas nos principais nós considerados do rio Itaqui (Campo Largo), 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 Itaqui (Campo Largo) para os cenários atual e tendencial e períodos de retorno de 10 e 25 anos são apresentadas, respectivamente, em desenhos do conjunto CA 1/28 a CA 28/28 e CT 1/28 a CT 28/28.

No rio Itaqui (Campo Largo), os resultados apresentam que as inundações geradas no cenário tendencial mostram-se ampliadas em relação ao cenário atual devido às alterações previstas na impermeabilização desta bacia de um cenário para o outro, ou seja, do cenário atual para o tendencial. Observa-se que ocorrem inundações na parte baixa da bacia atingindo várzeas não ocupadas. Na parte intermediária da bacia, no trecho entre as estacas 24 e 28, as inundações atingem ocupação urbana adjacente.

A jusante da BR-277, para o cenário tendencial e período de retorno de 10 anos, tem-se uma vazão estimada em $124 \text{ m}^3/\text{s}$ contra $113 \text{ m}^3/\text{s}$ para o cenário atual. A capacidade da calha menor do rio Itaqui (Campo Largo) neste trecho é estimada em $15 \text{ m}^3/\text{s}$. Nesta região, nas proximidades da estaca 27+507, verifica-se o extravasamento da calha do rio Itaqui (Campo Largo) na cota 893,34 m, e a ocorrência do nível máximo d'água para o cenário tendencial e período de retorno de 10 anos é de 895,5, atingindo, portanto, 2,15 m o nível de inundação.

Imediatamente a jusante da confluência do rio Itaqui (Campo Largo) com o afluente 3, para o cenário tendencial e período de retorno de 10 anos, tem-se uma vazão estimada em $148 \text{ m}^3/\text{s}$ contra $115 \text{ m}^3/\text{s}$ para o cenário atual. A capacidade da calha menor do rio Itaqui (Campo Largo) neste trecho é estimada em $16 \text{ m}^3/\text{s}$. Nas proximidades da estaca 24+051, verifica-se o extravasamento da calha do rio Itaqui (Campo Largo) na cota 886,96 m, e a ocorrência do nível máximo d'água para o cenário tendencial e período de retorno de 10 anos é de 888,7, atingindo, portanto, 1,71 m o nível de inundação.

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 Itaquí (Campo Largo) e de seus afluentes. São, portanto, as áreas ribeirinhas inundáveis que são ocupadas naturalmente pelo rio nas épocas das chuvas correspondentes aos tempos de recorrência estudados. Observa-se que as inundações que afetam áreas urbanizadas ocorrem na parte intermediária da bacia, no trecho entre as estacas 24 e 28, podendo causar transtornos e prejuízos.

A bacia do rio Itaquí (Campo Largo), 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. 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 ao longo do trecho entre a BR-277 e a estaca 24 do rio Itaquí (Campo Largo), visando atender às restrições de descarga da calha ao longo da área urbanizada atingida pelas inundações.

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 Itaquí (Campo Largo) 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 Itaquí (Campo Largo) e, conseqüentemente, à calha do rio Iguaçu; e
- Locais favoráveis para a implantação de reservatórios: rio Itaquí (Campo Largo) e afluentes, preferencialmente a montante da Rodovia do Café, sentido Curitiba.

Caso as simulações do Cenário Dirigido mostrem que os reservatórios não são suficientes para atender às restrições de descarga da calha do rio Itaquí (Campo Largo), 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 3 reservatórios de retenção, o primeiro reservatório a montante da BR-277, o segundo em afluente da margem direita do Itaquí (Campo Largo), a montante da Rodovia do Café, e o terceiro em afluente da margem esquerda do Itaquí (Campo Largo), denominado afluente 3. Foram selecionadas áreas de várzea não ocupadas como locais favoráveis para a implantação destes reservatórios de retenção. As principais características destes reservatórios são indicadas na Tabela 6.4 a seguir.

**Tabela 6.4 Principais Características dos Reservatórios para o Cenário Dirigido
Bacia do Rio Itaquí (Campo Largo)**

Nome	Rio	Estaca / Coordenadas UTM	Tipo	Volume (m ³)
IT01-01	Itaquí (Campo Largo)	29+225	Central	1.318.200
IT01-02	Afluente margem direita do Itaquí (Campo Largo)	642.846 7.183.210	Central	60.600
IT01-03	Afluente margem esquerda do Itaquí (Campo Largo) (afluente 3)	643.664 7.181.255	Central	105.660

Fonte: CH2M HILL

Os reservatórios IT01-02 e IT01-03 encontram-se fora da rede de macrodrenagem, desta forma são indicadas as coordenadas UTM dos mesmos.

6.2.2 Tabelas Estaca x Cota x Vazão

A seguir apresenta-se a Tabela 6.5, com os valores das vazões de pico por seção de controle, considerando os reservatórios propostos, obtidas com o modelo CABEC, 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 6.6. A tabela 6.7 apresenta os níveis máximos nas seções transversais consideradas e a tabela 6.8 apresenta as cotas de extravasamento da calha do rio Itaqui (Campo Largo).

Tabela 6.5 Vazões de Pico – Bacia do Rio Itaqui (Campo Largo)

Rio	Sub-bacia	Seção de Controle	Estaca	Vazões de Pico (m³/s)	
				Cenário Dirigido	
				TR=10 anos	TR=25 anos
Itaqui (Campo Largo)	A1	27	32+500	88,4	133,1
Afluente 1	B1	5	2+0,00	65,8	90,4
Afluente 1	B2	7	0+0,00	58,9	81,7
Itaqui (Campo Largo)	A2	8	30+400	131,6	192,5
Itaqui (Campo Largo)	A3	9	28+600	128,6/58,4*	188,1/133,7*
Itaqui (Campo Largo)	A4	10	26+220	53,4	123,4
Afluente 2	C	28	0+200	46,2	63,2
Afluente 3	D1	18	1+100	49,7	70,2
Afluente 3	D2	29	0+350	28,1	46,0
Itaqui (Campo Largo)	A5	19	22+200	90,5	133,4
Itaqui (Campo Largo)	A6	20	16+650	95,0	138,9
Itaqui (Campo Largo)	A7	21	12+350	93,6	137,0
Itaqui (Campo Largo)	A8	22	11+150	92,3	135,3
Itaqui (Campo Largo)	A9	23	9+750	91,6	134,3
Itaqui (Campo Largo)	A10	24	6+0,00	90,2	132,5
Itaqui (Campo Largo)	A11	25	2+600	89,5	131,6
Itaqui (Campo Largo)	A12	26	0+0,00	88,3	130,2

*Qafluente/Qefluente nos reservatórios de amortecimento

Fonte: CH2M HILL

Tabela 6.6 Reservatórios Propostos com suas respectivas relações Cota x Volume x Descarga

MC	Cota (m)	Volume (m³)	Soleira de Controle (m³/s)
IT01-01	898,0	0	0
	899,5	395.460	11,2
	901,0	790.920	24
	902,0	1.054.560	28
	903,0	1.318.200	150
IT01-02	894,0	0	0
	896,0	21.071	5,6
	897,0	60.600	12,0
IT01-03	899,0	0	0
	900,0	3.611	1,1
	902,0	31.003	3,5
	904,0	105.660	41

Fonte: CH2M HILL

Tabela 6.7 Vazão de Pico e Nível Máximo – Bacia do Rio Itaquí (Campo Largo)

Rio	Estaca	Vazões de Pico (m³/s)		Cotas (m)	
		Cenário Dirigido		Cenário Dirigido	
		TR=10 anos	TR=25 anos	TR=10 anos	TR=25 anos
Afluentes 1	2+965	65,8	90,4	928,0	928,3
Afluentes 1	2+629	65,8	90,4	923,6	923,8
Afluentes 1	1+759	58,9	81,7	920,3	920,6
Afluentes 1	1+042	58,9	81,7	909,5	909,8
Itaquí (Campo Largo)	31+303	131,6	192,5	903,5	904,0
Itaquí (Campo Largo)	29+123	128,6/58,4*	188,1/133,7*	896,4	896,8
Itaquí (Campo Largo)	27+507	53,4	123,4	894,7	895,5
Afluentes 3	0+988	28,1	46,0	896,3	896,7
Itaquí (Campo Largo)	24+051	90,5	133,4	888,2	888,6
Itaquí (Campo Largo)	19+367	95,0	138,9	881,7	881,8
Itaquí (Campo Largo)	14+768	93,6	137,0	875,6	875,8
Itaquí (Campo Largo)	10+541	91,6	134,3	869,5	869,6
Itaquí (Campo Largo)	7+950	90,2	132,5	863,5	863,6
Itaquí (Campo Largo)	4+657	89,5	131,6	861,8	861,9
Itaquí (Campo Largo)	1+497	88,3	130,2	861,0	861,1

Fonte: CH2M HILL

Tabela 6.8 Cotas de Extravasamento e Lâmina de Inundação – Bacia do Rio Itaquí (Campo Largo)

Rio	Estaca	Cotas de Extravasamento (m)	Lâmina de Inundação (m)	
			Cenário Dirigido	
			TR=10 anos	TR=25 anos
Afluente 1	2+965	926,44	1,60	1,82
Afluente 1	2+629	922,10	1,49	1,69
Afluente 1	1+759	918,65	1,60	1,92
Afluente 1	1+042	907,87	1,60	1,92
Itaquí (Campo Largo)	31+303	901,22	2,24	2,75
Itaquí (Campo Largo)	29+123	894,34	2,02	2,48
Itaquí (Campo Largo)	27+507	893,34	1,33	2,14
Afluente 3	0+988	894,92	1,41	1,78
Itaquí (Campo Largo)	24+051	886,96	1,27	1,61
Itaquí (Campo Largo)	19+367	880,66	1,01	1,12
Itaquí (Campo Largo)	14+768	874,66	0,98	1,10
Itaquí (Campo Largo)	10+541	868,55	0,94	1,06
Itaquí (Campo Largo)	7+950	862,29	1,17	1,31
Itaquí (Campo Largo)	4+657	860,44	1,32	1,49
Itaquí (Campo Largo)	1+497	859,61	1,39	1,53

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 5 travessias existentes: quatro no afluente 1 (estacas 1+550, 2+025, 2+300 e 2+900) e uma no afluente 3 (estaca 0+750).

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 6.9 apresenta as capacidades das singularidades e as vazões de pico estimadas nestas seções.

Tabela 6.9 Singularidades – Bacia do Rio Itaqui (Campo Largo)

Nº	Rio	Estaca	Tipo	Capacidade Atual (m³/s)	Vazões de Pico (m³/s)
1	Itaqui (Campo Largo)	22+150	Pontilhão	45	90,5
2	Itaqui (Campo Largo)	26+225	Pontilhão	140	53,4
3	Itaqui (Campo Largo)	27+000	Pontilhão	390	53,4
4	Itaqui (Campo Largo)	28+625	Pontilhão	75	58,4
5	Itaqui (Campo Largo)	29+225	Pontilhão	1800	58,4
6	Itaqui (Campo Largo)	30+375	Pontilhão	45	131,6
7	Afluente 1	1+550	Bueiro	2	65,8
8	Afluente 1	2+025	Pontilhão	14	65,8
9	Afluente 1	2+300	Galeria Dupla	20	65,8
10	Afluente 1	2+900	Bueiro	5	65,8
11	Afluente 3	0+500	Bueiro	35	28,1
12	Afluente 3	0+750	Bueiro	18	28,1

Fonte: CH2M HILL

6.2.3 Hidrogramas

No Anexo 2 são apresentados os hidrogramas nos principais nós considerados do rio Itaqui (Campo Largo), 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 Itaqui (Campo Largo) para o cenário dirigido e períodos de retorno de 10 e 25 anos são apresentadas em desenhos do conjunto CD1/28 a CD28/28.

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, na parte intermediária da bacia, no trecho entre as estacas 24 e 28, onde as inundações atingem ocupação urbana adjacente.

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 6.2 e 6.7, as simulações hidrológicas para $T_r=10$ anos mostram que:

- A vazão natural na travessia da BR 277, na seção de controle 9 (sub-bacia A3), estimada em $128,6 \text{ m}^3/\text{s}$, teria uma redução para $58,4 \text{ m}^3/\text{s}$ com a presença do reservatório proposto IT01-01;
- A vazão natural na seção de controle 10 (sub-bacia A4), estimada em $124,4 \text{ m}^3/\text{s}$, teria uma redução para $53,4 \text{ m}^3/\text{s}$ com a presença dos reservatórios propostos IT01-01 e IT01-02; e
- A vazão natural na seção de controle 19 (sub-bacia A5), estimada em $148,5 \text{ m}^3/\text{s}$, teria uma redução para $90,5 \text{ m}^3/\text{s}$ com a presença dos reservatórios propostos IT01-01, IT01-02 e IT01-03.

Conforme se observa nas simulações realizadas, as medidas de controle consideradas são suficientes para solucionar parte dos problemas de inundações na bacia do rio Itaqui (Campo Largo). Nesta concepção, verificou-se no cenário dirigido que, para $TR=10$ anos, a vazão na seção de controle 19, na parte intermediária da bacia, é de $90,5 \text{ m}^3/\text{s}$, menor que a vazão natural estimada em $148,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

De um modo geral os problemas relatados na pesquisa de inundação estão relacionados a assoreamento do leito menor dos rios, lançamento de detritos e obstruções por travessias que originam remanso à jusante. As medidas aqui propostas minimizam estes problemas localizados, porém se faz necessário a manutenção destes locais de modo a melhorar a capacidade hidráulica e resolver problemas que não são abordados na modelação, problemas como assoreamento.

Recomenda-se adicionalmente 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 Itaqui (Campo Largo), a configuração final com 3 reservatórios como medidas de controle. É uma solução hidráulica que deverá diminuir consideravelmente os problemas e prejuízos das inundações ocorrentes resta bacia.

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 nas margens do rio Itaqui (Campo Largo), foram propostas medidas de controle, estas constituídas por três lagoas de acumulação do tipo central e pela substituição de cinco travessias de afluentes sob vias públicas, como indicado no item 6.2.

A localização das medidas de controle propostas é mostrada nos desenhos CD1/28 a CD28/28 contidos no Anexo 7. O custo estimado para a implantação da totalidade das medidas propostas, a preços de jan/2000, alcança o valor de 23,7 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 Itaqui (Campo Largo)

MC Nº	Localização			Situação Fundiária	Tipologia Urbanística	Áreas (m ²)		Vazões (m ³ /s)	
	Rio	Estaca	Município			Lagoa	Total	Entrada	Saída
IT01-01	Itaqui (Campo Largo)	29+225	Campo Largo	Particular	3	251.000	695.500	128,6	58,4
IT01-02	Afluente Margem Direita	(1)	Campo Largo	Particular	2	74.840	137.400	78,11	7,5
IT01-03	Afluente Margem Esquerda	(2)	Campo Largo	Particular	1	41.735	75.400	49,7	30,0

Coordenadas UTM: (1) 642.846 / 7.183.210; (2) 643.664 / 7.181.255

Quanto à urbanização e paisagismo, estas lagoas apresentam as tipologias 1, 2 e 3, 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 2 - Esta tipologia envolve locais de baixo a médio potencial para intervenção paisagística, destinados ao tratamento com cobertura vegetal, associado à alocação de equipamentos de pequeno e médio porte. Os equipamentos básicos previstos para a Tipologia 2, são os seguintes:
 - . Área de estar, playground, cancha poliesportiva, ciclovia, pista de Cooper, área de alimentação e instalações sanitárias.
- 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.

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 a C003/3 apresentados em anexo.

O custo total estimado (a preços de jan/2000) para a implantação destas MCs é de 23,44 milhões de reais. A tabela 7.2 a seguir mostra os custos dos principais componentes de cada uma das lagoas.

Tabela 7.2 Estimativas de Custo das Lagoas de Acumulação - Bacia do Rio Itaquí (Campo Largo)

Lagoa de Acumulação	Custos (R\$x1000)			
	Obras Civas	Desapropriações	Urbanização e Paisagismo	Total
IT01-01	2.809	7.502	4.167	14.478
IT01-02	1.512	3.331	1.148	5.991
IT01-03	1.207	1.206	559	2.973
Totais Gerais	5.528	12.040	5874	23.442

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 4.28 do Relatório Final.

7.1.2 Substituição de Travessias Sob Vias Públicas

Observou-se na modelagem que cinco travessias existentes de afluentes do rio Itaquí (Campo Largo) sob vias públicas apresentam restrições ao fluxo, podendo causar inundações a montante.

Assim, propõe-se a substituição destas estruturas atualmente constituídas de bueiros tubulares por pontilhões de concreto com vão de 6 m e altura de 3 m.

Os locais de implantação destas MCs constam da Tabela 7.3 a seguir.

Tabela 7.3 Travessias sob vias públicas a serem substituídas - Bacia do Rio Itaqui (Campo Largo)

MC	Rio	Estaca
IT01-04	Afluentes 1	1+550
IT01-05	Afluentes 1	2+025
IT01-06	Afluentes 1	2+300
IT01-07	Afluentes 1	2+900
IT01-08	Afluentes 3	0+750

Fonte: CH2M HILL

O custo estimado para a execução de cada uma destas travessias é de R\$ 55.000,00, portanto o custo total previsto estimado para a implantação das cinco MCs alcança o valor total de R\$ 275.000,00.

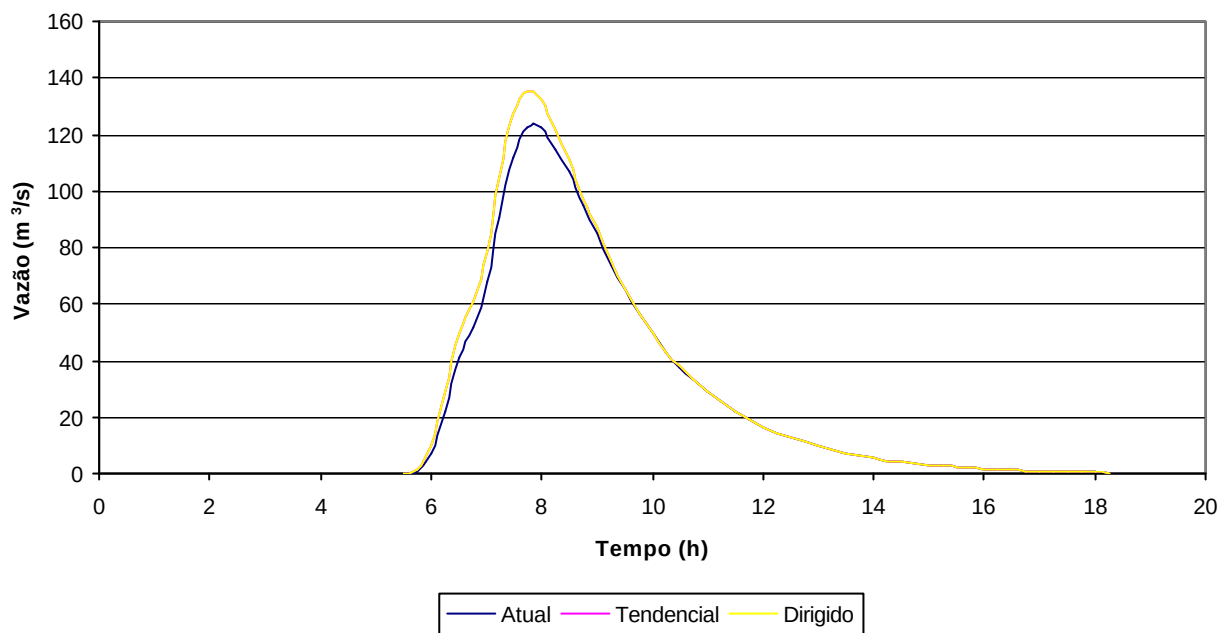
ANEXO 1 – TEMPOS DE CONCENTRAÇÃO

TABELA 4.1
BACIA DO ITAQUI (CAMPO LARGO) - CÁLCULO DOS TEMPOS DE CONCENTRAÇÃO

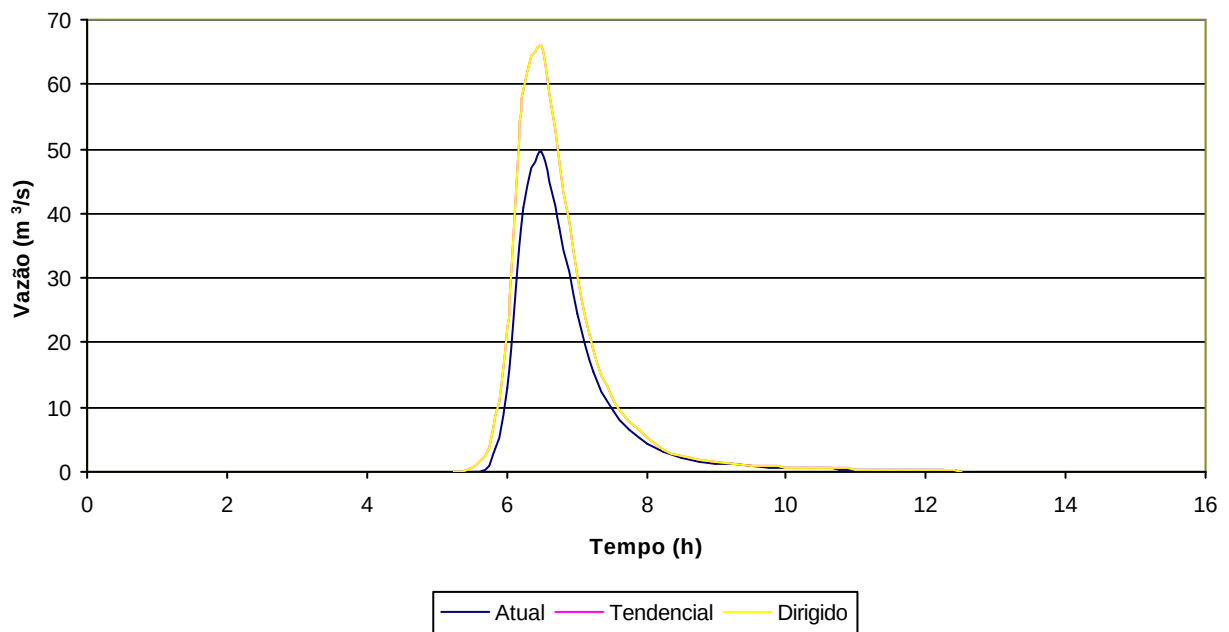
Sub-Bacia	Área (km²)	Trecho	Velocidade Média (m/s)	L talveg (m)	L canal (m)	H (m)	Tempos de Concentração (h)				1999			2020			CN Atual	CN Tendencial
							Kirpich	Cinemático	Germano	Adotado	Densidade (hab/ha)	Área Imperm.		Densidade (hab/ha)	Área Imperm.			
												%	(Km²)		%	(Km²)		
A1	30,21	Itaqui II Cabec.	sem dados	13.036	13.036	78	3,45	-	-	3,45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	78,0	78,0
B1	4,56	Afluente 1 Cabec.	sem dados	2.442	2.442	34	0,69	-	-	0,69	6,7	0,0	0,0	28,3	8,14	0,37	81,0	88,0
B2	2,74	Afluente 1 Cont.	sem dados	3.598	2.027	51	0,92	-	-	0,92	0,2	0,0	0,0	22,7	4,93	0,14	81,0	87,0
A2	2,14	Itaqui II Cont. 1	sem dados	2.122	1.657	39	0,55	-	-	0,55	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	75,0	76,0
A3	4,24	Itaqui II Cont. 2	sem dados	2.852	1.739	56	0,68	-	-	0,68	0,0	0,0	0,0	17,0	1,71	0,07	78,0	84,0
A4	14,86	Itaqui II Cont. 3	sem dados	12.028	2.388	261	1,97	-	-	1,97	0,0	0,0	0,0	17,0	1,67	0,25	80,0	85,0
C	3,95	Afluente 2	sem dados	4.648	4.648	75	1,06	-	-	1,06	31,5	10,0	0,39	33,3	10,97	0,43	80,0	89,0
D1	3,9	Afluente 3 Cabec.	sem dados	3.076	3.076	63	0,71	-	-	0,71	0,0	0,0	0,0	21,7	4,38	0,17	78,0	85,0
D2	0,43	Afluente 3 Cont.	sem dados	1.508	1.074	41	0,37	-	-	0,37	0,0	0,0	0,0	32,9	10,74	0,05	80,0	89,0
A5	8,16	Itaqui II Cont. 4	sem dados	5.717	4.073	77	1,34	-	-	1,34	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	78,0	79,0
A6	17,04	Itaqui II Cont. 5	sem dados	6.678	5.552	62	1,74	-	-	1,74	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77,0	77,0
A7	7,91	Itaqui II Cont. 6	sem dados	5.706	4.243	53	1,54	-	-	1,54	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77,0	77,0
A8	4,4	Itaqui II Cont. 7	sem dados	4.013	1.222	68	0,93	-	-	0,93	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	76,0	76,0
A9	5,1	Itaqui II Cont. 8	sem dados	3.528	1.387	46	0,93	-	-	0,93	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	78,0	78,0
A10	6,03	Itaqui II Cont. 9	sem dados	5.850	3.694	58	1,53	-	-	1,53	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80,0	80,0
A11	5,63	Itaqui II Cont. 10	sem dados	3.605	3.467	27	1,17	-	-	1,17	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	80,0	83,0
A12	1,15	Itaqui II Cont. 11	sem dados	2.609	2.609	2	2,20	-	-	2,20	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	80,0	82,0

ANEXO 2 – HIDROGRAMAS

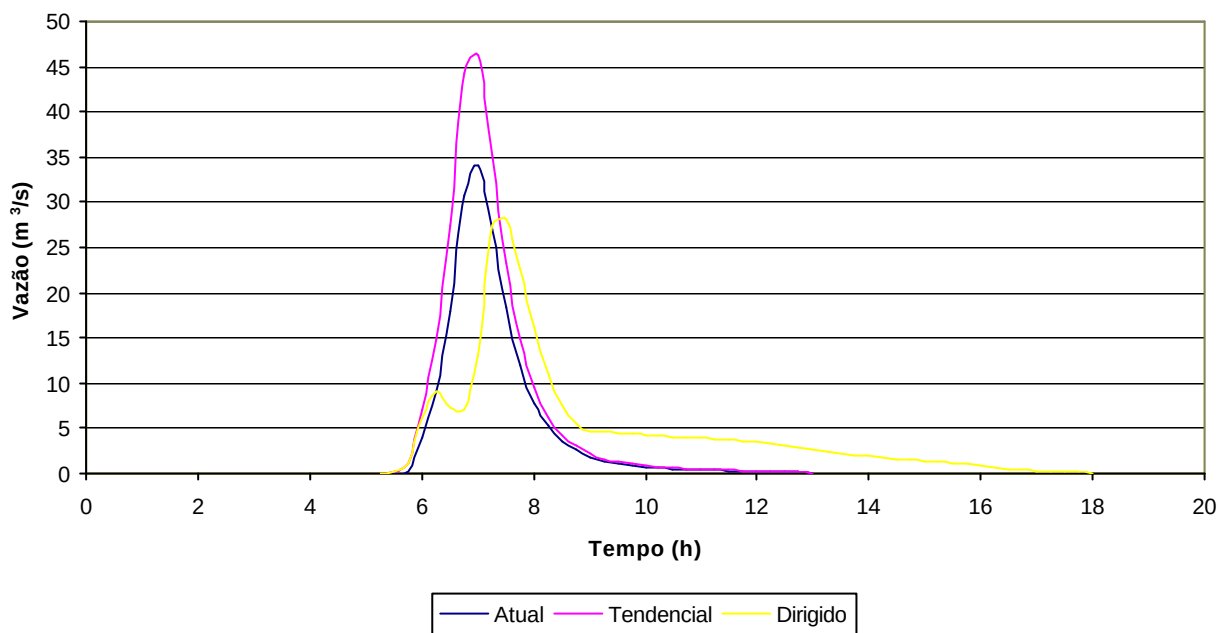
Hidrograma Seção 1 + 042
Afluentes 1 - TR=10 anos.



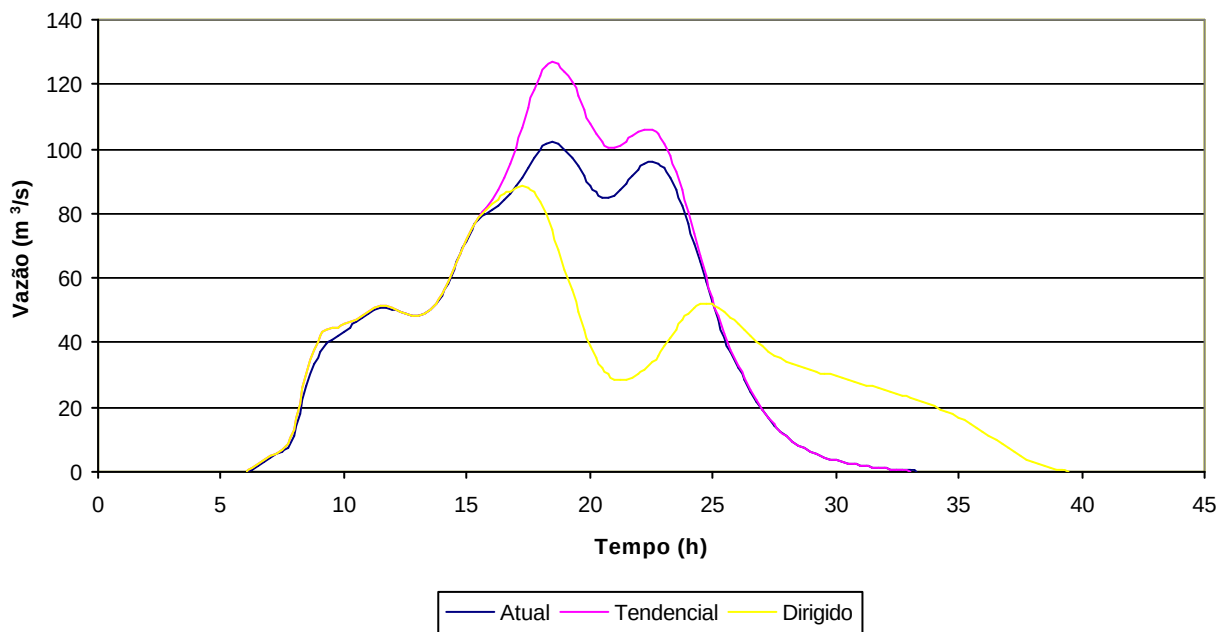
Hidrograma Seção 2 + 629
Afluentes 1 - TR=10 anos



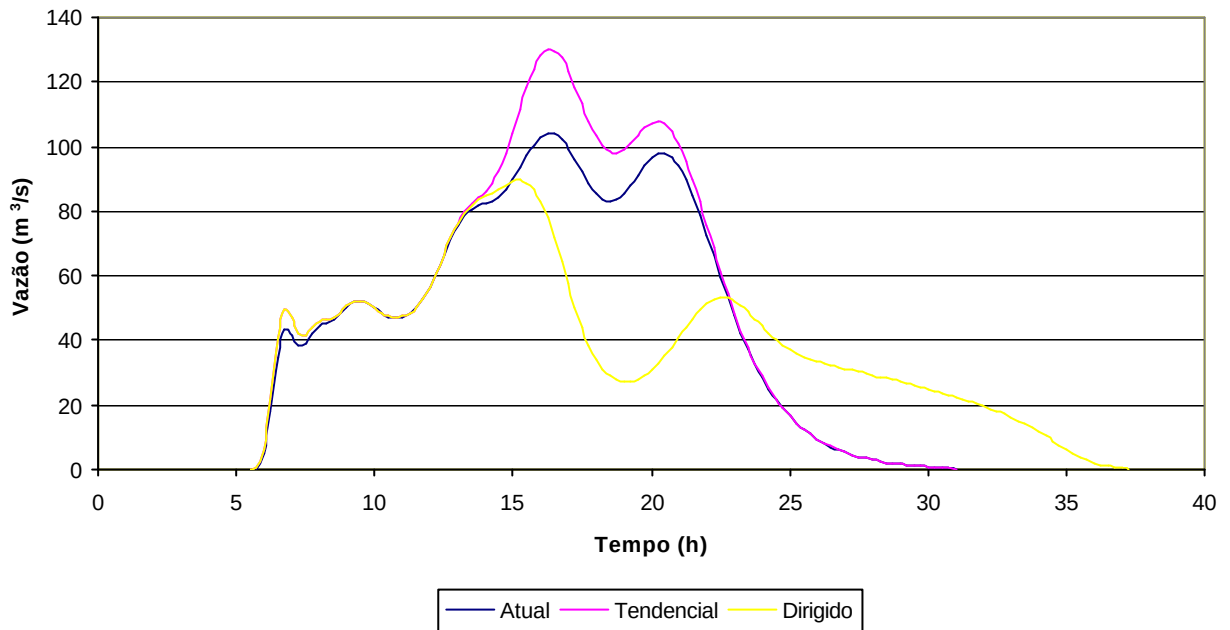
Hidrograma Seção 0 + 988
Afluentes 3 - TR=10 anos.



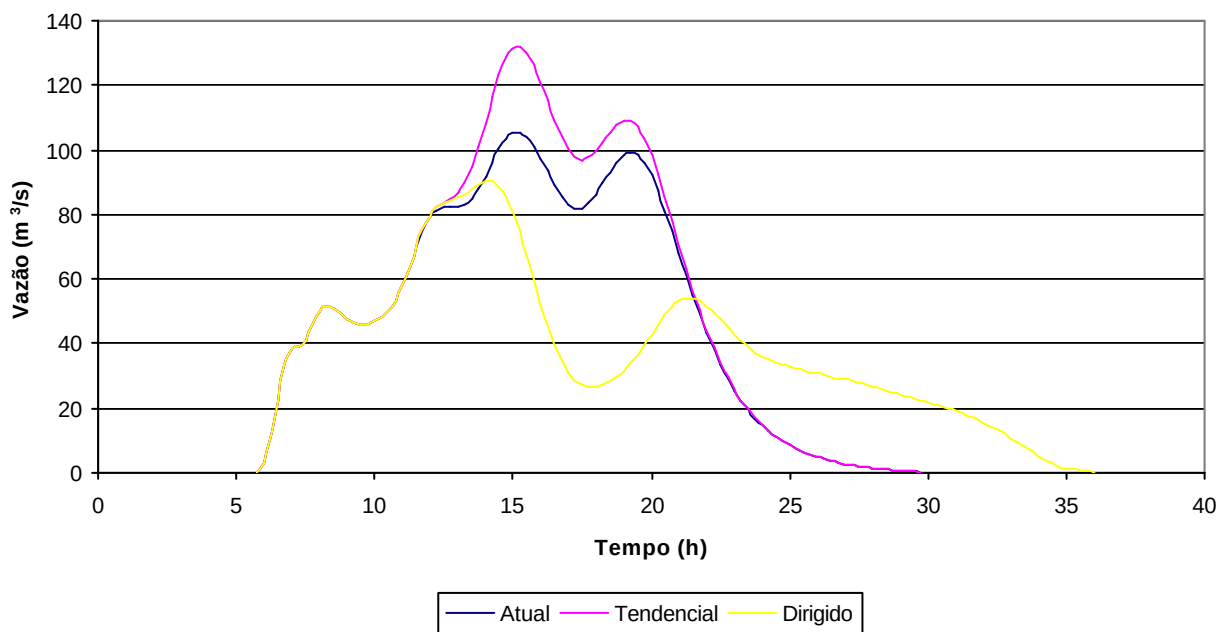
Hidrograma Seção 1 + 497
Rio Itaqui (Campo Largo) - TR=10 anos.



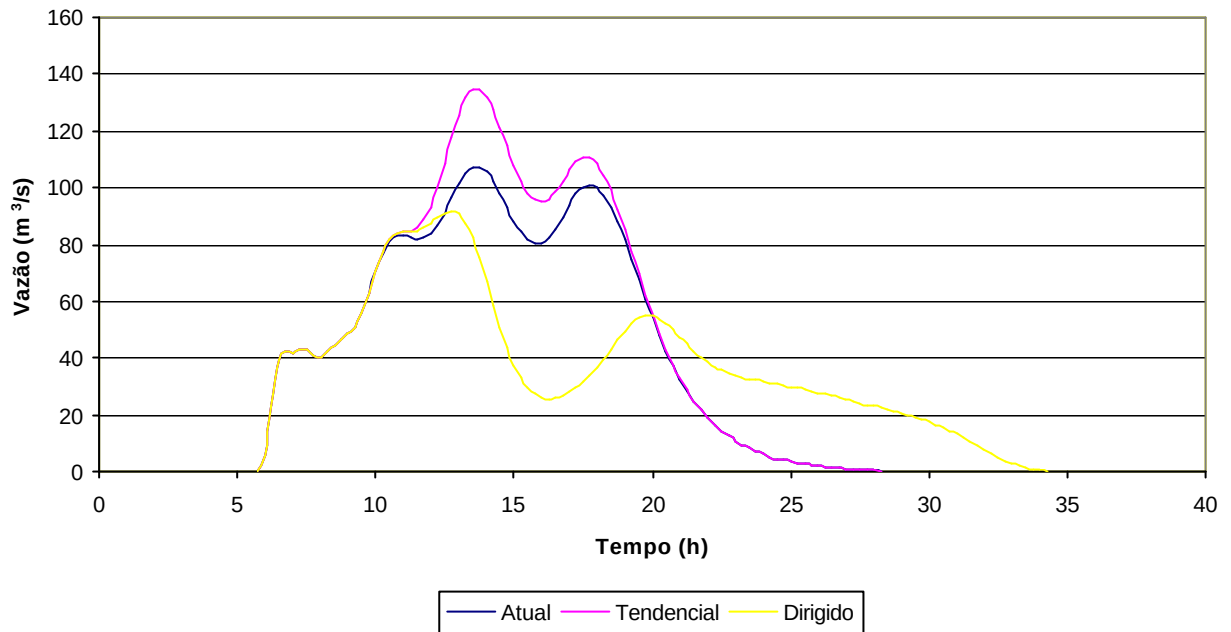
Hidrograma Seção 4 + 657
Rio Itaqui (Campo Largo) - TR=10 anos.



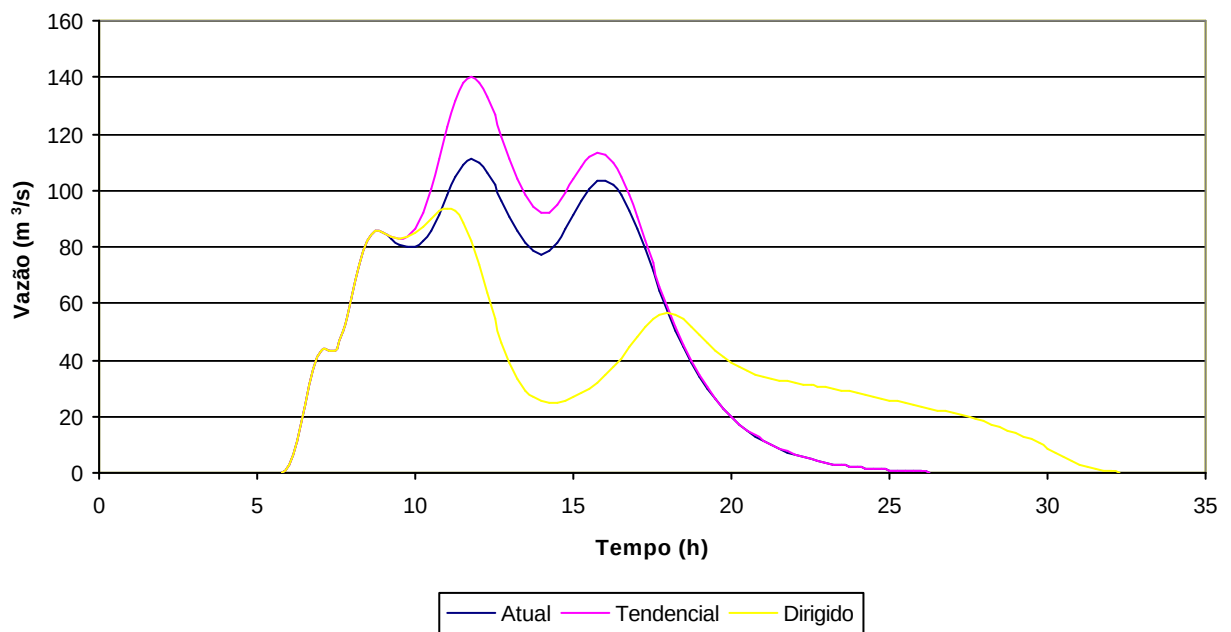
Hidrograma Seção 7 + 950
Rio Itaqui (Campo Largo) - TR=10 anos.



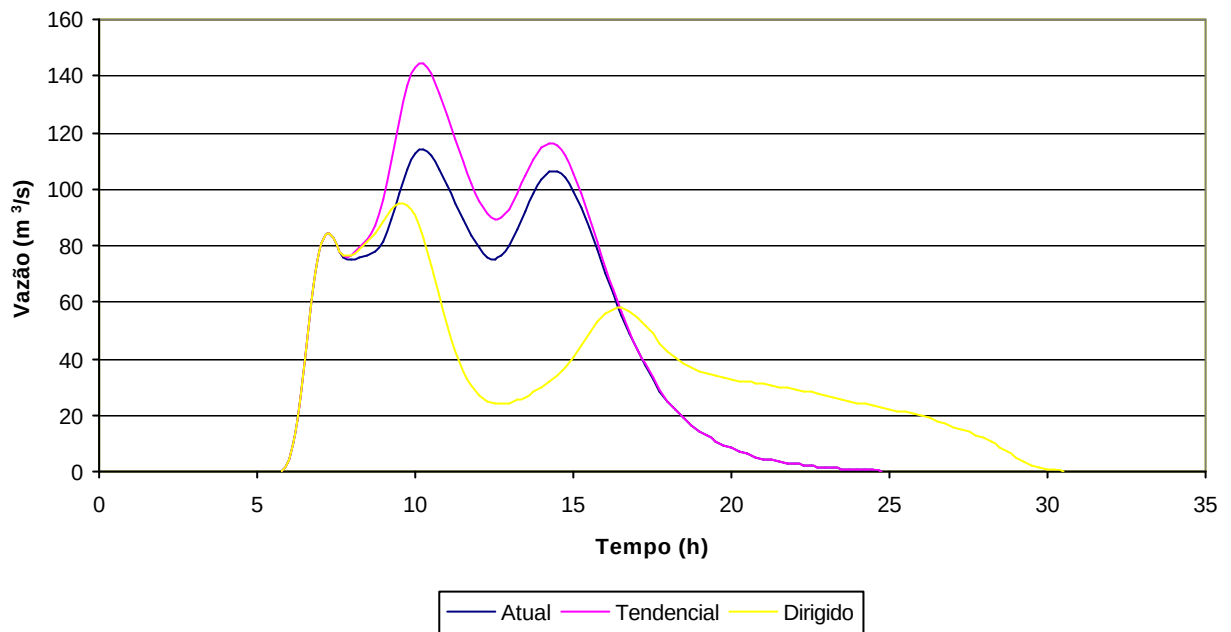
Hidrograma Seção 10 + 541
Rio Itaqui (Campo Largo) - TR=10 anos.



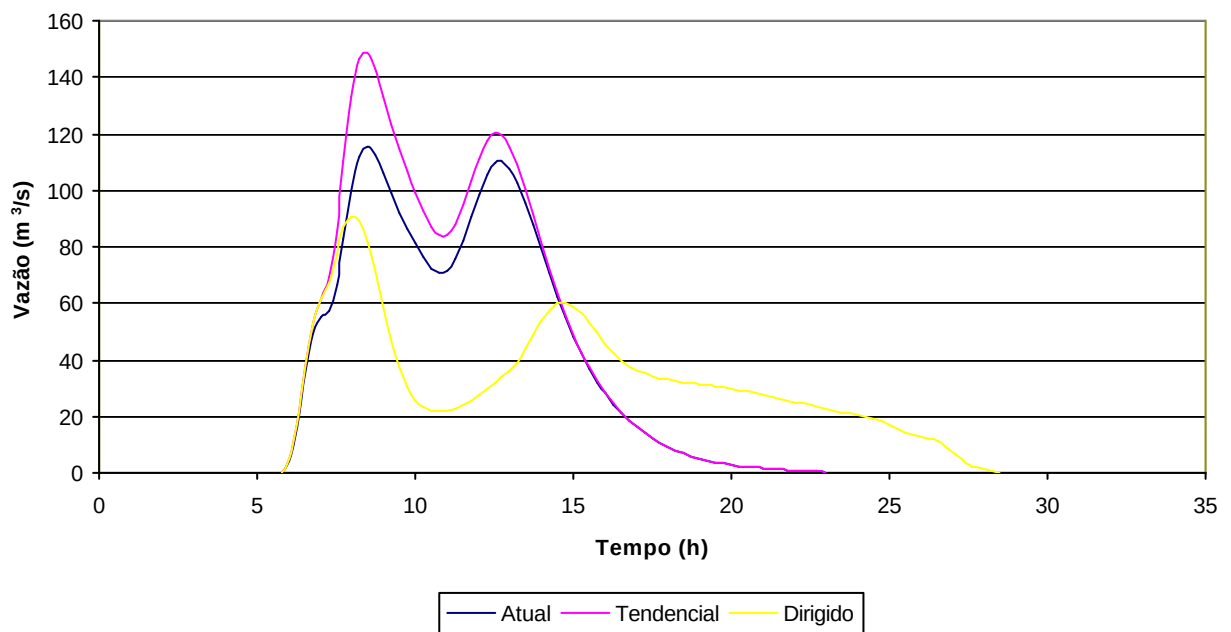
Hidrograma Seção 14 + 768
Rio Itaqui (Campo Largo) - TR=10 anos.



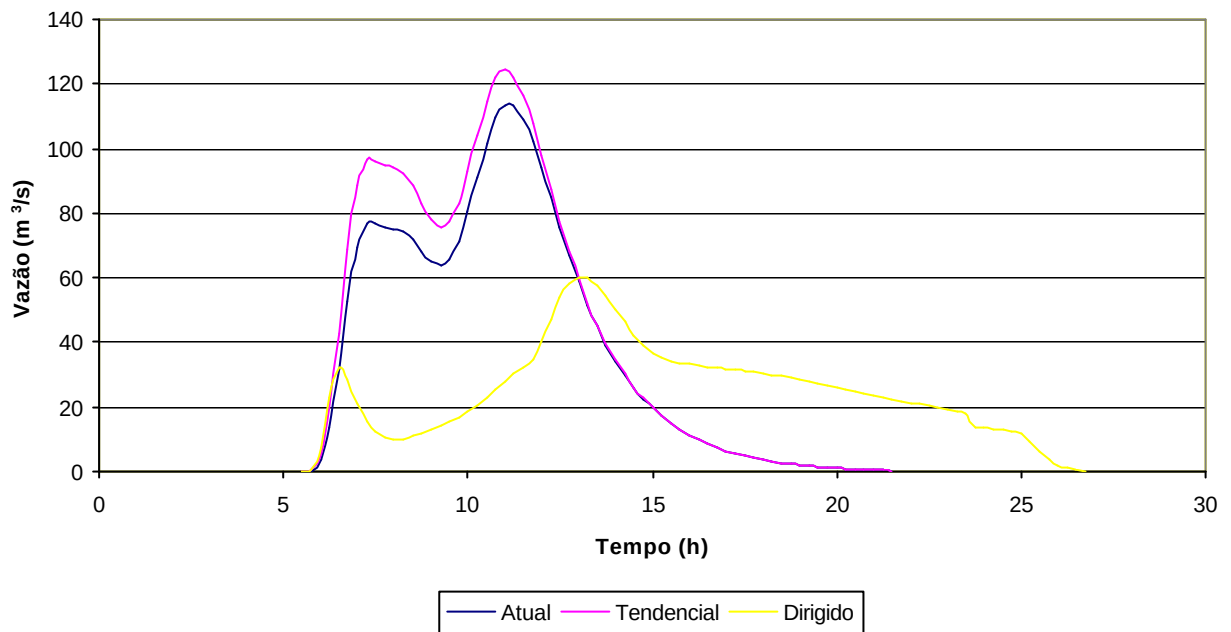
Hidrograma Seção 19 + 367
Rio Itaqui (Campo Largo) - TR=10 anos.



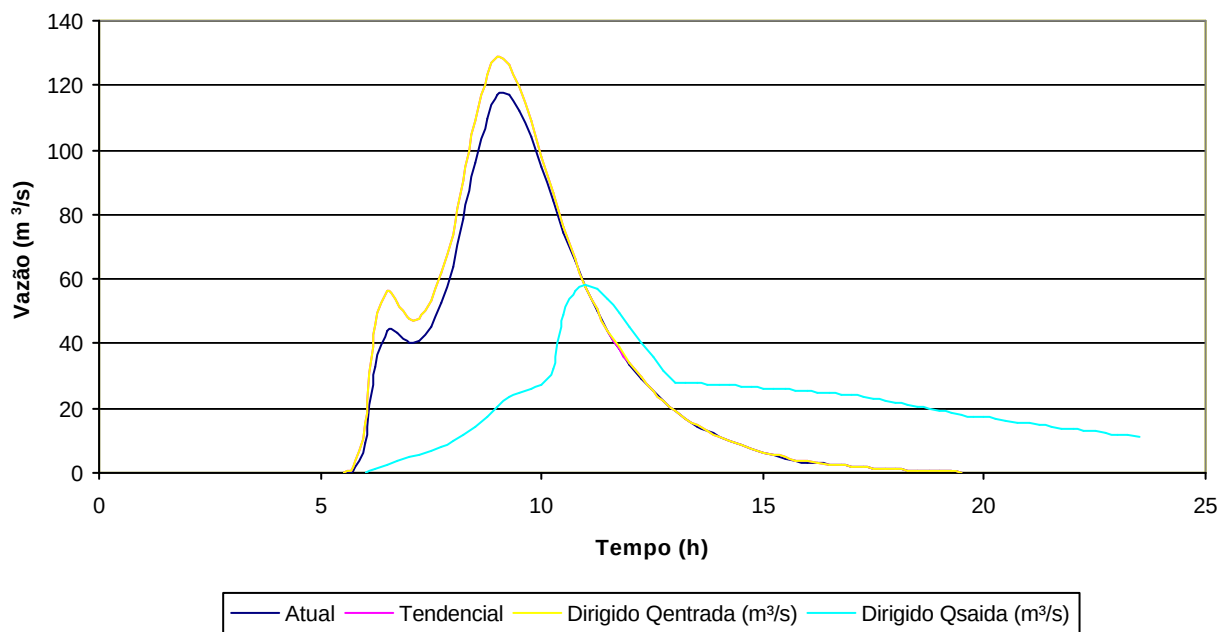
Hidrograma Seção 24 + 051
Rio Itaqui (Campo Largo) - TR=10 anos.



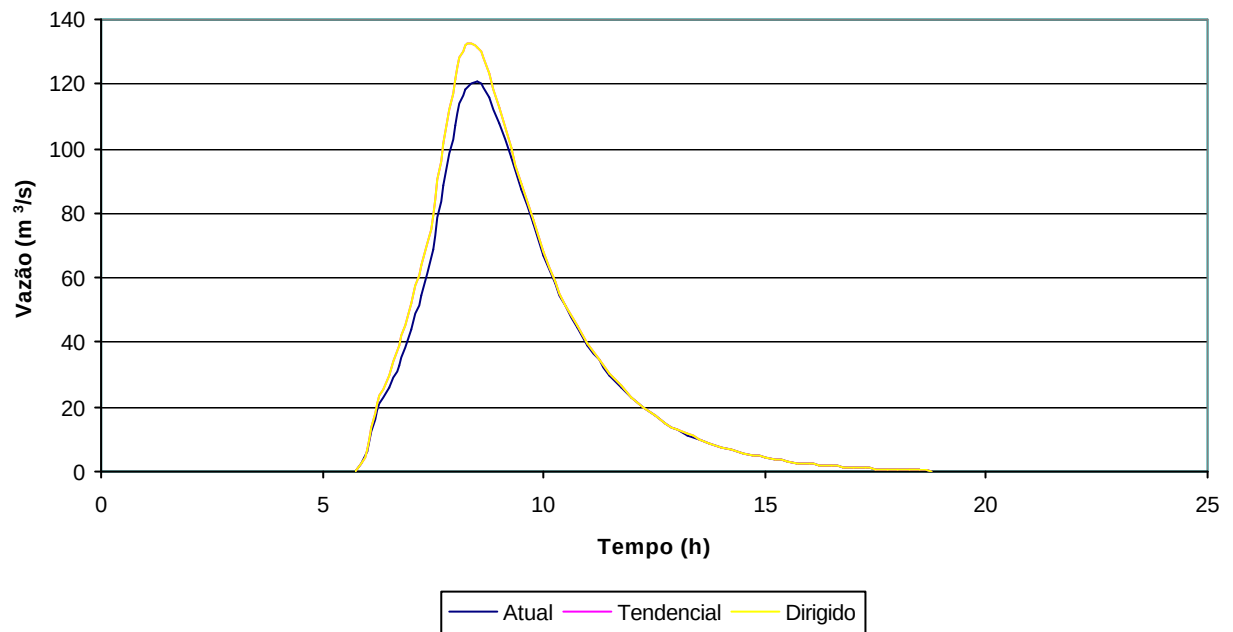
Hidrograma Seção 27 + 507
Rio Itaqui (Campo Largo) - TR=10 anos.



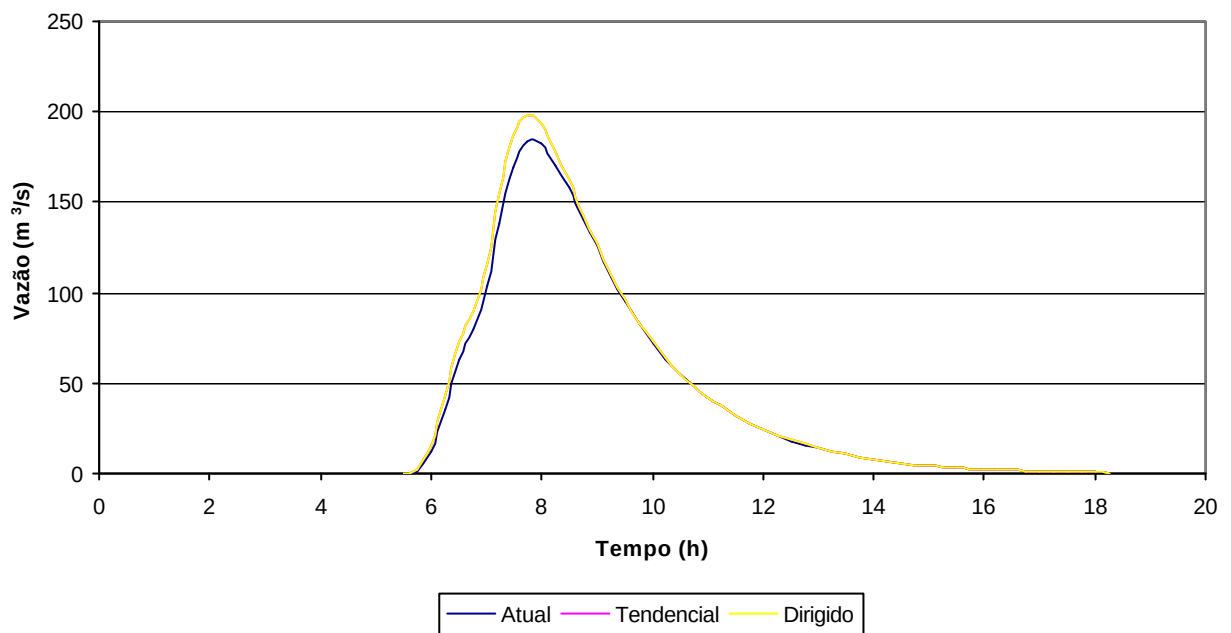
Hidrograma Seção 29 + 123
Rio Itaqui (Campo Largo) - TR=10 anos.



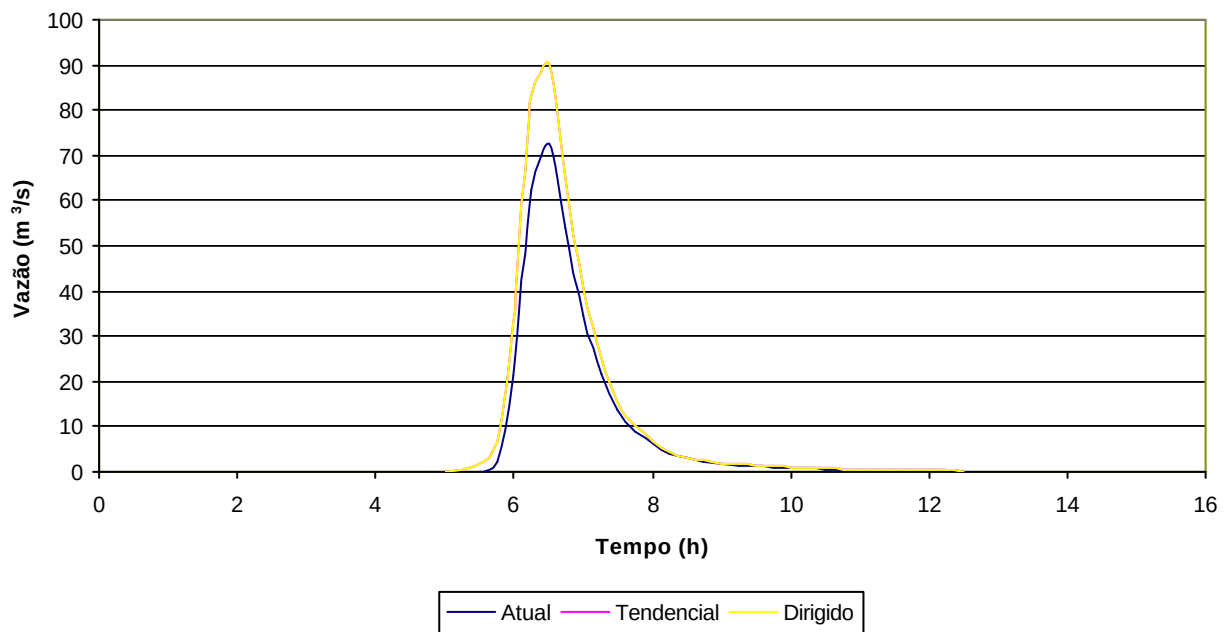
Hidrograma Seção 31 + 303
Rio Itaqui (Campo Largo) - TR=10 anos.



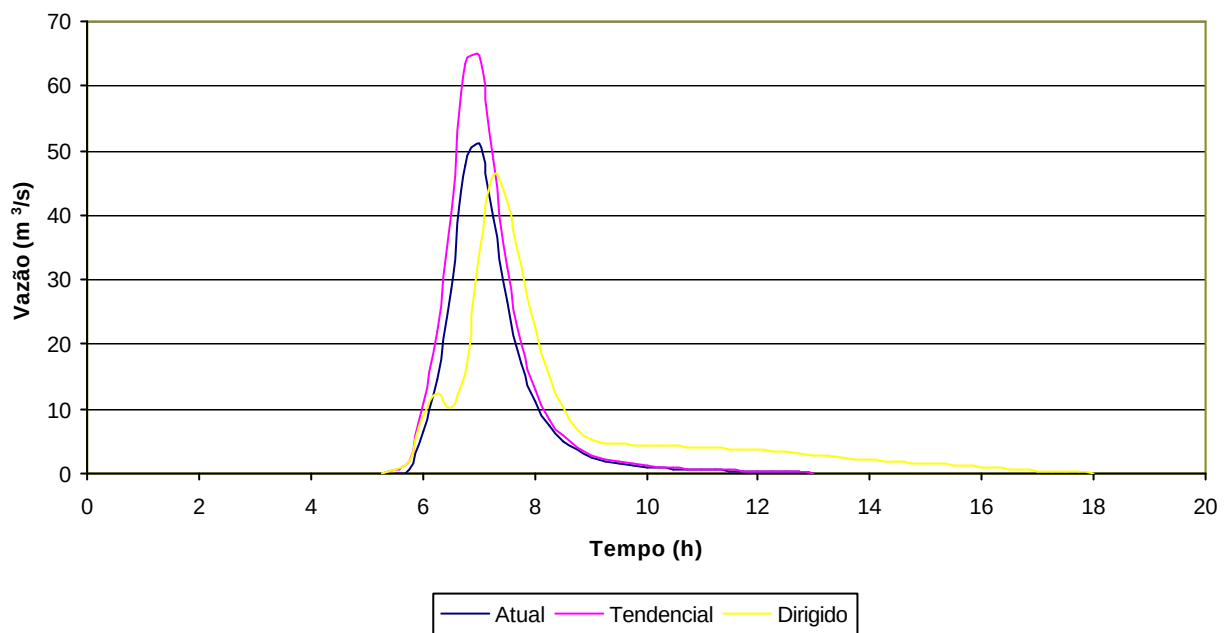
Hidrograma Seção 1 + 042
Afluentes 1 - TR=25 anos.



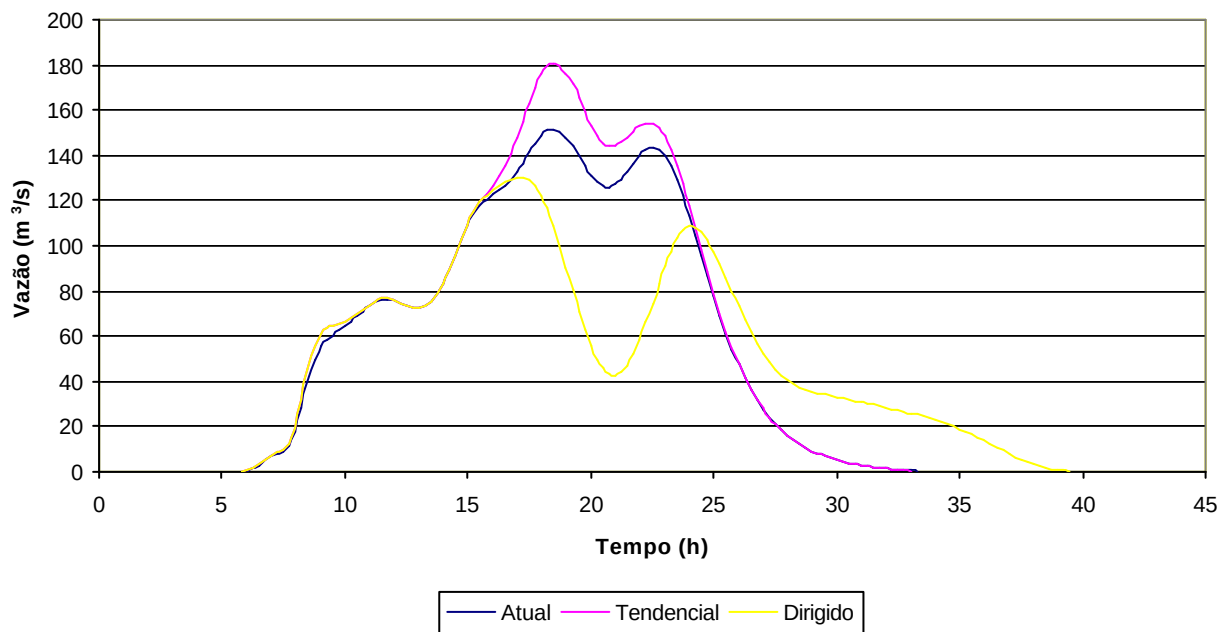
Hidrograma Seção 2 + 629
Afluentes 1 - TR=25 anos



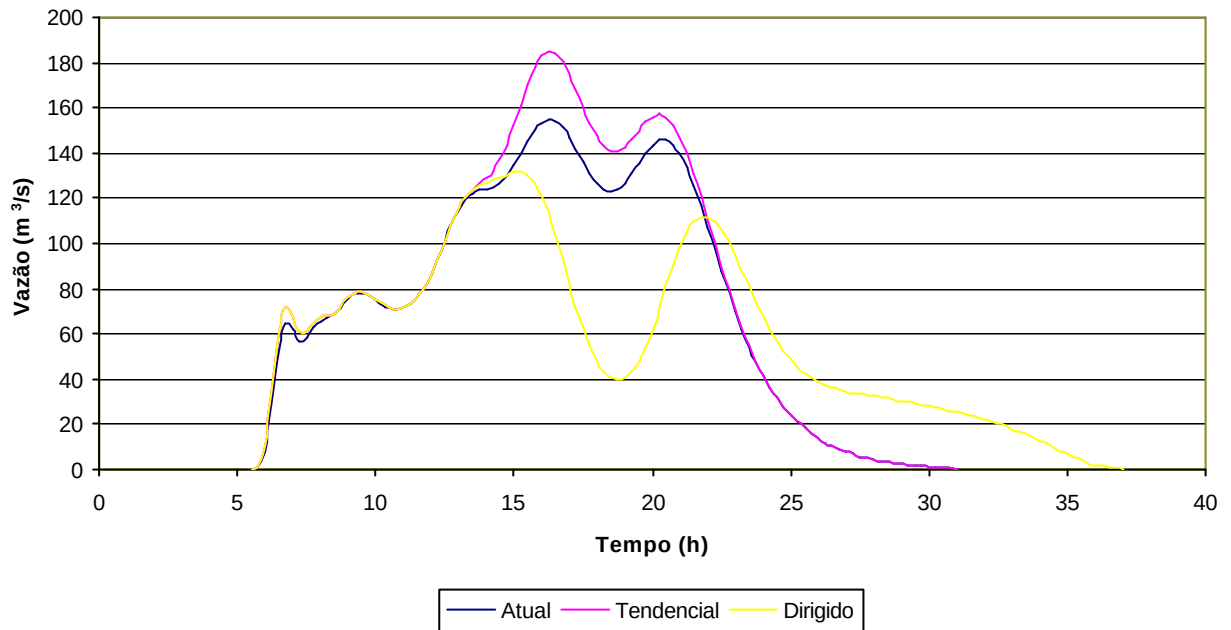
Hidrograma Seção 0 + 988
Afluente 3 - TR=25 anos.



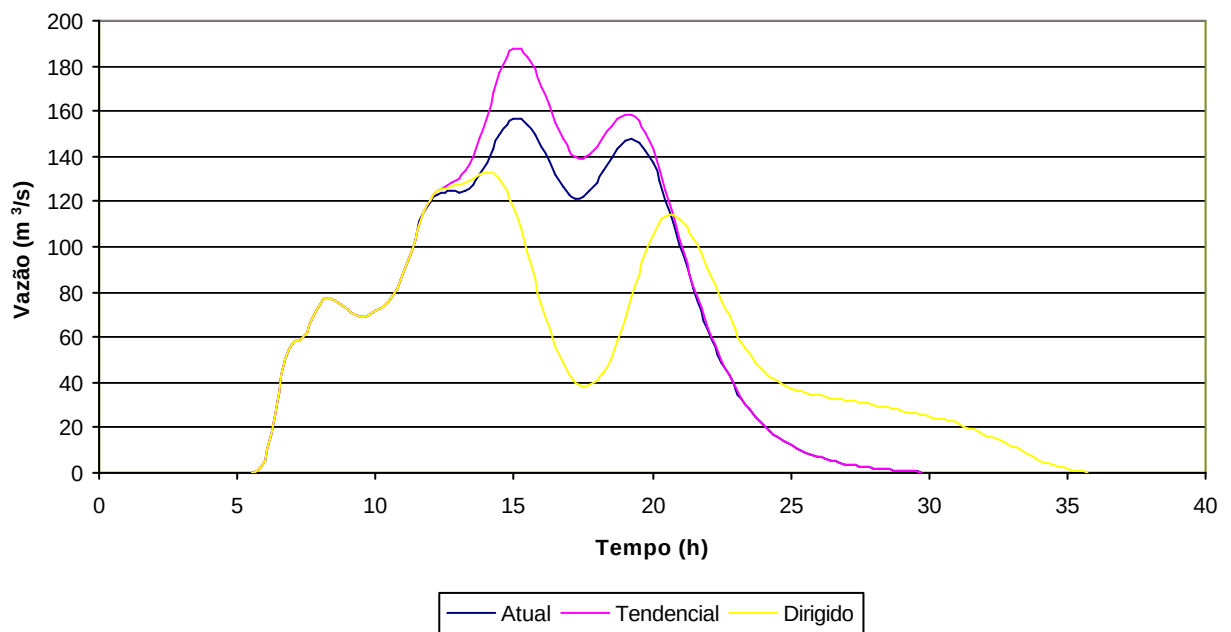
Hidrograma Seção 1 + 497
Rio Itaqui (Campo Largo) - TR=25 anos.



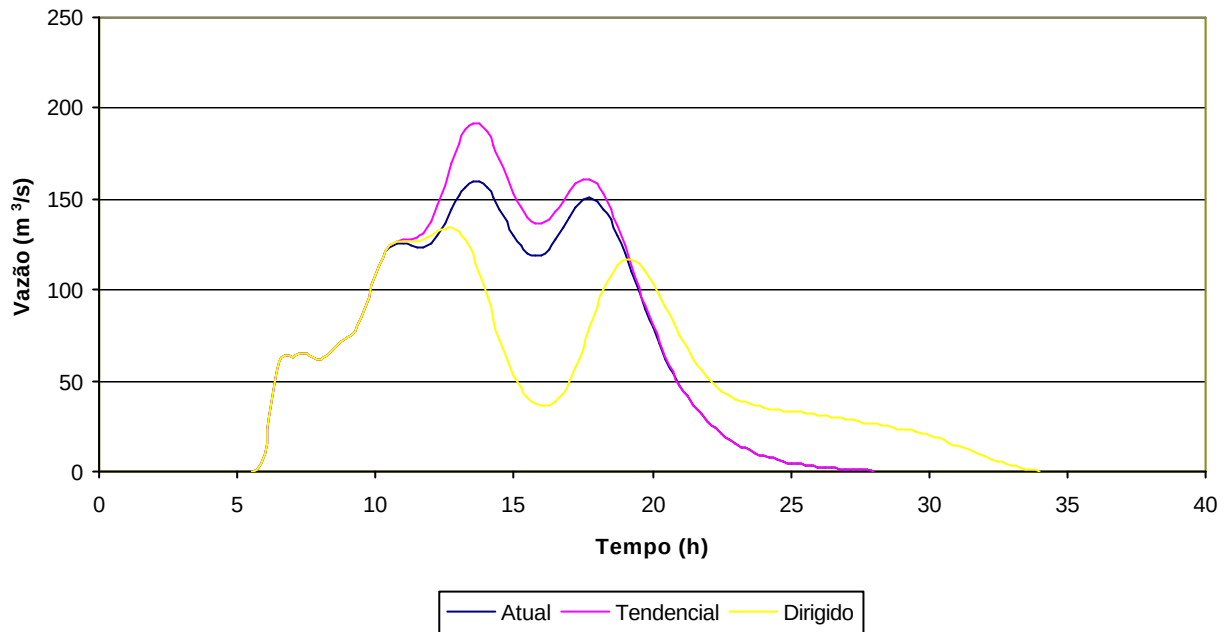
Hidrograma Seção 4 + 657
Rio Itaqui (Campo Largo) - TR=25 anos.



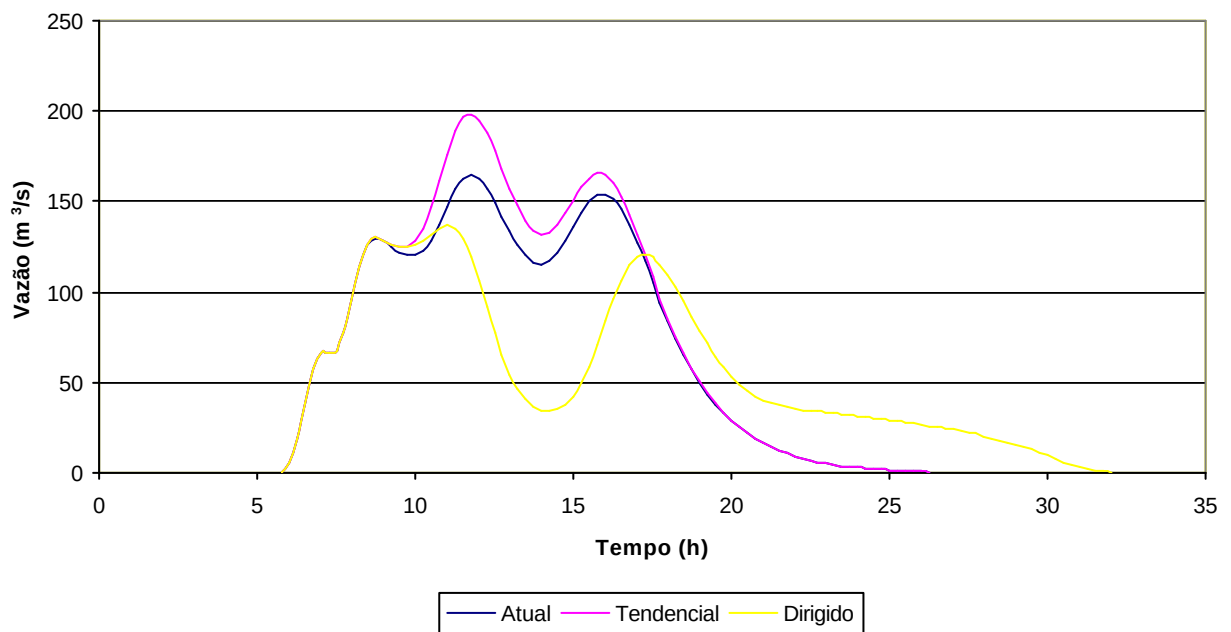
Hidrograma Seção 7 + 950
Rio Itaqui (Campo Largo) - TR=25 anos.



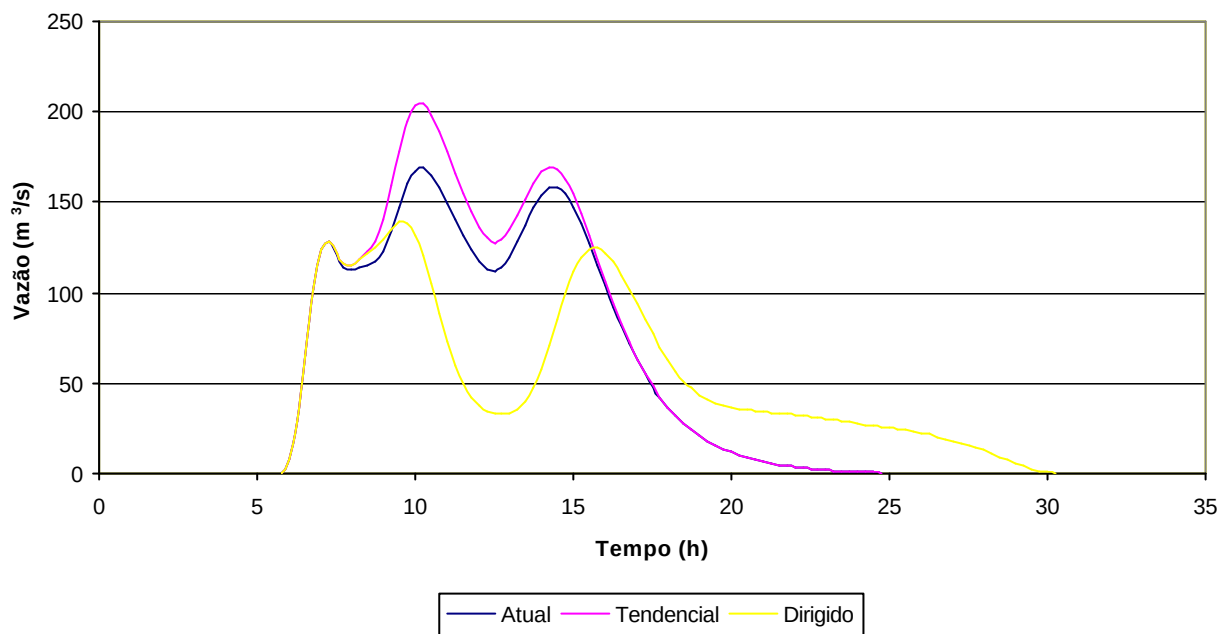
Hidrograma Seção 10 + 541
Rio Itaqui (Campo Largo) - TR=25 anos.



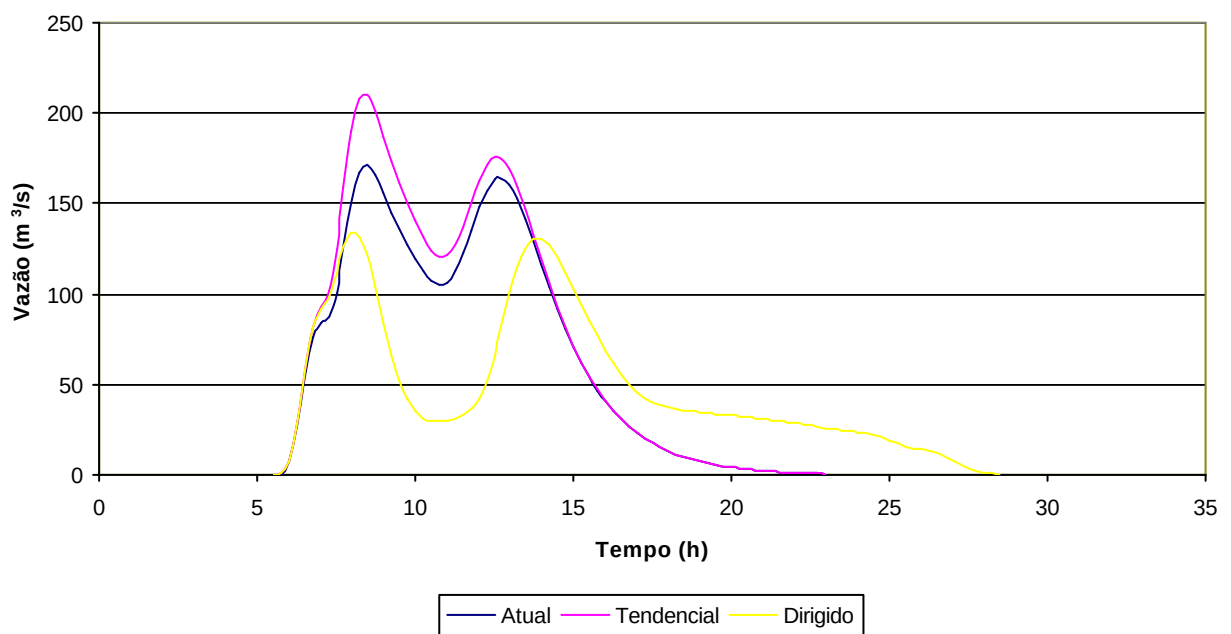
Hidrograma Seção 14 + 768
Rio Itaqui (Campo Largo) - TR=25 anos.



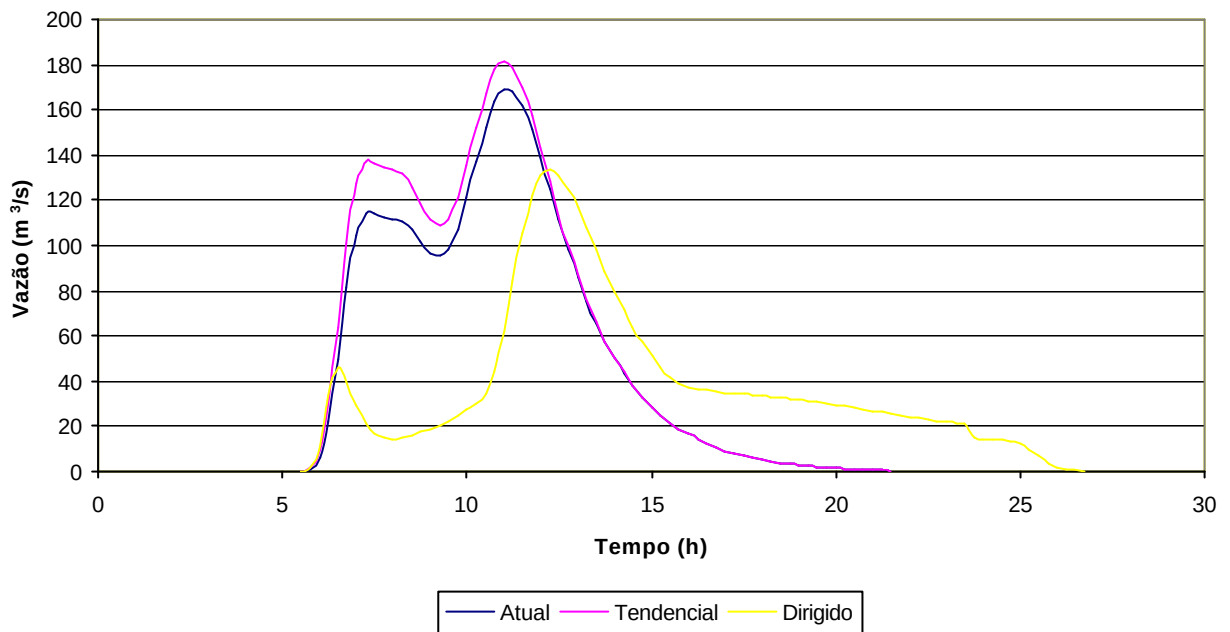
Hidrograma Seção 19 + 367
Rio Itaqui (Campo Largo) - TR=25 anos.



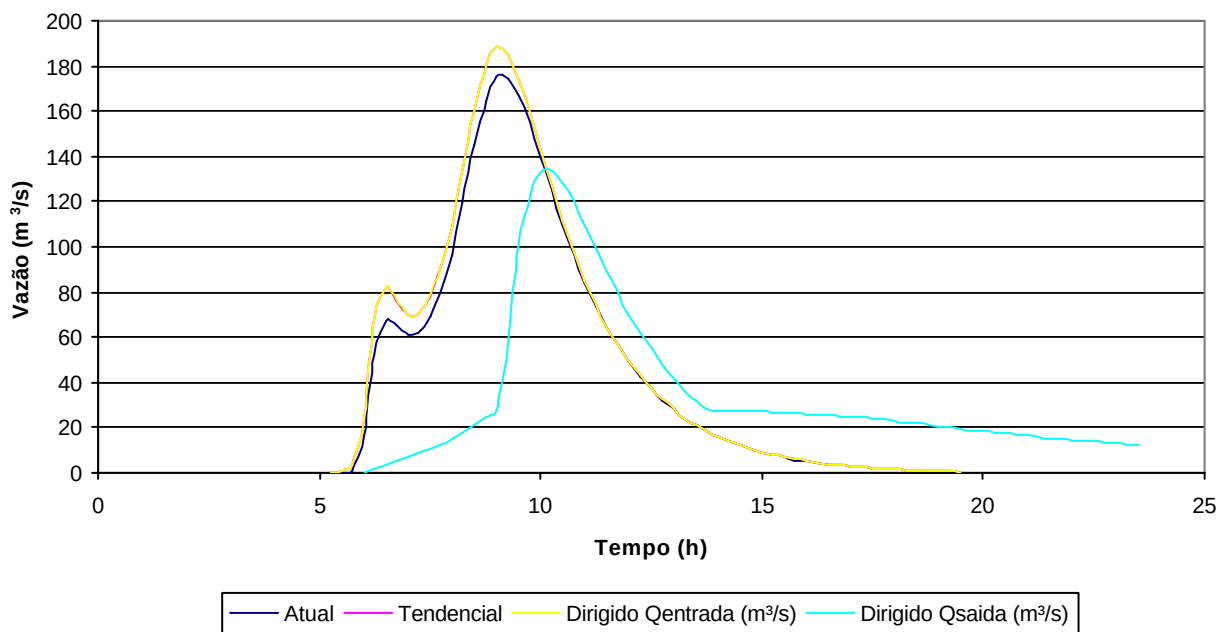
Hidrograma Seção 24 + 051
Rio Itaqui (Campo Largo) - TR=25 anos.



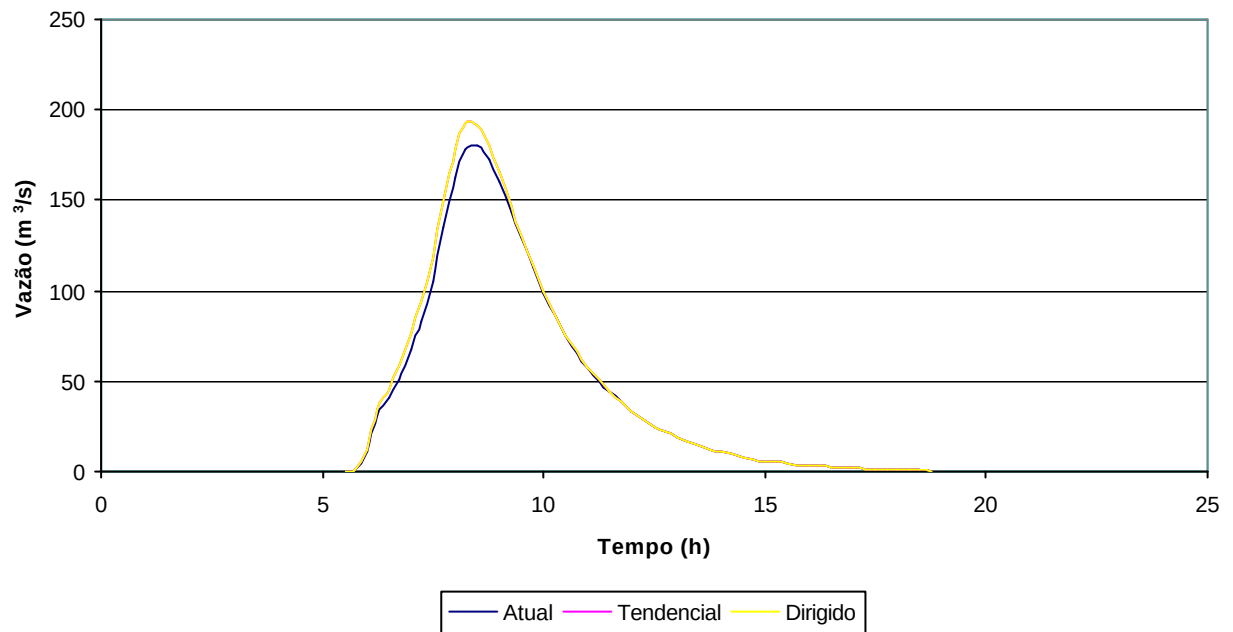
Hidrograma Seção 27 + 507
Rio Itaquí (Campo Largo) - TR=25 anos.



Hidrograma Seção 29 + 123
Rio Itaquí (Campo Largo) - TR=25 anos.

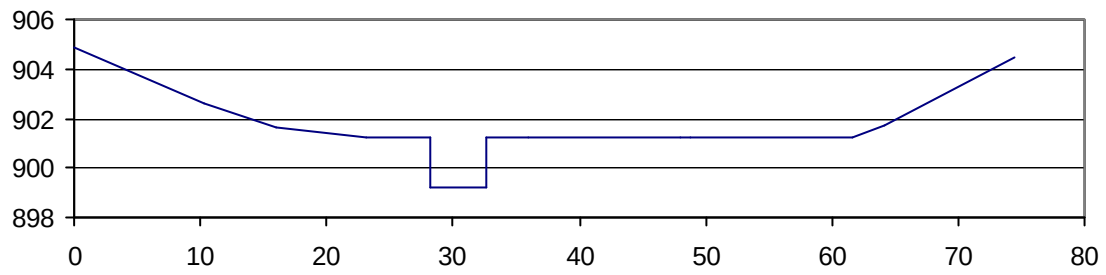


Hidrograma Seção 31 + 303
Rio Itaqui (Campo Largo) - TR=25 anos.

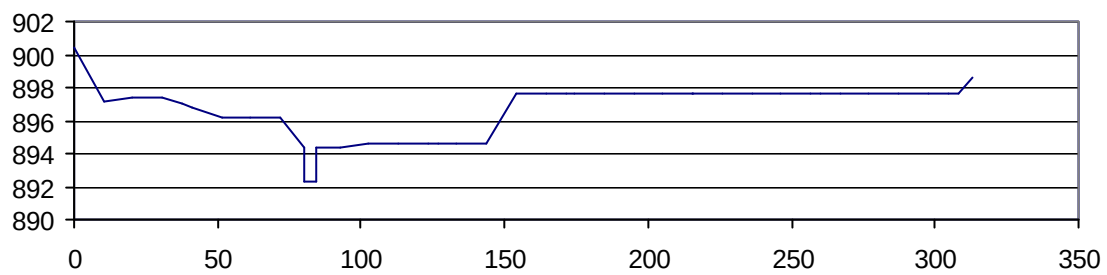


ANEXO 3 – SEÇÕES TRANSVERSAIS

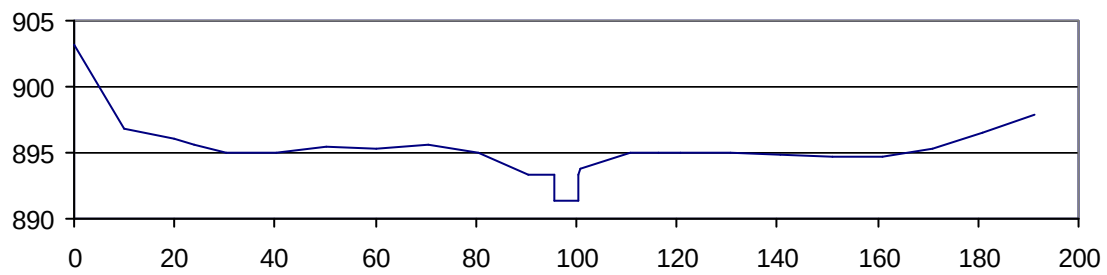
Rio Itaquí (Campo Largo) – Seção A2 – Estaca 31 + 303



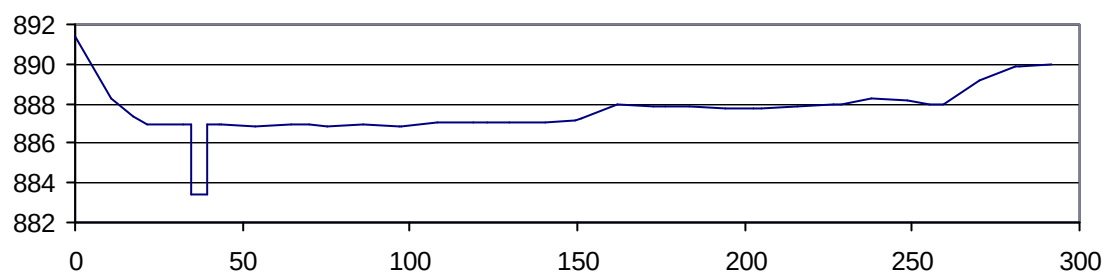
Rio Itaquí (Campo Largo) – Seção A3 – Estaca 29 + 123



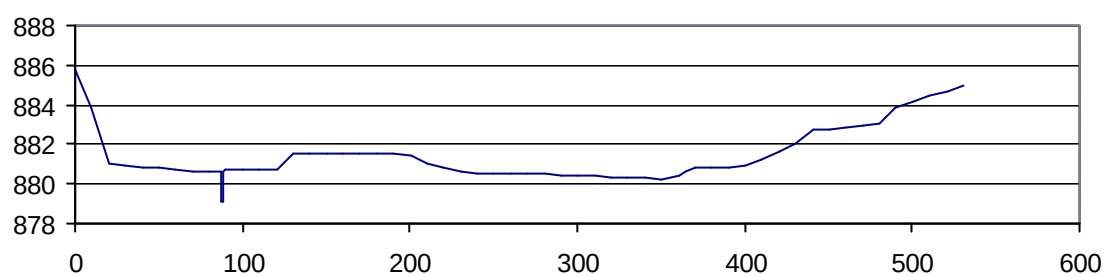
Rio Itaquí (Campo Largo) – Seção A4 - Estaca 27 + 507



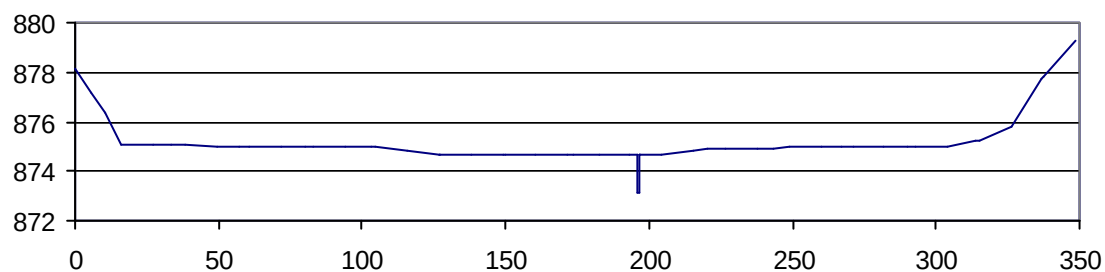
Rio Itaqui (Campo Largo) – Seção A5 - Estaca 24 + 051



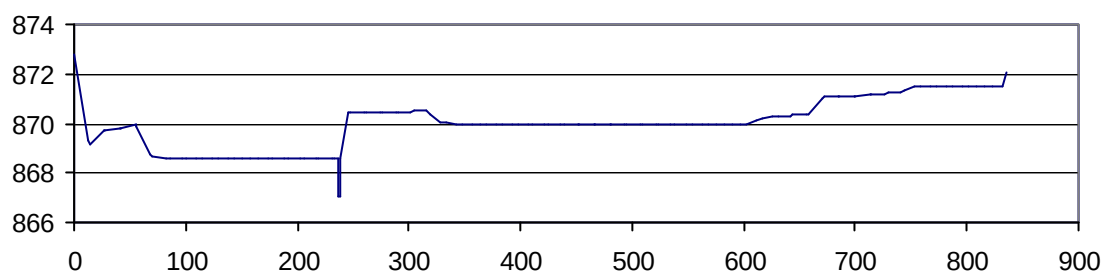
Rio Itaqui (Campo Largo) – Seção A6 - Estaca 19 + 367



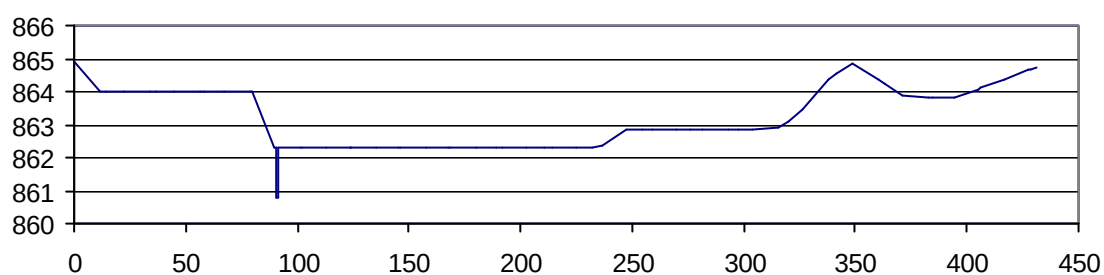
Rio Itaqui (Campo Largo) – Seção A7 - Estaca 14 + 768



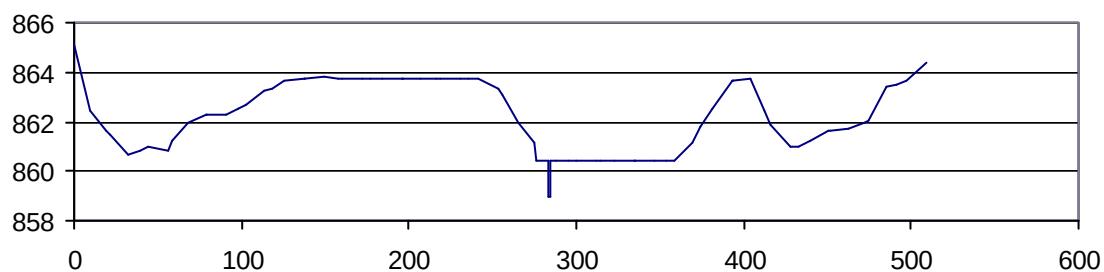
Rio Itaquí (Campo Largo) – Seção A9 - Estaca 10 + 541



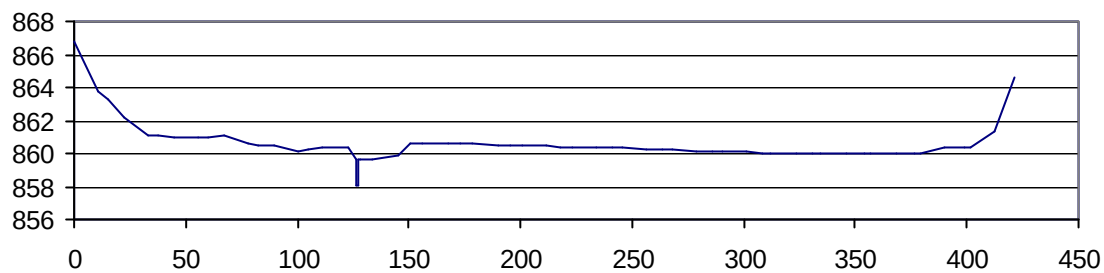
Rio Itaquí (Campo Largo) – Seção A10 - Estaca 7 + 950



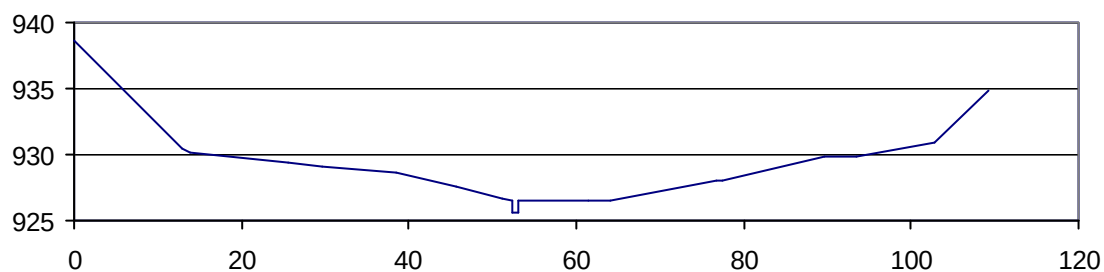
Rio Itaquí (Campo Largo) – Seção A11 - Estaca 4 + 657



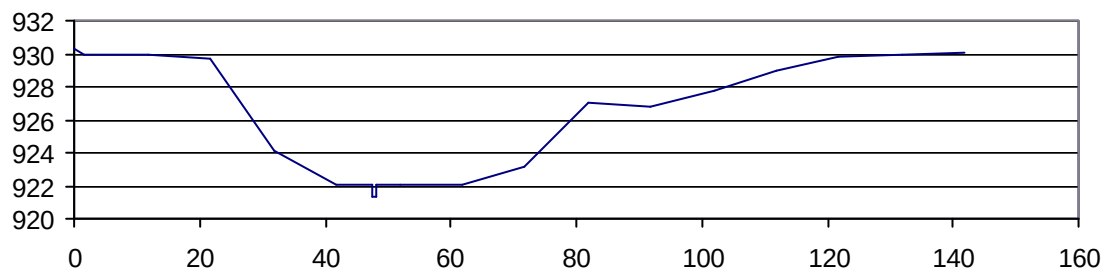
Rio Itaquí (Campo Largo) – Seção A12 - Estaca 1 + 497



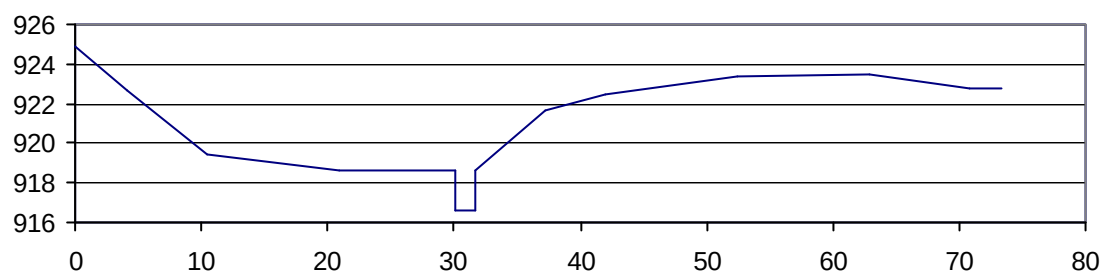
Afluente 1 – Seção B1 - Estaca 2 + 965



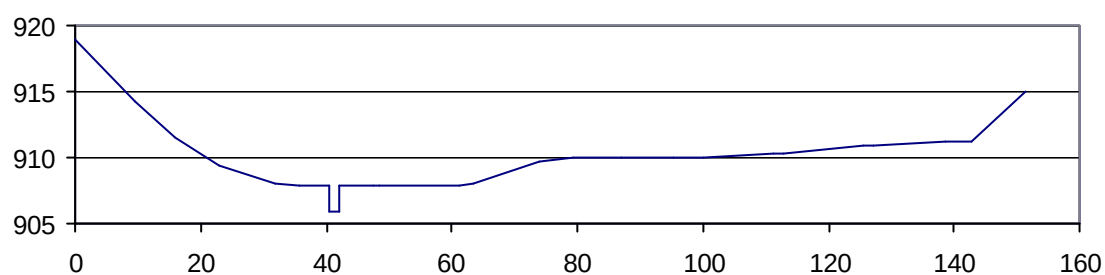
Afluente 1 – Seção B1 - Estaca 2 + 629



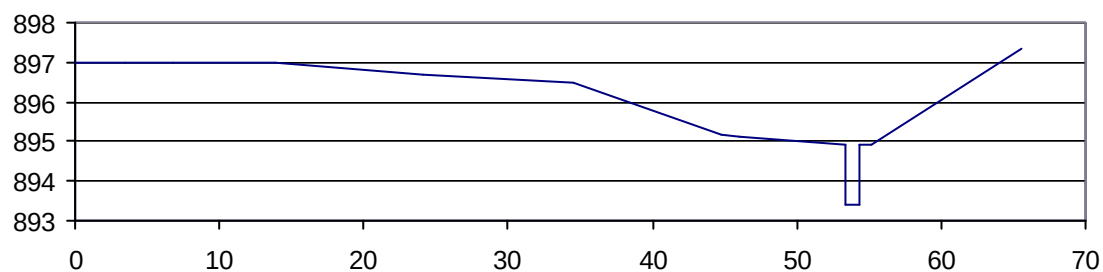
Afluente 1 – Seção B2 - Estaca 1 + 759



Afluente 1 – Seção B2 - Estaca 1 + 042



Afluente 3 – Seção D2 - Estaca 0 + 988



ANEXO 4 – CÁLCULO DAS CURVAS-CHAVE

TABELA 5.1
BACIA DO ITAQUI (CAMPO LARGO) - 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)
B1	2+965	Afluente 1 Cabec.	925,64	0	0	0	-	-	0	0
			926,44	0,5600	2,3000	0,24348	0,035	0,0124	1,24	0,69
			927,50	20,3017	28,2268	0,71923	0,058	0,0124	1,53	31,09
			928,56	56,8921	43,9555	1,29431	0,059	0,0124	2,24	127,62
B1	2+629	Afluente 1 Cabec.	921,30	0	0	0	-	-	0	0
			922,10	0,5600	2,3000	0,24348	0,035	0,0089	1,05	0,59
			923,20	31,0133	37,2106	0,83345	0,059	0,0089	1,42	44,09
			924,30	74,5449	45,3601	1,6434	0,059	0,0089	2,23	166,03
B2	1+759	Afluente 1 Cont.	916,65	0	0	0	-	-	0	0
			918,65	3,0000	5,5000	0,54545	0,035	0,0087	1,78	5,34
			920,15	33,1466	29,8921	1,10887	0,056	0,0087	1,78	58,89
			921,65	75,4018	36,3490	2,07438	0,057	0,0087	2,67	200,95
B2	1+042	Afluente 1 Cont.	905,87	0	0	0	-	-	0	0
			907,87	3,0000	5,5000	0,54545	0,035	0,0079	1,70	5,09
			909,37	61,2582	53,5211	1,14456	0,058	0,0079	1,68	102,84
			910,87	177,8713	113,6486	1,5651	0,059	0,0079	2,03	361,00
A2	31+303	Itaqui II Cont. 1	899,22	0	0	0	-	-	0	0
			901,22	9,0000	8,5000	1,05882	0,035	0,0016	1,19	10,69
			902,72	84,4570	62,3928	1,35363	0,057	0,0016	0,86	72,22
			904,22	180,8767	75,1055	2,4083	0,058	0,0016	1,25	225,22
A3	29+123	Itaqui II Cont. 2	892,34	0	0	0	-	-	0	0
			894,34	9,0000	8,5000	1,05882	0,035	0,0016	1,19	10,69
			895,84	100,0010	79,0300	1,26535	0,058	0,0016	0,81	80,92
			897,34	253,9676	126,5863	2,00628	0,059	0,0016	1,08	275,50
A4	27+507	Itaqui II Cont. 3	891,34	0	0	0	-	-	0	0
			893,34	9,0000	8,5000	1,05882	0,035	0,0031	1,65	14,87
			894,84	35,5431	32,4678	1,09472	0,055	0,0031	1,08	38,52
			896,34	232,7171	168,5353	1,38082	0,059	0,0031	1,17	272,35
A5	24+051	Itaqui II Cont. 4	883,46	0	0	0	-	-	0	0
			886,96	17,5000	12,0000	1,45833	0,035	0,0006	0,90	15,75
			888,46	283,3008	261,1902	1,08465	0,059	0,0006	0,44	123,99
			889,96	680,5253	291,1884	2,33706	0,059	0,0006	0,73	496,06
D2	0+988	Afluente 3 Cont.	893,42	0	0	0	-	-	0	0
			894,92	1,5000	4,0000	0,375	0,035	0,0065	1,20	1,80
			895,92	15,2447	23,7201	0,64269	0,057	0,0065	1,06	16,18
			896,92	45,3702	50,3419	0,90124	0,058	0,0065	1,29	58,43

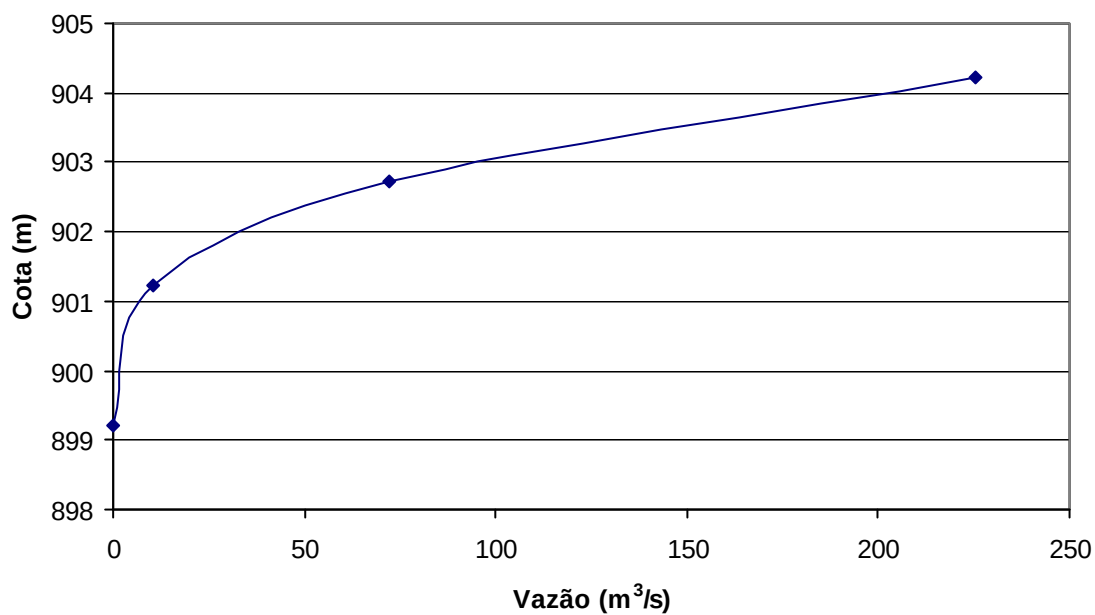
(continua)

TABELA 5.1
BACIA DO ITAQUI (CAMPO LARGO) - CÁLCULO DAS CURVAS-CHAVE (CONTINUAÇÃO)

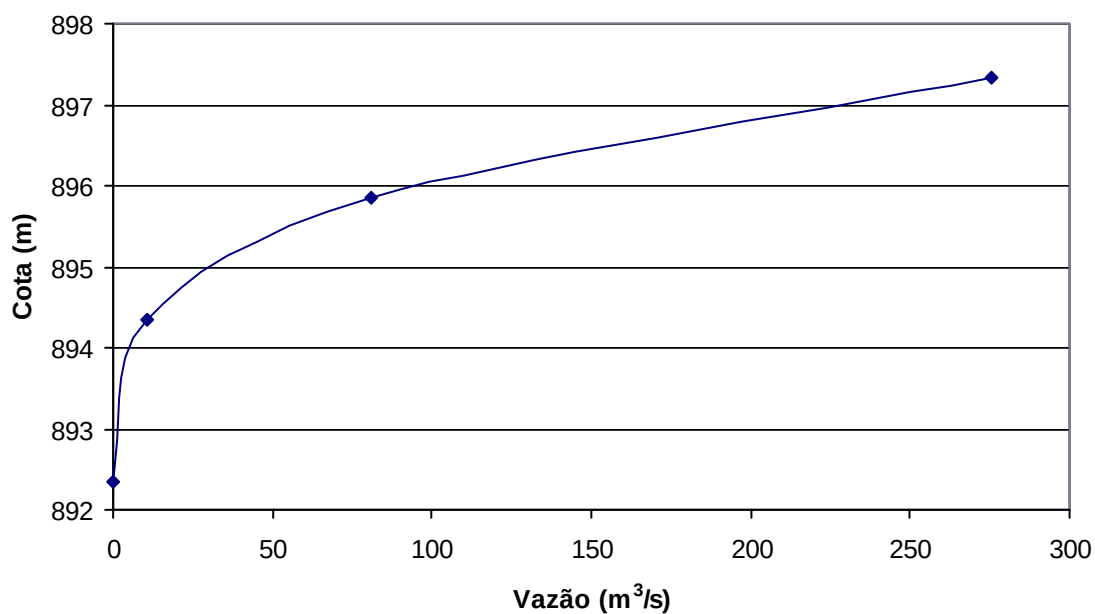
Sub-Bacia	Estaca	Trecho	Cota (m)	Area Molhada (m ²)	Perímetro Molhado (m)	RH (m)	n	i _{médio} (m/m)	v (m/s)	Q (m ³ /s)
A6	19+367	Itaqui II Cont. 5	879,16	0	0	0	-	-	0	0
			880,66	1,5000	4,0000	0,375	0,035	0,0019	0,65	0,97
			881,41	69,7404	112,7514	0,61853	0,059	0,0019	0,53	37,22
			882,16	536,9191	418,8060	1,28202	0,060	0,0019	0,86	461,78
A7	14+768	Itaqui II Cont. 6	873,16	0	0	0	-	-	0	0
			874,66	1,5000	4,0000	0,375	0,035	0,002	0,66	1,00
			875,41	158,8782	306,7272	0,51798	0,060	0,002	0,48	76,71
			876,16	392,6736	320,1225	1,22664	0,060	0,002	0,86	336,77
A9	10+541	Itaqui II Cont. 8	867,05	0	0	0	-	-	0	0
			868,55	1,5000	4,0000	0,375	0,035	0,0034	0,87	1,30
			869,30	130,4706	182,1487	0,71629	0,060	0,0034	0,78	102,25
			870,05	285,9225	238,1044	1,20083	0,060	0,0034	1,10	315,68
A10	7+950	Itaqui II Cont. 9	860,79	0	0	0	-	-	0	0
			862,29	1,5000	4,0000	0,375	0,035	0,0008	0,42	0,63
			863,04	129,3406	236,3831	0,54717	0,060	0,0008	0,32	41,02
			863,79	310,9154	252,6686	1,23053	0,060	0,0008	0,54	169,19
A11	4+657	Itaqui II Cont. 10	858,94	0	0	0	-	-	0	0
			860,44	1,5000	4,0000	0,375	0,035	0,0013	0,54	0,80
			861,19	67,6571	98,6113	0,6861	0,059	0,0013	0,47	32,06
			861,94	144,5089	113,2969	1,27549	0,059	0,0013	0,72	103,34
A12	1+497	Itaqui II Cont. 11	858,11	0	0	0	-	-	0	0
			859,61	1,5000	4,0000	0,375	0,035	0,0011	0,49	0,74
			860,36	15,9042	29,1423	0,54574	0,057	0,0011	0,39	6,16
			861,11	292,8886	380,3581	0,77003	0,060	0,0011	0,47	136,49

ANEXO 5 – CURVAS-CHAVE

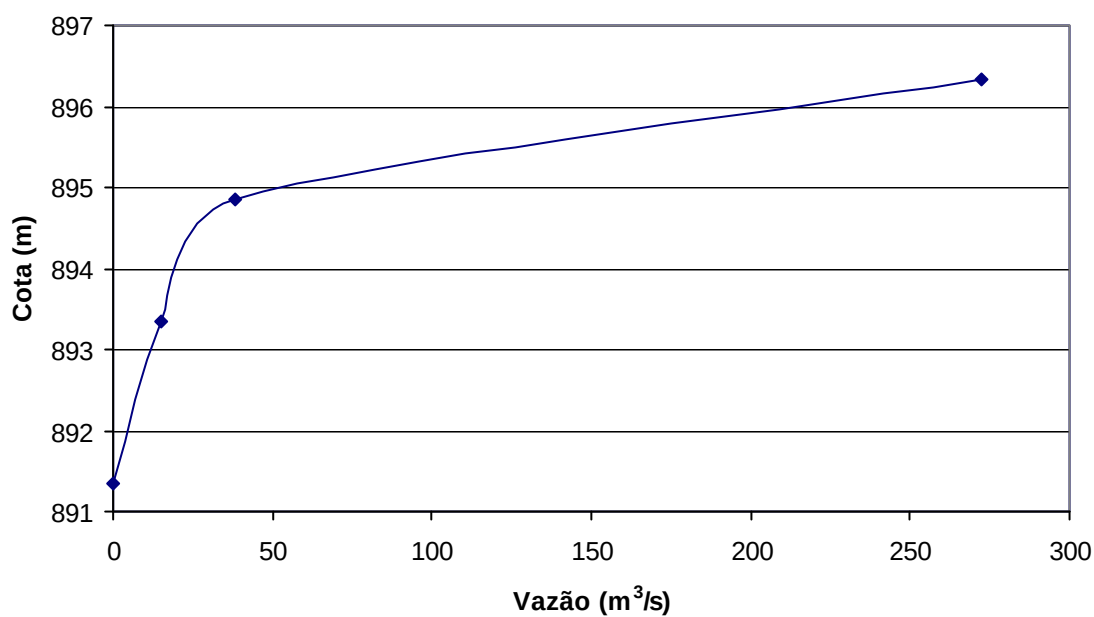
Curva-Chave de A2
Rio Itaqui (Campo Largo) – Estaca 31 + 303.



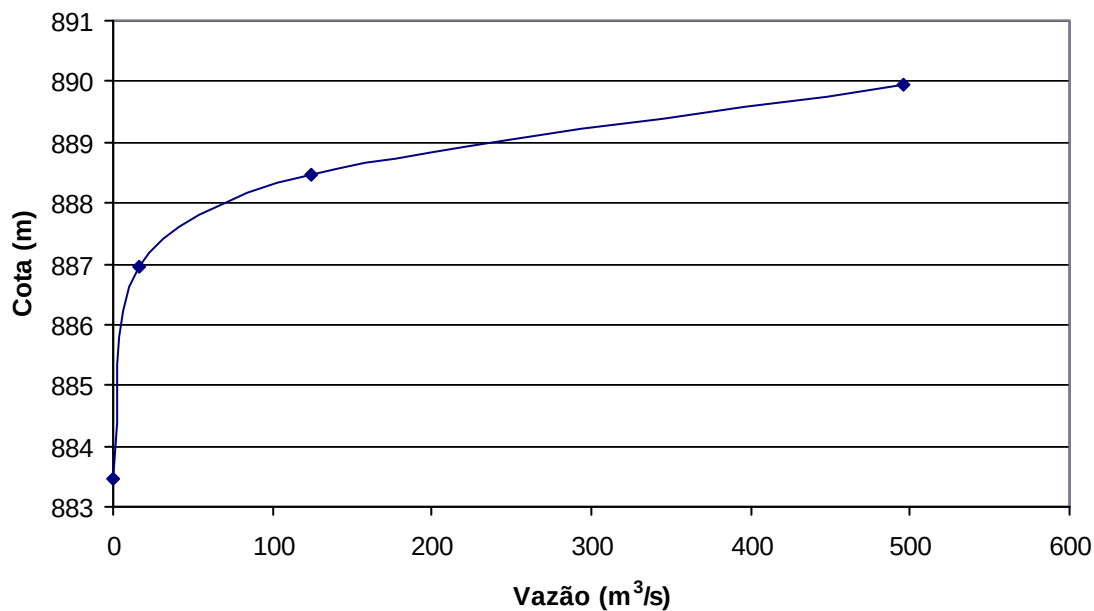
Curva-Chave de A3
Rio Itaqui (Campo Largo) – Estaca 29 + 123.



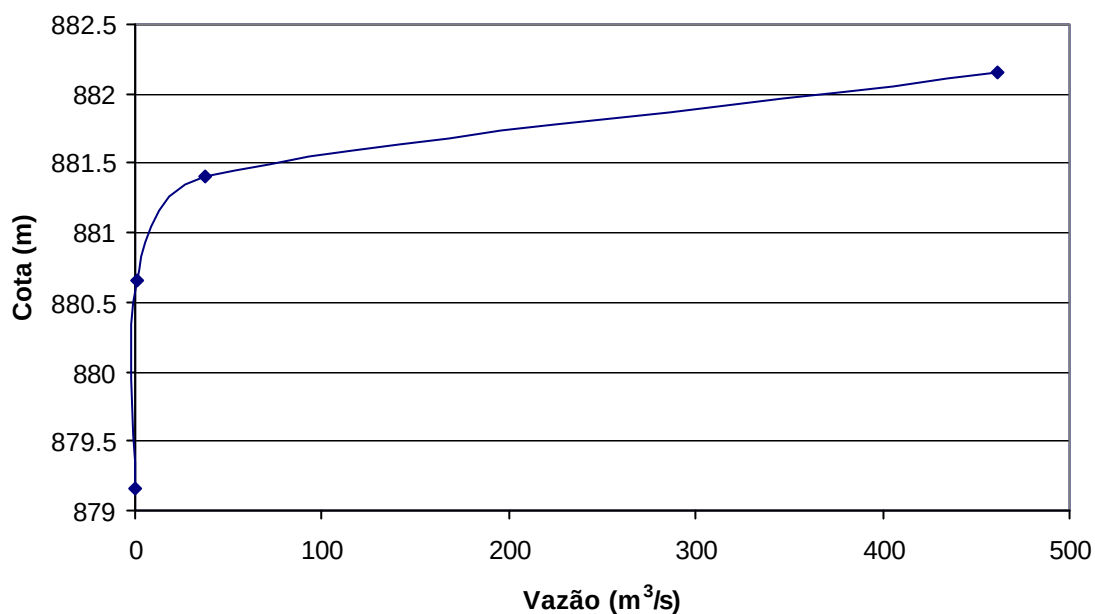
Curva-Chave de A4
Rio Itaqui (Campo Largo) – Estaca 27 + 507.



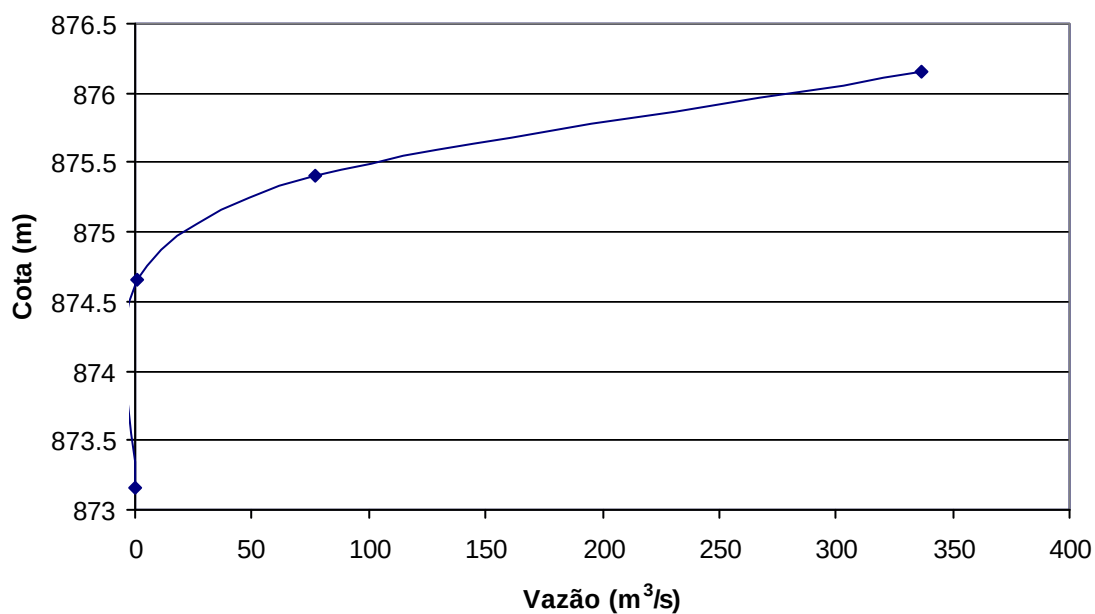
Curva-Chave de A5
Rio Itaqui (Campo Largo) – Estaca 24 + 051.



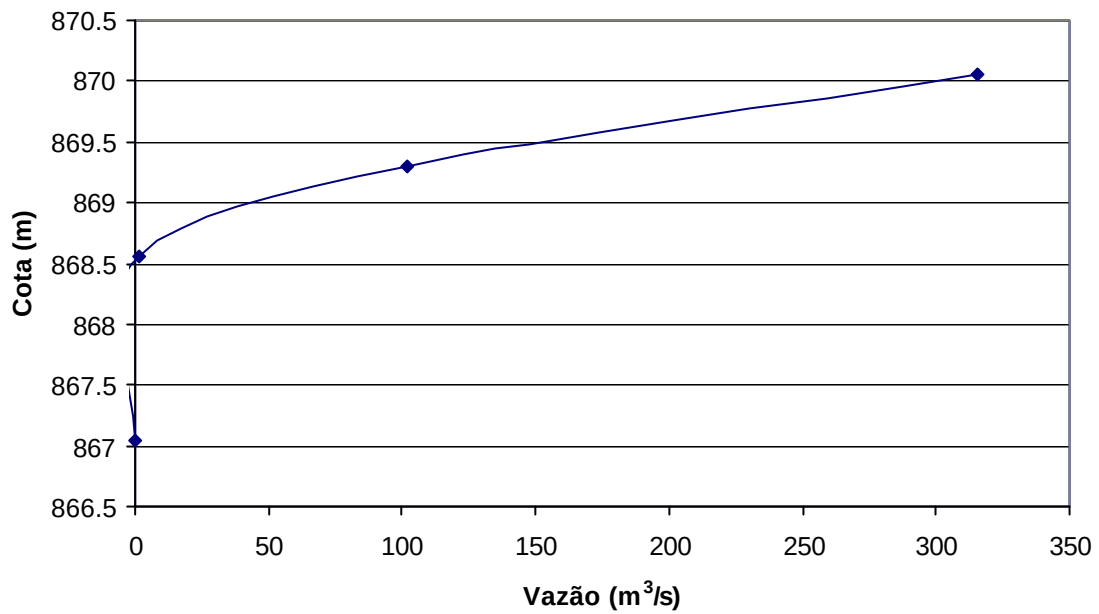
Curva-Chave de A6
Rio Itaqui (Campo Largo) – Estaca 19 + 367.



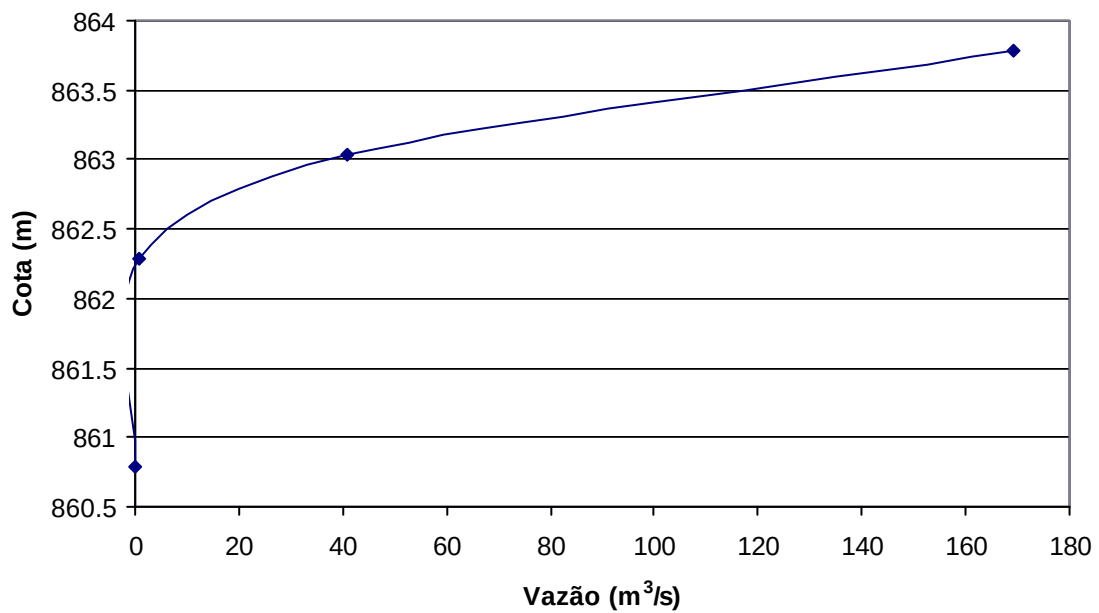
Curva-Chave de A7
Rio Itaqui (Campo Largo) – Estaca 14 + 768.



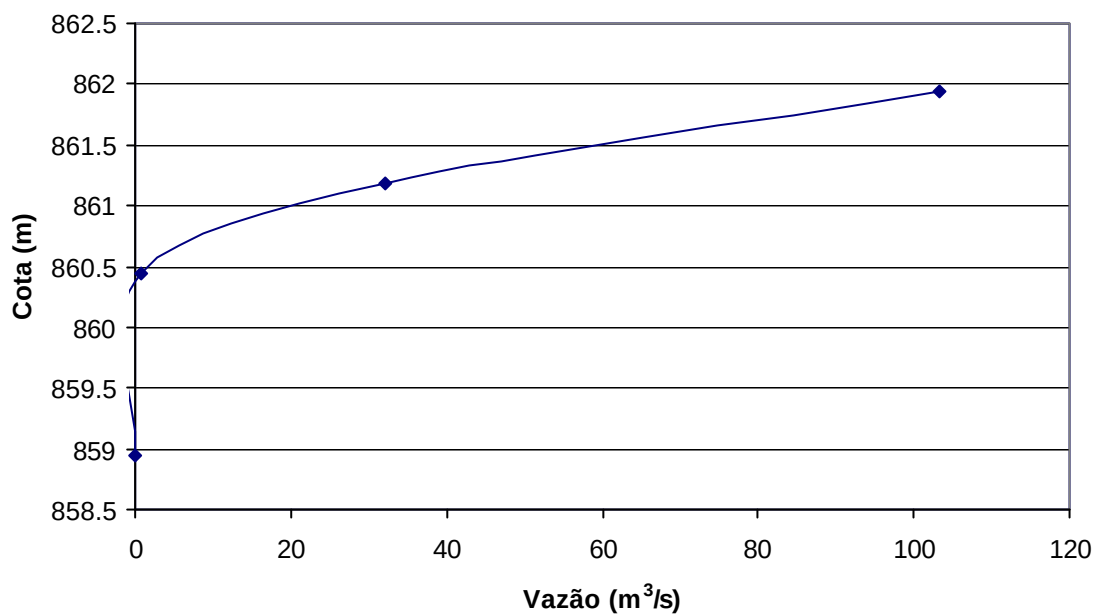
Curva-Chave de A9
Rio Itaquí (Campo Largo) – Estaca 10 + 541.



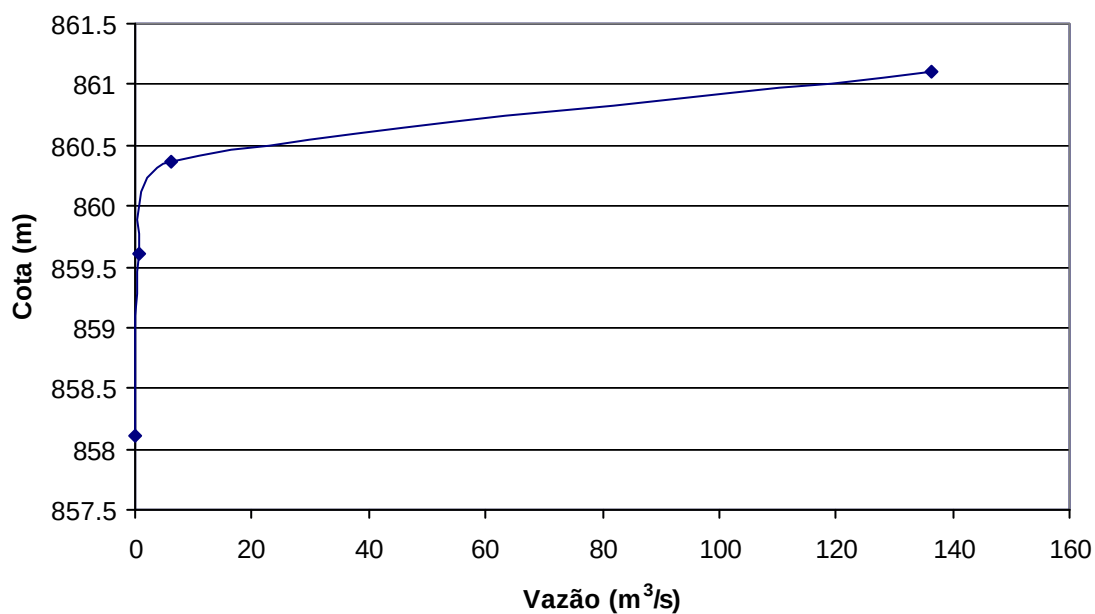
Curva-Chave de A10
Rio Itaquí (Campo Largo) – Estaca 7 + 950.



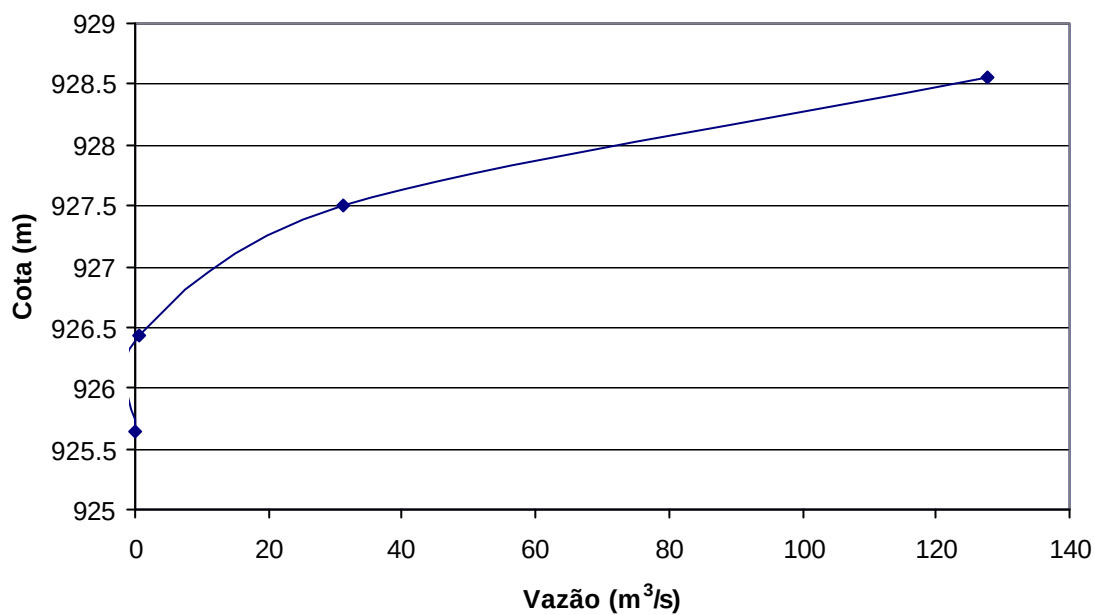
Curva-Chave de A11
Rio Itaqui (Campo Largo) – Estaca 4 + 657.



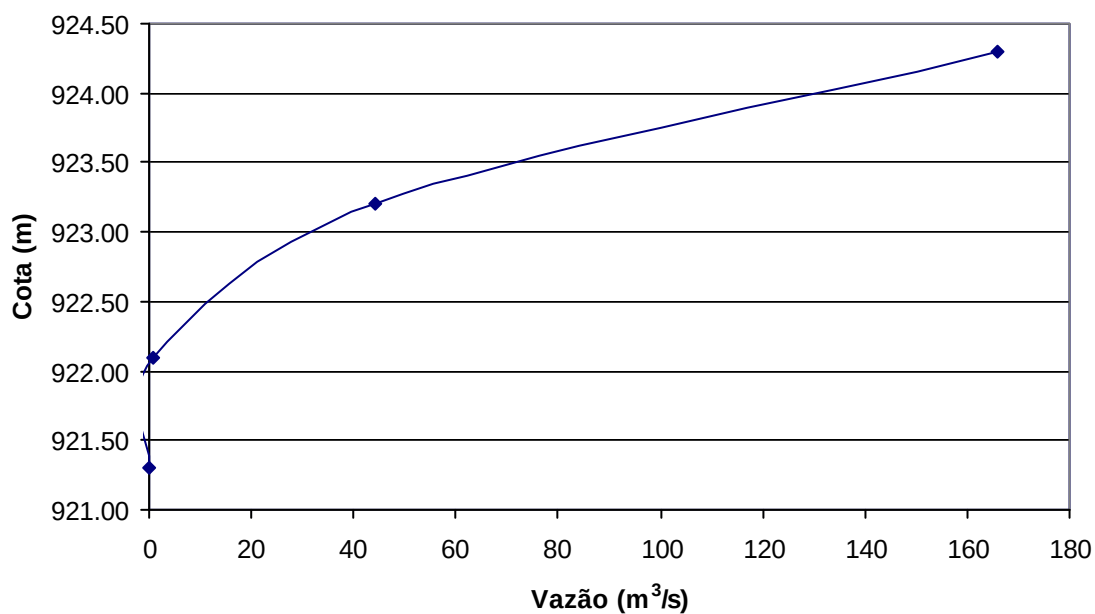
Curva-Chave de A12
Rio Itaqui (Campo Largo) – Estaca 1 + 497.



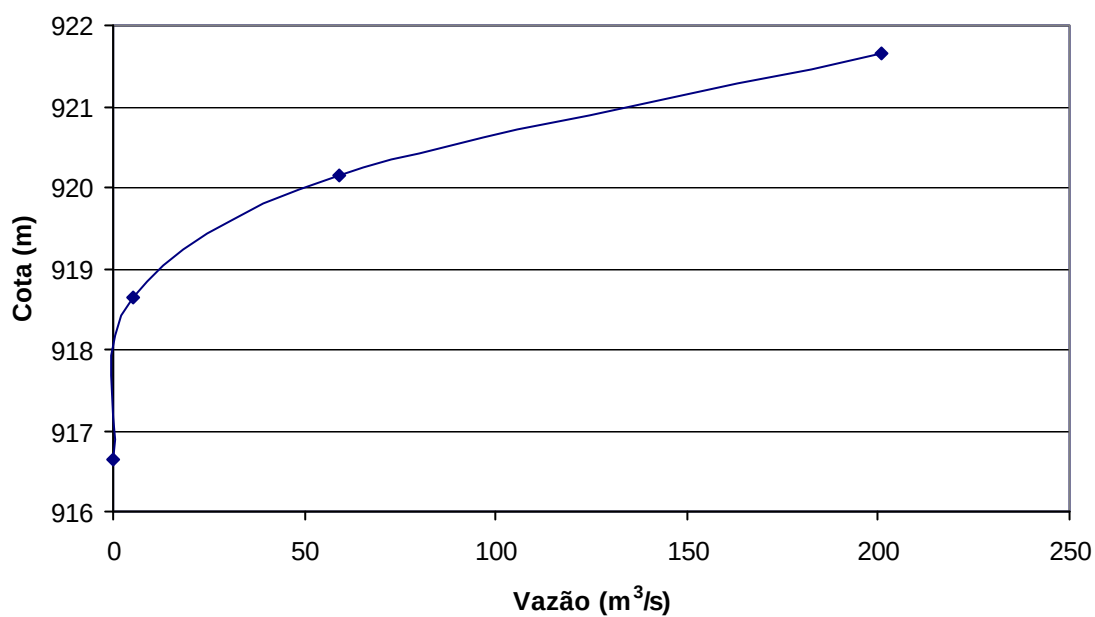
Curva-Chave de B1
Afluentes 1 – Estaca 2 + 965.



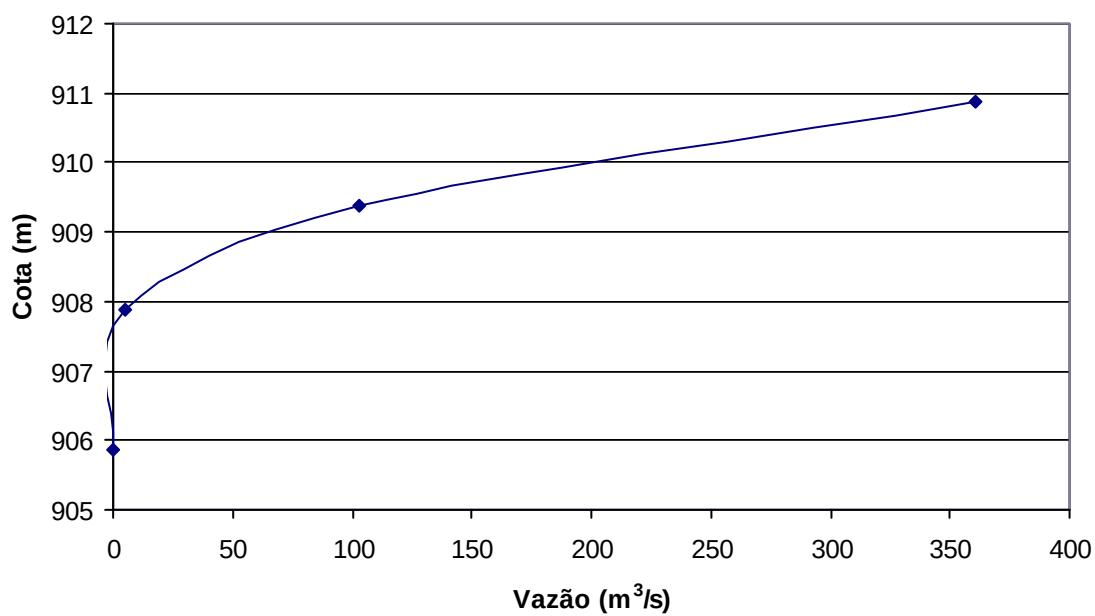
Curva-Chave de B1
Afluentes 1 – Estaca 2 + 629.



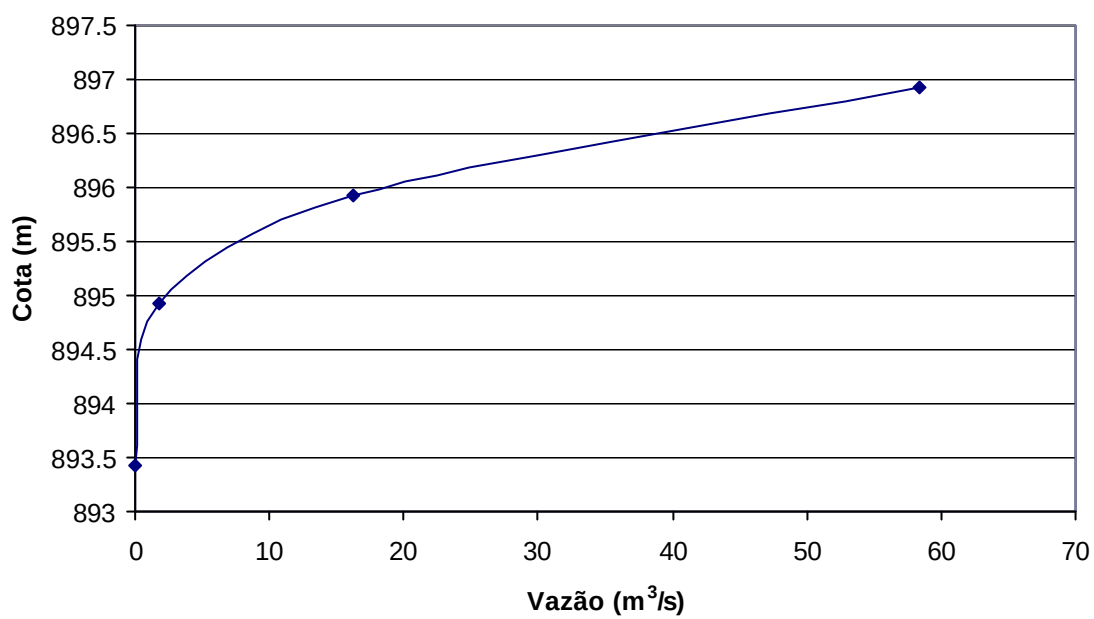
Curva-Chave de B2
Afluente 1 – Estaca 1 + 759.



Curva-Chave de B2
Afluente 1 – Estaca 1 + 042.



Curva-Chave de D2
Afluente 3 – Estaca 0 + 988.



ANEXO 6 – COTAS DE NÍVEIS DE ÁGUA

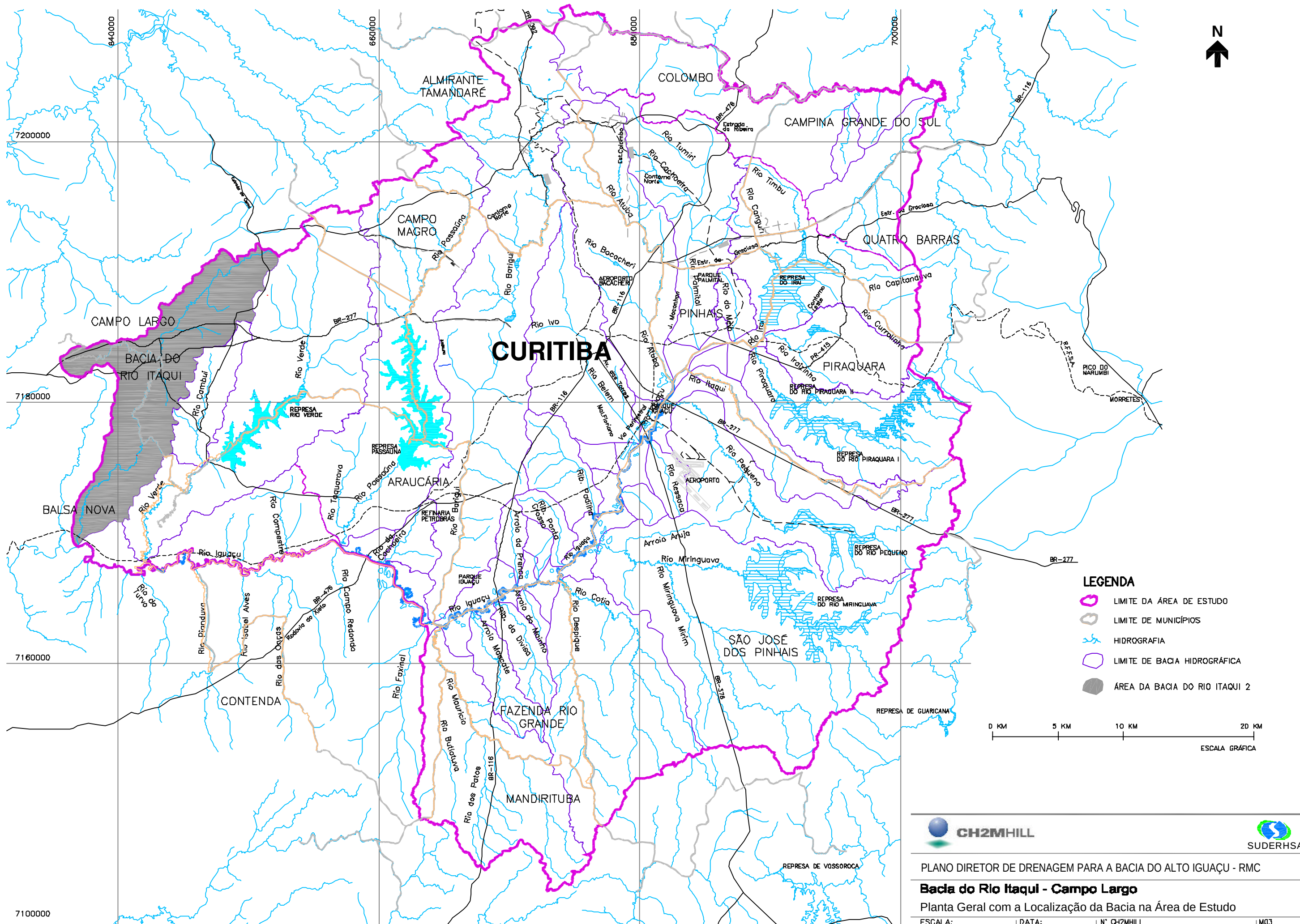
**TABELA DE COTAS DE NÍVEIS MÁXIMOS DE ÁGUA SIMULADOS
BACIA DO RIO ITAQUI (CAMPO LARGO) - CENÁRIOS ATUAL, TENDENCIAL E DIRIGIDO**

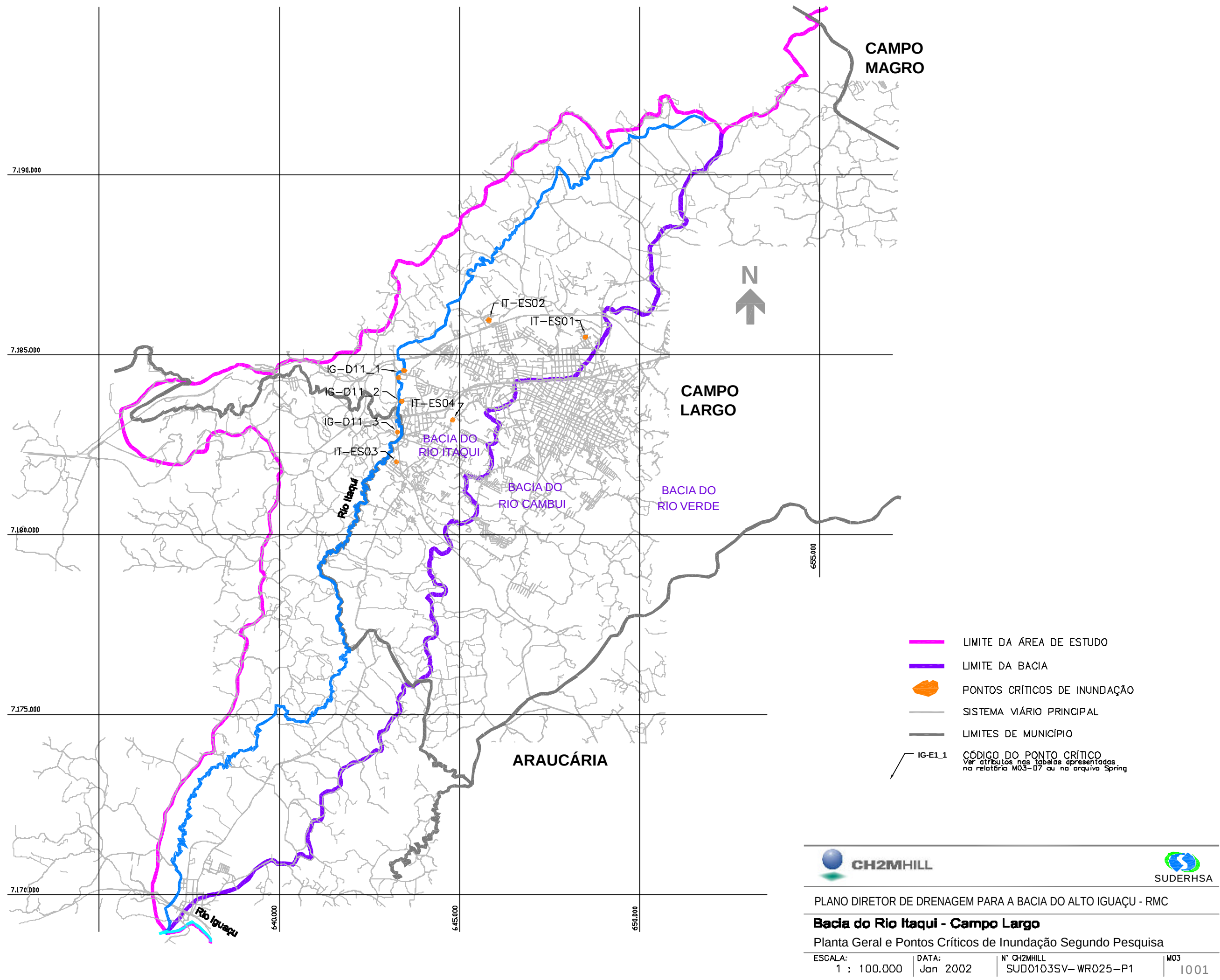
RIO	DISTÂNCIA (m)	A 10	A 25	T 10	T 25	T 10	T 25
ITAQUI - C.LARGO	0	859,9	859,9	859,9	859,9	859,9	859,9
ITAQUI - C.LARGO	500	860,3	860,3	860,3	860,4	860,3	860,3
ITAQUI - C.LARGO	1000	860,7	860,8	860,7	860,8	860,6	860,7
ITAQUI - C.LARGO	1497	861,0	861,2	861,1	861,3	861,0	861,1
ITAQUI - C.LARGO	1500	861,1	861,2	861,1	861,3	861,0	861,1
ITAQUI - C.LARGO	2000	861,2	861,3	861,3	861,4	861,1	861,3
ITAQUI - C.LARGO	2500	861,3	861,4	861,4	861,5	861,2	861,4
ITAQUI - C.LARGO	3000	861,4	861,6	861,5	861,6	861,4	861,5
ITAQUI - C.LARGO	3500	861,5	861,7	861,6	861,8	861,5	861,6
ITAQUI - C.LARGO	4000	861,7	861,8	861,8	861,9	861,6	861,8
ITAQUI - C.LARGO	4500	861,8	862,0	861,9	862,0	861,7	861,9
ITAQUI - C.LARGO	4657	861,8	862,0	861,9	862,1	861,8	861,9
ITAQUI - C.LARGO	5000	862,0	862,2	862,1	862,2	861,9	862,1
ITAQUI - C.LARGO	5500	862,3	862,4	862,3	862,5	862,2	862,4
ITAQUI - C.LARGO	6000	862,5	862,7	862,6	862,7	862,5	862,6
ITAQUI - C.LARGO	6500	862,8	862,9	862,9	863,0	862,7	862,9
ITAQUI - C.LARGO	7000	863,0	863,2	863,1	863,2	863,0	863,1
ITAQUI - C.LARGO	7500	863,3	863,4	863,4	863,5	863,2	863,4
ITAQUI - C.LARGO	7950	863,5	863,7	863,6	863,7	863,5	863,6
ITAQUI - C.LARGO	8000	863,6	863,8	863,7	863,8	863,6	863,7
ITAQUI - C.LARGO	8500	864,8	864,9	864,9	865,0	864,7	864,9
ITAQUI - C.LARGO	9000	866,0	866,1	866,0	866,2	865,9	866,0
ITAQUI - C.LARGO	9500	867,1	867,2	867,2	867,3	867,1	867,2
ITAQUI - C.LARGO	10000	868,3	868,4	868,4	868,5	868,2	868,4
ITAQUI - C.LARGO	10500	869,4	869,6	869,5	869,6	869,4	869,5
ITAQUI - C.LARGO	10541	869,5	869,7	869,6	869,7	869,5	869,6
ITAQUI - C.LARGO	11000	870,2	870,3	870,3	870,4	870,2	870,3
ITAQUI - C.LARGO	11500	870,9	871,1	871,0	871,1	870,9	871,0
ITAQUI - C.LARGO	12000	871,7	871,8	871,7	871,8	871,6	871,7
ITAQUI - C.LARGO	12500	872,4	872,5	872,5	872,6	872,3	872,5
ITAQUI - C.LARGO	13000	873,1	873,2	873,2	873,3	873,1	873,2
ITAQUI - C.LARGO	13500	873,8	874,0	873,9	874,0	873,8	873,9
ITAQUI - C.LARGO	14000	874,6	874,7	874,6	874,8	874,5	874,6
ITAQUI - C.LARGO	14500	875,3	875,4	875,4	875,5	875,2	875,4
ITAQUI - C.LARGO	14768	875,7	875,8	875,8	875,9	875,6	875,8
ITAQUI - C.LARGO	15000	876,0	876,1	876,1	876,2	875,9	876,1
ITAQUI - C.LARGO	15500	876,6	876,8	876,7	876,8	876,6	876,7
ITAQUI - C.LARGO	16000	877,3	877,4	877,4	877,5	877,3	877,4
ITAQUI - C.LARGO	16500	878,0	878,1	878,0	878,1	877,9	878,0
ITAQUI - C.LARGO	17000	878,6	878,7	878,7	878,8	878,6	878,7
ITAQUI - C.LARGO	17500	879,3	879,4	879,3	879,5	879,2	879,3
ITAQUI - C.LARGO	18000	879,9	880,0	880,0	880,1	879,9	880,0
ITAQUI - C.LARGO	18500	880,6	880,7	880,7	880,8	880,5	880,6
ITAQUI - C.LARGO	19000	881,2	881,4	881,3	881,4	881,2	881,3
ITAQUI - C.LARGO	19367	881,7	881,8	881,8	881,9	881,7	881,8
ITAQUI - C.LARGO	19500	881,9	882,0	882,0	882,1	881,9	882,0
ITAQUI - C.LARGO	20000	882,6	882,8	882,7	882,9	882,6	882,7
ITAQUI - C.LARGO	20500	883,3	883,5	883,5	883,6	883,3	883,4
ITAQUI - C.LARGO	21000	884,1	884,3	884,2	884,4	884,0	884,1
ITAQUI - C.LARGO	21500	884,8	885,0	884,9	885,1	884,7	884,9

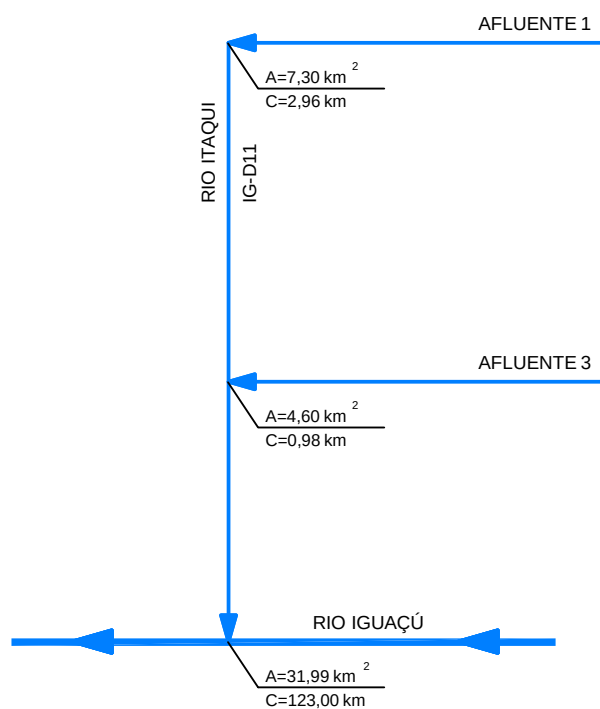
**TABELA DE COTAS DE NÍVEIS MÁXIMOS DE ÁGUA SIMULADOS
BACIA DO RIO ITAQUI (CAMPO LARGO) - CENÁRIOS ATUAL, TENDENCIAL E DIRIGIDO**

RIO	DISTÂNCIA (m)	A 10	A 25	T 10	T 25	T 10	T 25
ITAQUI - C.LARGO	22000	885,5	885,8	885,7	885,9	885,4	885,6
ITAQUI - C.LARGO	22500	886,2	886,5	886,4	886,7	886,1	886,3
ITAQUI - C.LARGO	23000	886,9	887,2	887,1	887,4	886,8	887,0
ITAQUI - C.LARGO	23500	887,6	888,0	887,9	888,2	887,5	887,8
ITAQUI - C.LARGO	24000	888,4	888,7	888,6	888,9	888,2	888,5
ITAQUI - C.LARGO	24051	888,4	888,8	888,7	889,0	888,2	888,6
ITAQUI - C.LARGO	24500	889,3	889,7	889,6	889,9	889,1	889,5
ITAQUI - C.LARGO	25000	890,3	890,7	890,5	890,9	890,0	890,5
ITAQUI - C.LARGO	25500	891,4	891,8	891,5	891,9	890,9	891,5
ITAQUI - C.LARGO	26000	892,4	892,8	892,5	892,9	891,9	892,5
ITAQUI - C.LARGO	26500	893,4	893,8	893,5	893,9	892,8	893,5
ITAQUI - C.LARGO	27000	894,4	894,8	894,5	894,9	893,7	894,5
ITAQUI - C.LARGO	27500	895,4	895,8	895,5	895,9	894,7	895,5
ITAQUI - C.LARGO	27507	895,4	895,8	895,5	895,9	894,7	895,5
ITAQUI - C.LARGO	28000	895,7	896,1	895,8	896,2	895,2	895,9
ITAQUI - C.LARGO	28500	895,9	896,4	896,0	896,5	895,7	896,3
ITAQUI - C.LARGO	29000	896,2	896,7	896,3	896,7	896,2	896,7
ITAQUI - C.LARGO	29123	896,3	896,7	896,4	896,8	896,4	896,8
ITAQUI - C.LARGO	29500	897,5	898,0	897,6	898,1	897,6	898,1
ITAQUI - C.LARGO	30000	899,1	899,6	899,2	899,7	899,2	899,7
ITAQUI - C.LARGO	30500	900,7	901,2	900,8	901,3	900,8	901,3
ITAQUI - C.LARGO	31000	902,4	902,9	902,5	903,0	902,5	903,0
ITAQUI - C.LARGO	31303	903,3	903,9	903,5	904,0	903,5	904,0
ITAQUI AFLUENTE1	0	903,3	903,9	903,5	904,0	903,5	904,0
ITAQUI AFLUENTE1	500	906,1	906,6	906,4	906,8	906,4	906,8
ITAQUI AFLUENTE1	1000	909,0	909,3	909,2	909,6	909,2	909,6
ITAQUI AFLUENTE1	1042	909,2	909,6	909,5	909,8	909,5	909,8
ITAQUI AFLUENTE1	1500	916,1	916,4	916,4	916,7	916,4	916,7
ITAQUI AFLUENTE1	1759	920,0	920,3	920,3	920,6	920,3	920,6
ITAQUI AFLUENTE1	2000	920,9	921,3	921,2	921,5	921,2	921,5
ITAQUI AFLUENTE1	2500	922,9	923,2	923,1	923,3	923,1	923,3
ITAQUI AFLUENTE1	2629	923,4	923,6	923,6	923,8	923,6	923,8
ITAQUI AFLUENTE1	2965	927,9	928,1	928,0	928,3	928,0	928,3
ITAQUI AFLUENTE3	0	890,3	890,7	890,5	890,8	876,3	876,5
ITAQUI AFLUENTE3	500	893,4	893,8	893,6	894,0	886,4	886,7
ITAQUI AFLUENTE3	988	896,5	896,8	896,7	897,0	896,3	896,7

ANEXO 7 – DESENHOS







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

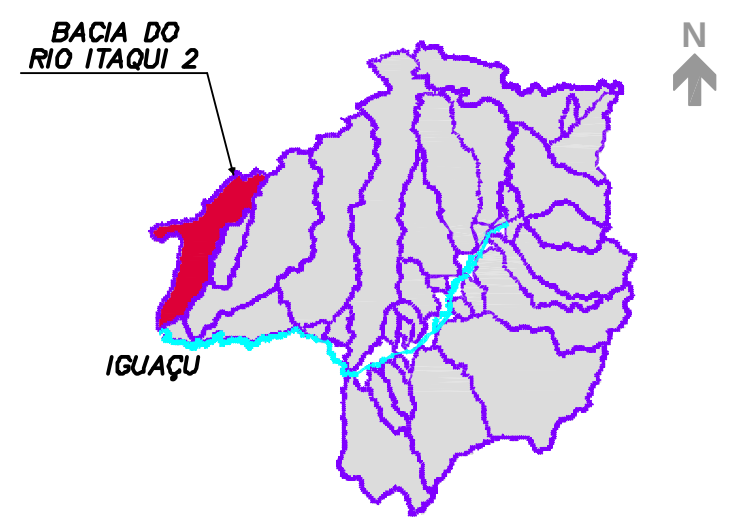
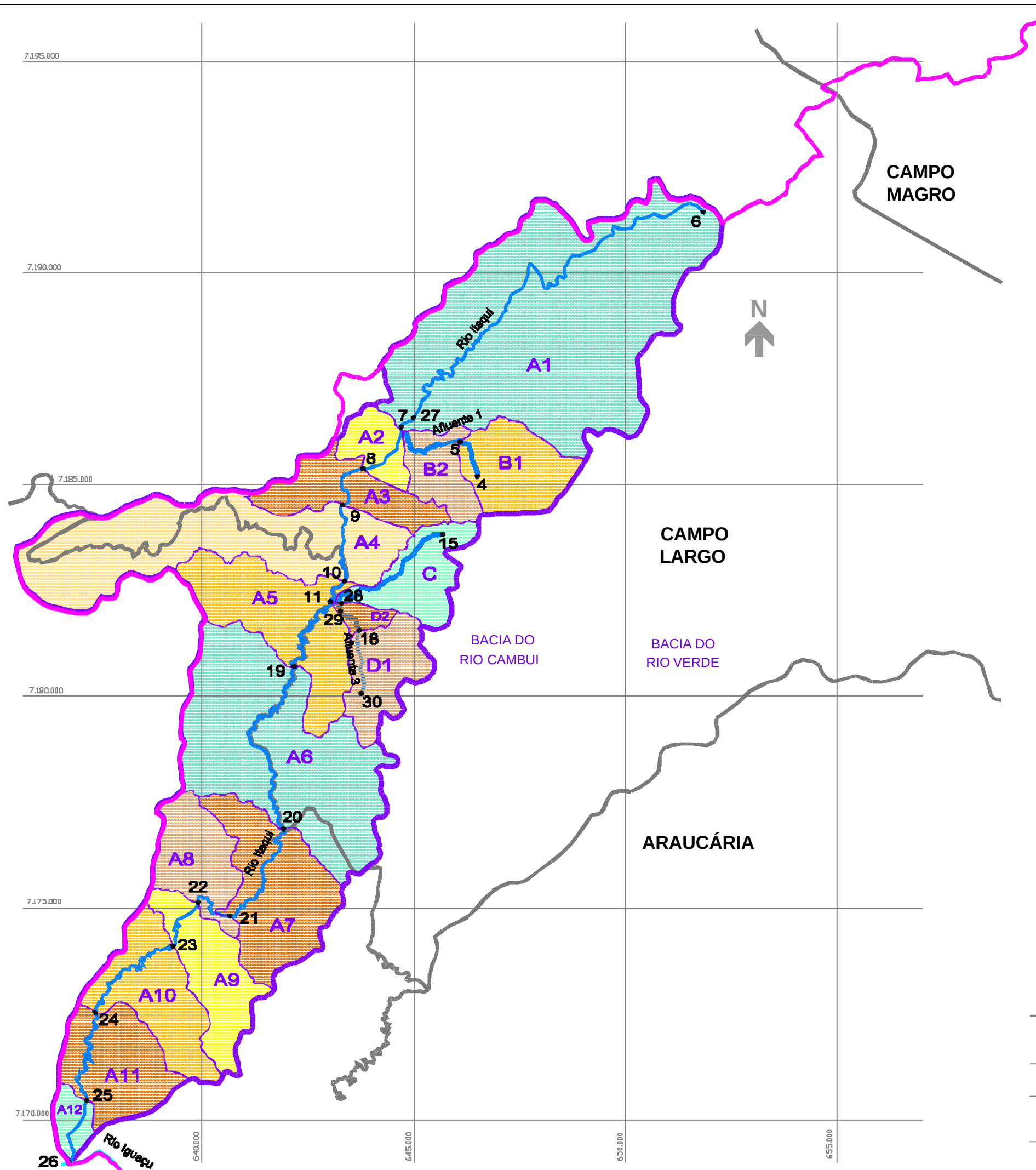


PLANO DIRETOR DE DRENAGEM PARA A BACIA DO ALTO IGUAÇU - RMC

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo

DIAGRAMA UNIFILAR DO SISTEMA DE MACRODRENAGEM

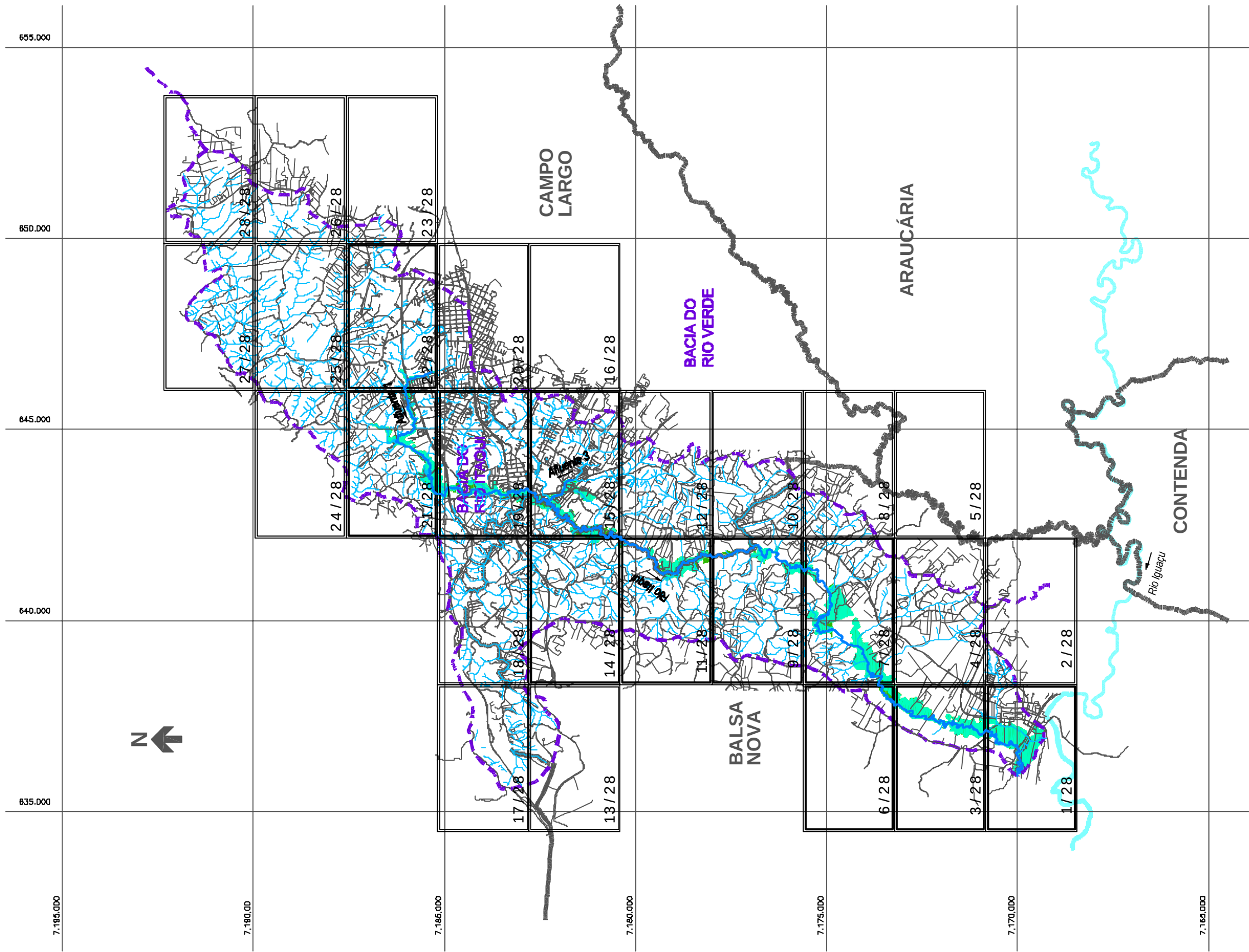
ESCALA:	DATA:	Nº CH2MHILL	M03
S/ESCALA	Julho 2002	SUD0103DW-WR217-P2	C001



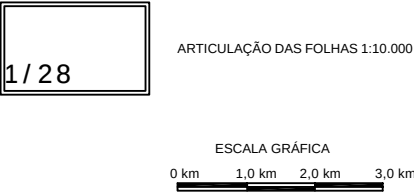
SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS - BACIA DO RIO ITAQUI 2

- A1 ITAQUI 2 CABECEIRA
- A2 ITAQUI 2 CONTRIBUIÇÃO 1
- A3 ITAQUI 2 CONTRIBUIÇÃO 2
- A4 ITAQUI 2 CONTRIBUIÇÃO 3
- A5 ITAQUI 2 CONTRIBUIÇÃO 4
- A6 ITAQUI 2 CONTRIBUIÇÃO 5
- A7 ITAQUI 2 CONTRIBUIÇÃO 6
- A8 ITAQUI 2 CONTRIBUIÇÃO 7
- A9 ITAQUI 2 CONTRIBUIÇÃO 8
- A10 ITAQUI 2 CONTRIBUIÇÃO 9
- A11 ITAQUI 2 CONTRIBUIÇÃO 10
- A12 ITAQUI 2 CONTRIBUIÇÃO 11
- B1 AFLUENTE 1 CABECEIRA
- B2 AFLUENTE 1 CONTRIBUIÇÃO
- C AFLUENTE 2
- D1 AFLUENTE 3 CABECEIRA
- D2 AFLUENTE 3 CONTRIBUIÇÃO

- LEGENDA
- LIMITE DA ÁREA DE ESTUDO
 - LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
 - LIMITE DE SUB-BACIA HIDROGRÁFICA
 - SISTEMA VIÁRIO PRINCIPAL
 - LIMITE DE MUNICÍPIO
 - 10 SEÇÃO DE CONTROLE



- 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
 - LIMITE DE MUNICÍPIO
 - LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
 - SISTEMA DE MACRODRENAGEM
 - SISTEMA DE MICRODRENAGEM



- NOTA:
- ESTE É UM DOCUMENTO PRELIMINAR DESTINADO APENAS À ANÁLISE E COMENTÁRIOS DAS PREFEITURAS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO IGUAÇU.
 - AS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO INDICADAS NESTE DESENHO, REFERE-SE AO CENÁRIO TENDENCIAL.

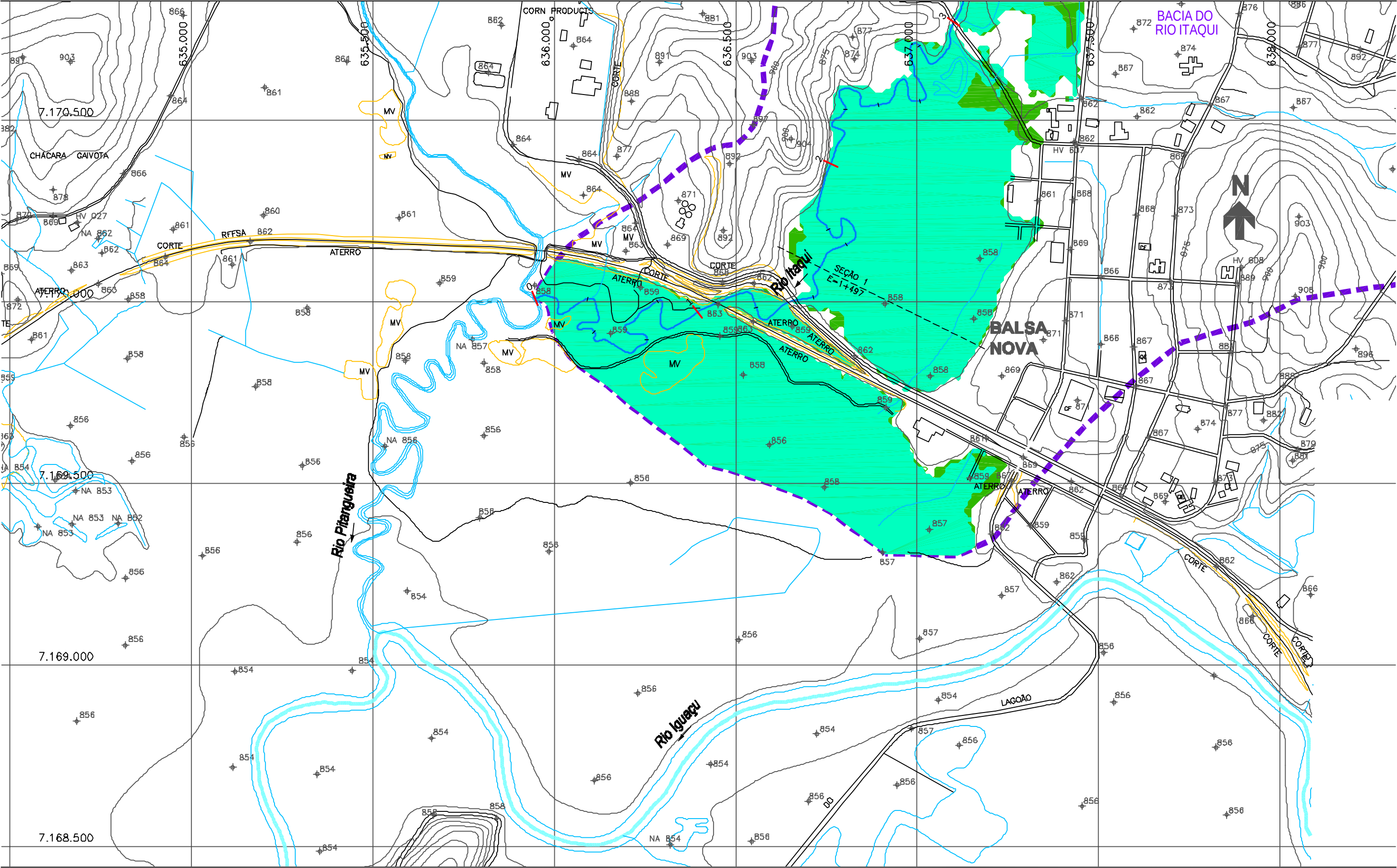
OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - PLANTA GERAL - ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

ESCALA: GRÁFICA	DATA: Mar. 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW- WR219-P1	FL. C002
--------------------	--------------------	------------------------------------	-------------



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

-	3/28	4/28
-	1/28	2/28
-	-	-

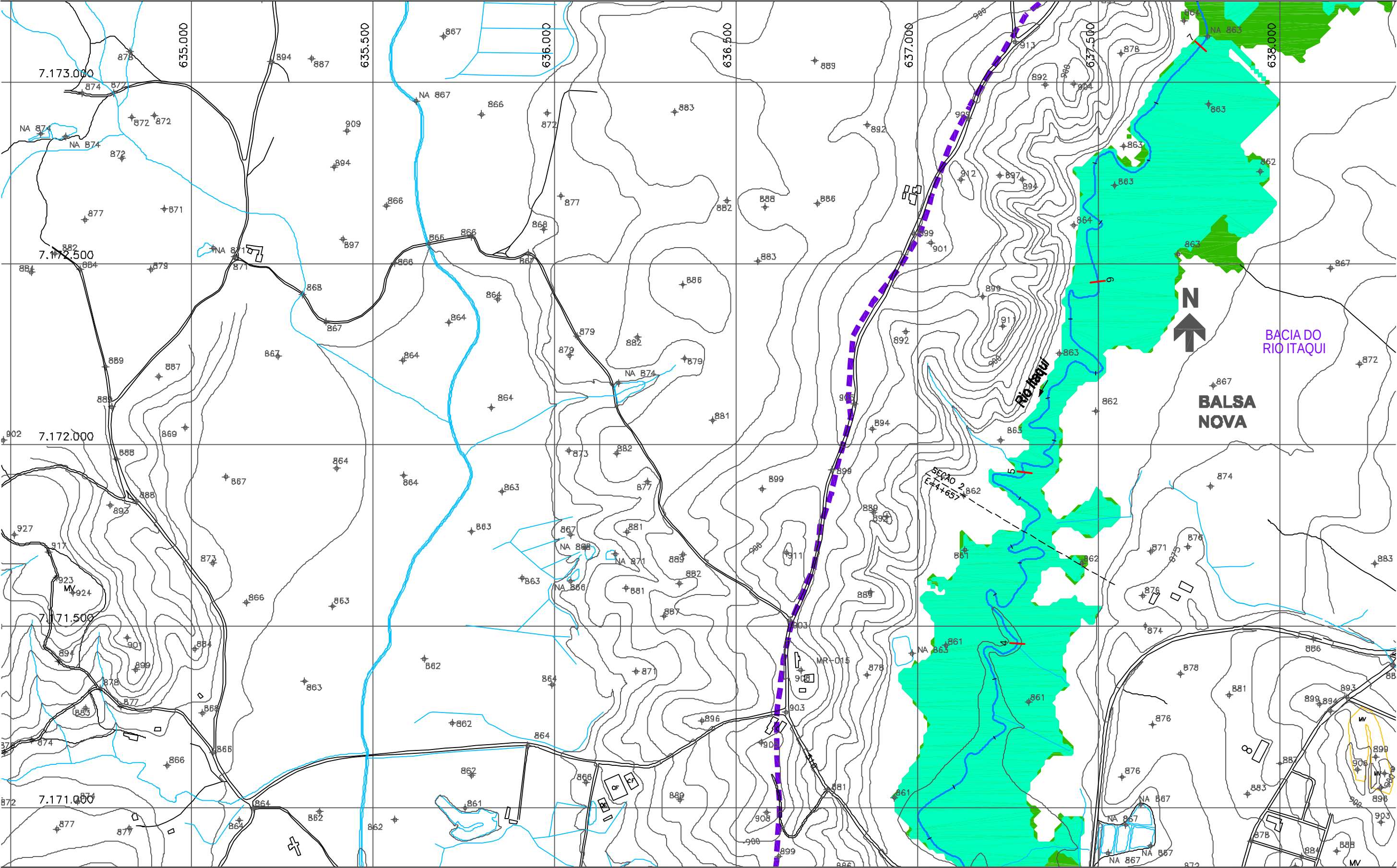
- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS

- 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 Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL



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

-	6/28	7/28
-	3/28	4/28
-	1/28	2/28

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

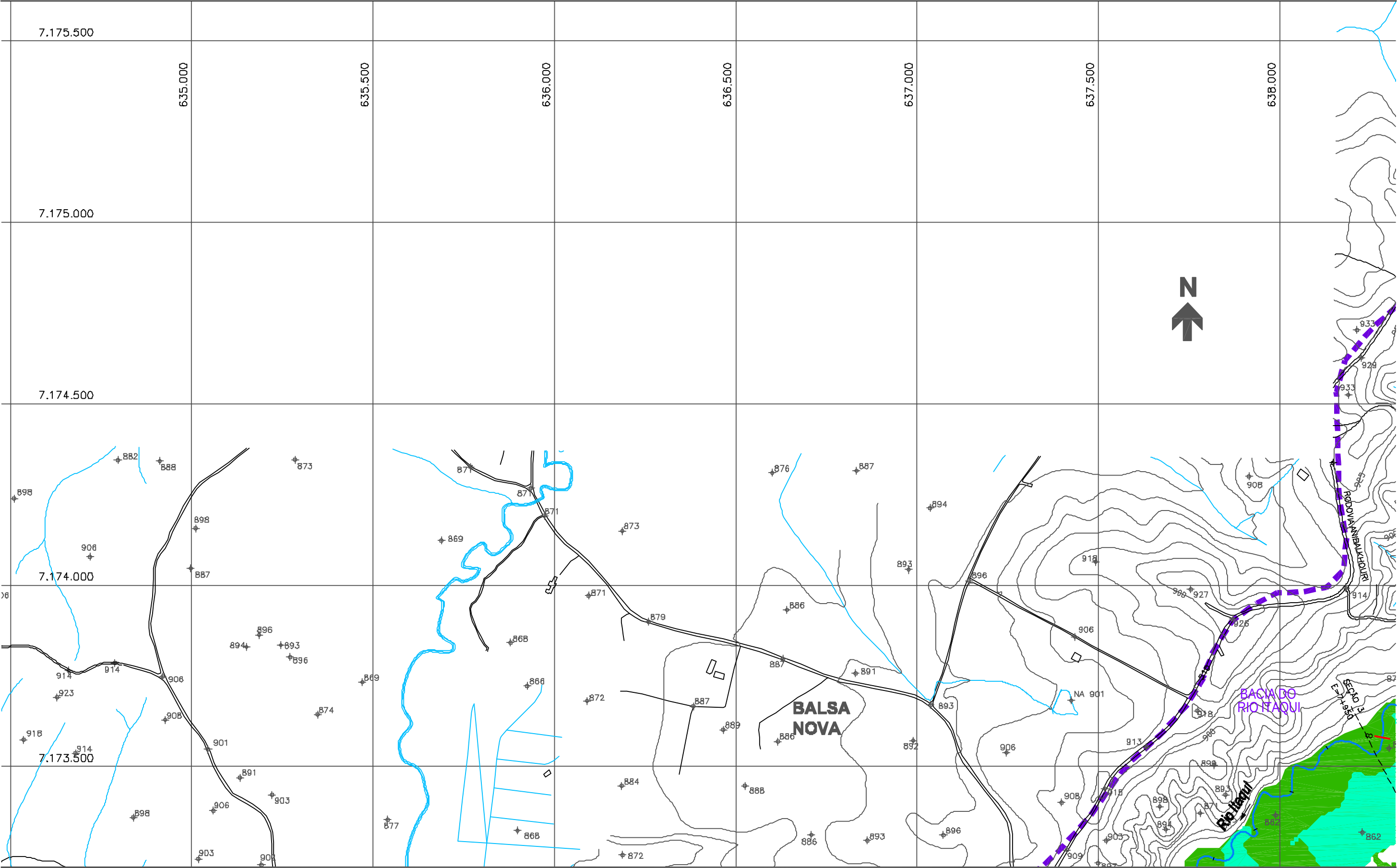
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2	M03 CA 3/28
-----------------------	---------------------	-----------------------------------	----------------



NOTAS:

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

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

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

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	-	9/28
-	6/28	7/28
-	3/28	4/28

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

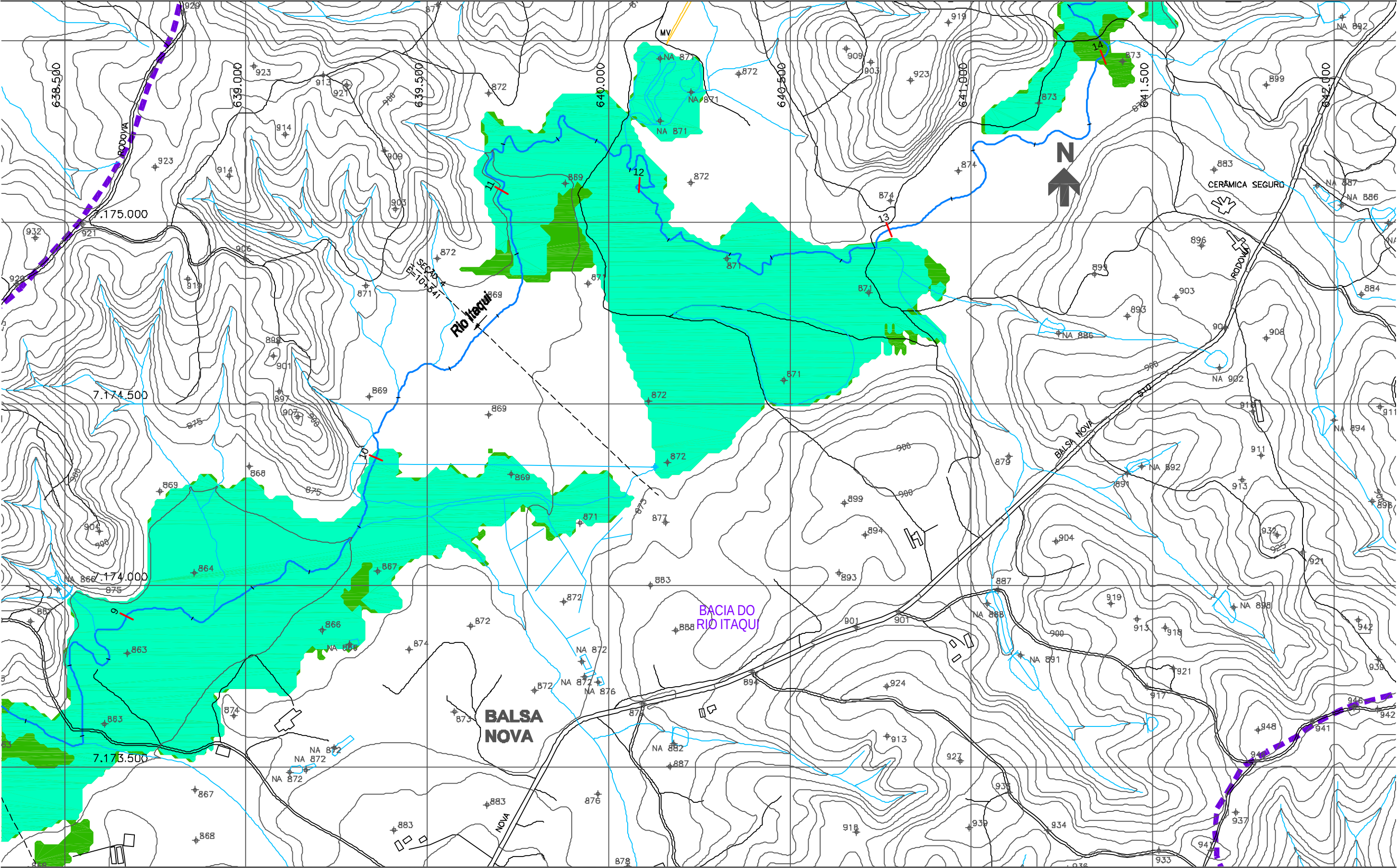
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2	M03 CA 6/28
-----------------------	---------------------	-----------------------------------	----------------



NOTAS:

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

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

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

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	9/28	10/28
6/28	7/28	8/28
3/28	4/28	5/28

- 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 Itaquí - Campo Largo

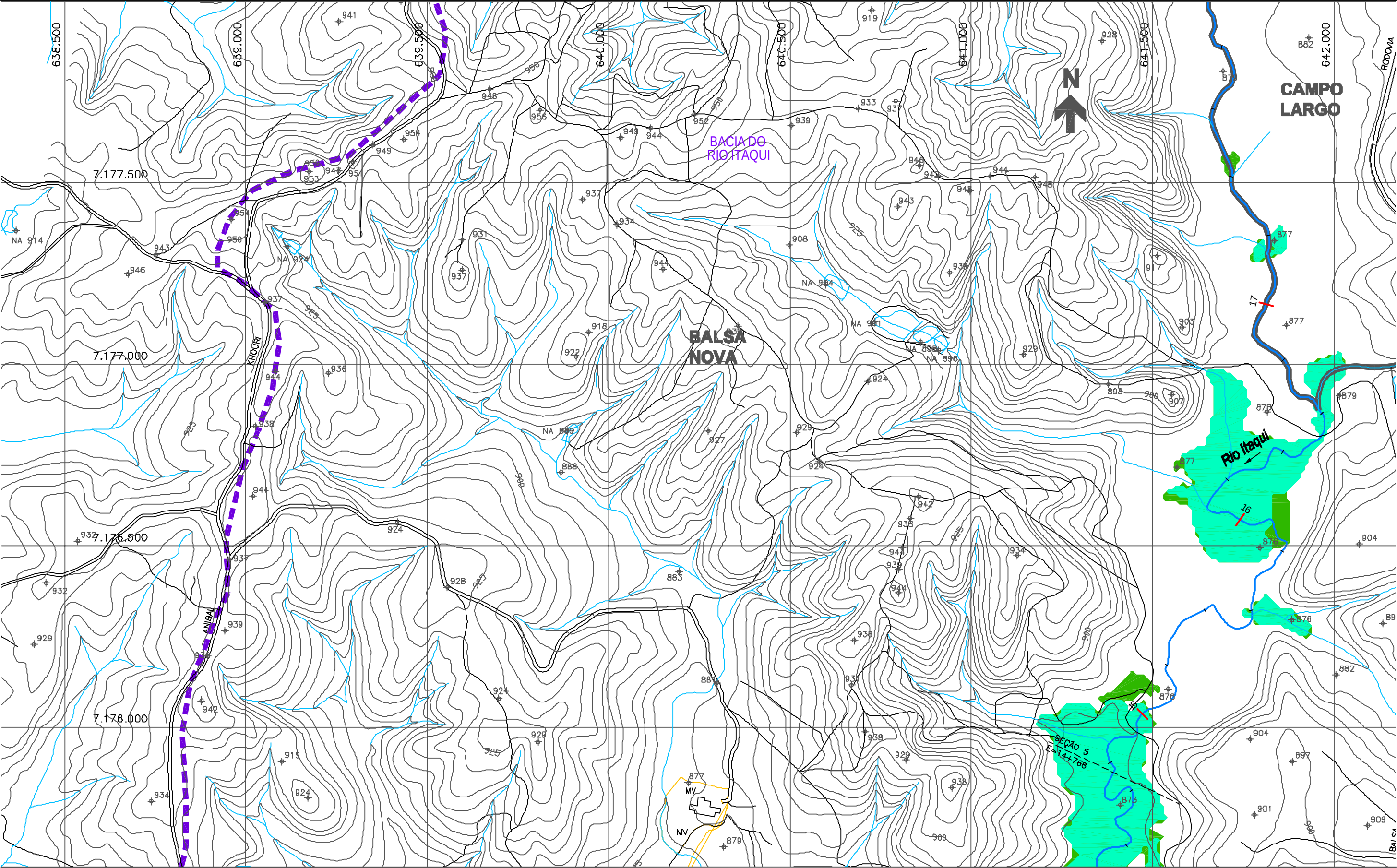
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA:
1 : 10.000

DATA:
Julho 2002

Nº CH2MHILL
SUD0103DW-WR220-P2

M03
CA 7/28



NOTAS:

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

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

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

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	11/28	12/28
-	9/28	10/28
6/28	7/28	8/28

- 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

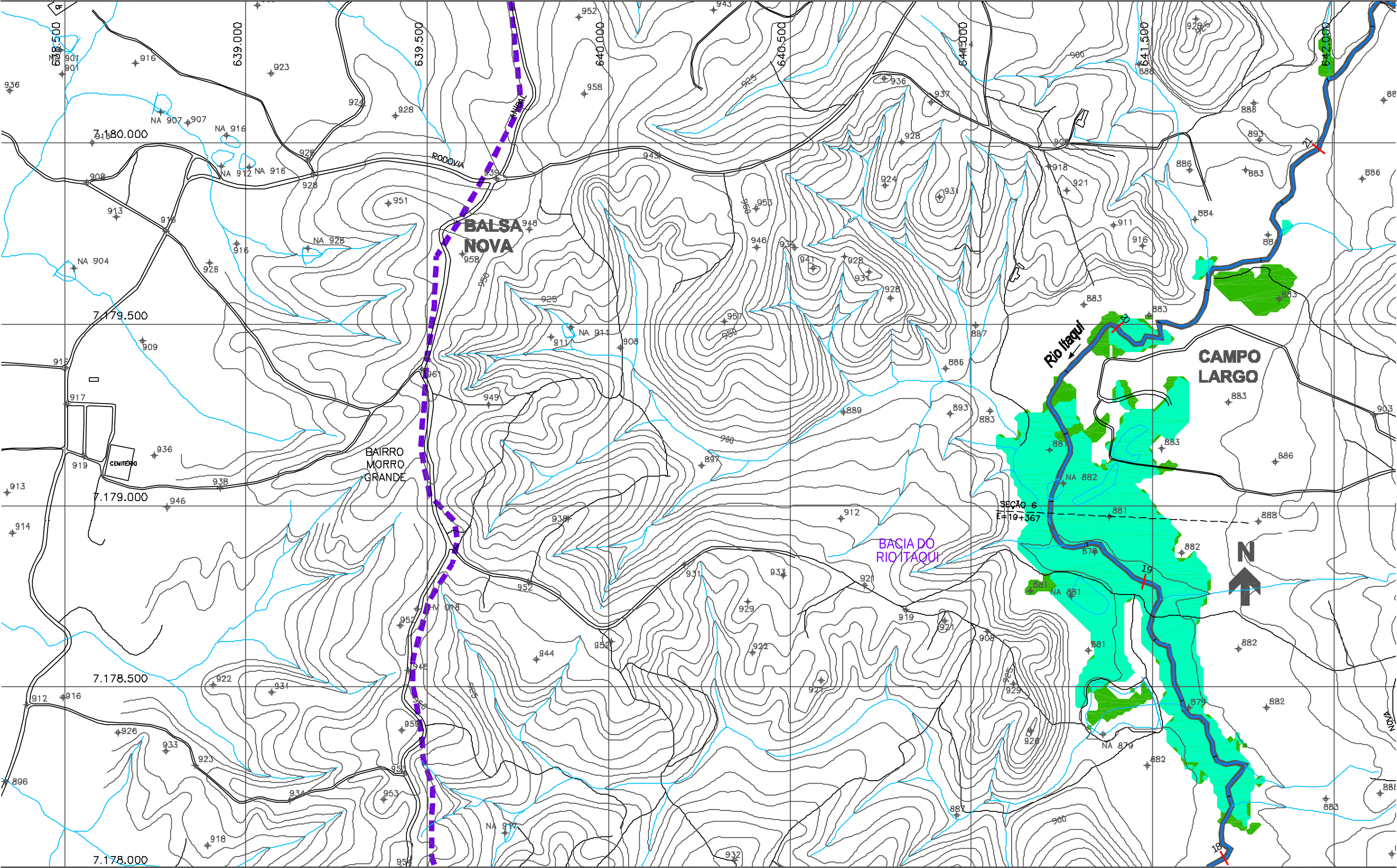
Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA:
1 : 10.000

DATA:
Julho 2002

Nº CH2MHILL
SUD0103DW-WR220-P2

M03
CA 9/28



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

13/28	14/28	15/28
-	11/28	12/28
-	9/28	10/28

CONVENÇÃO

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

1

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

CH2MHILL

SUDERHSA

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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo

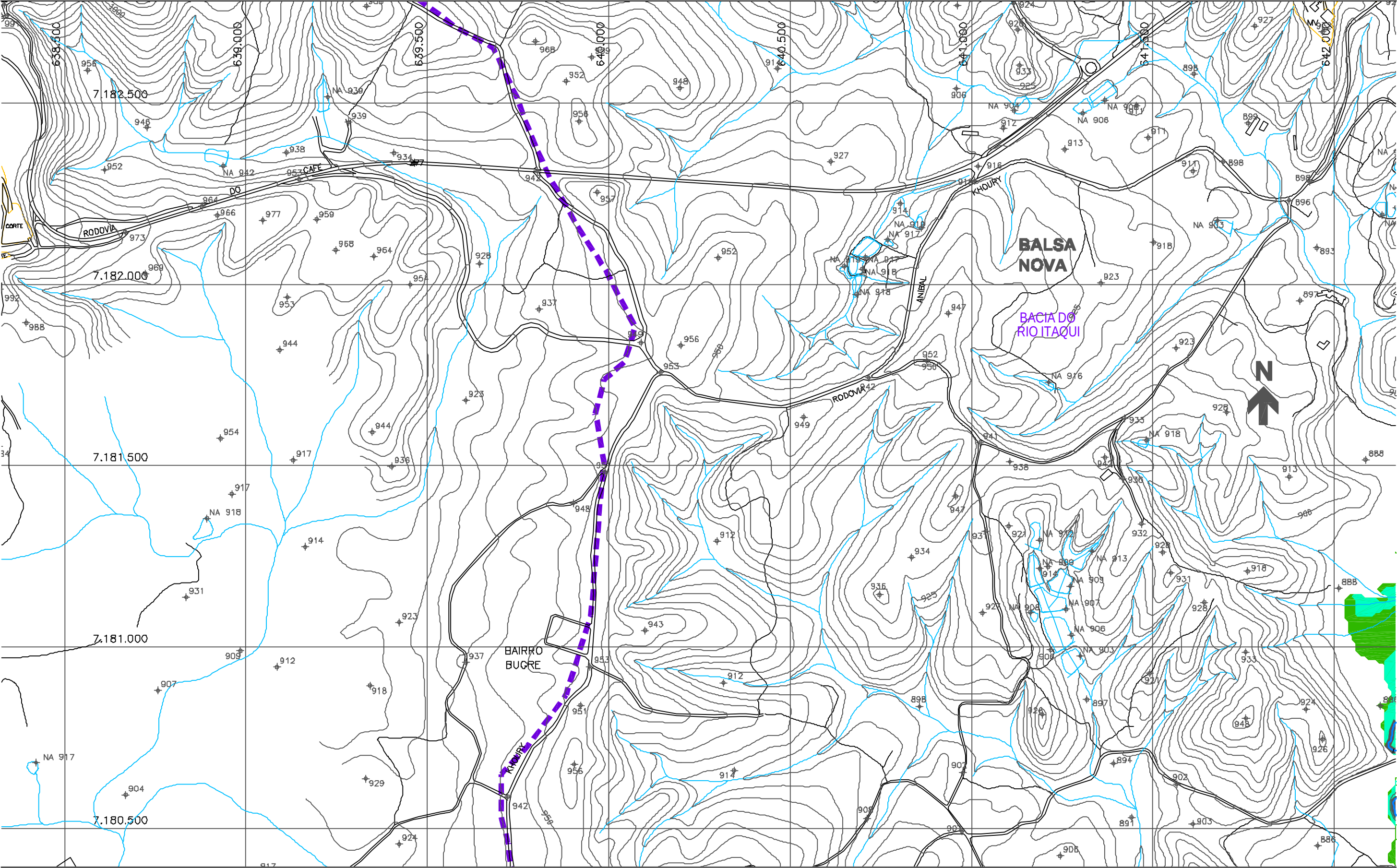
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA: 1 : 10.000

DATA: Julho 2002

N° CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2

M03 CA 11/28



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

17/28	18/28	19/28
13/28	14/28	15/28
-	11/28	12/28

CONVENÇÃO

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

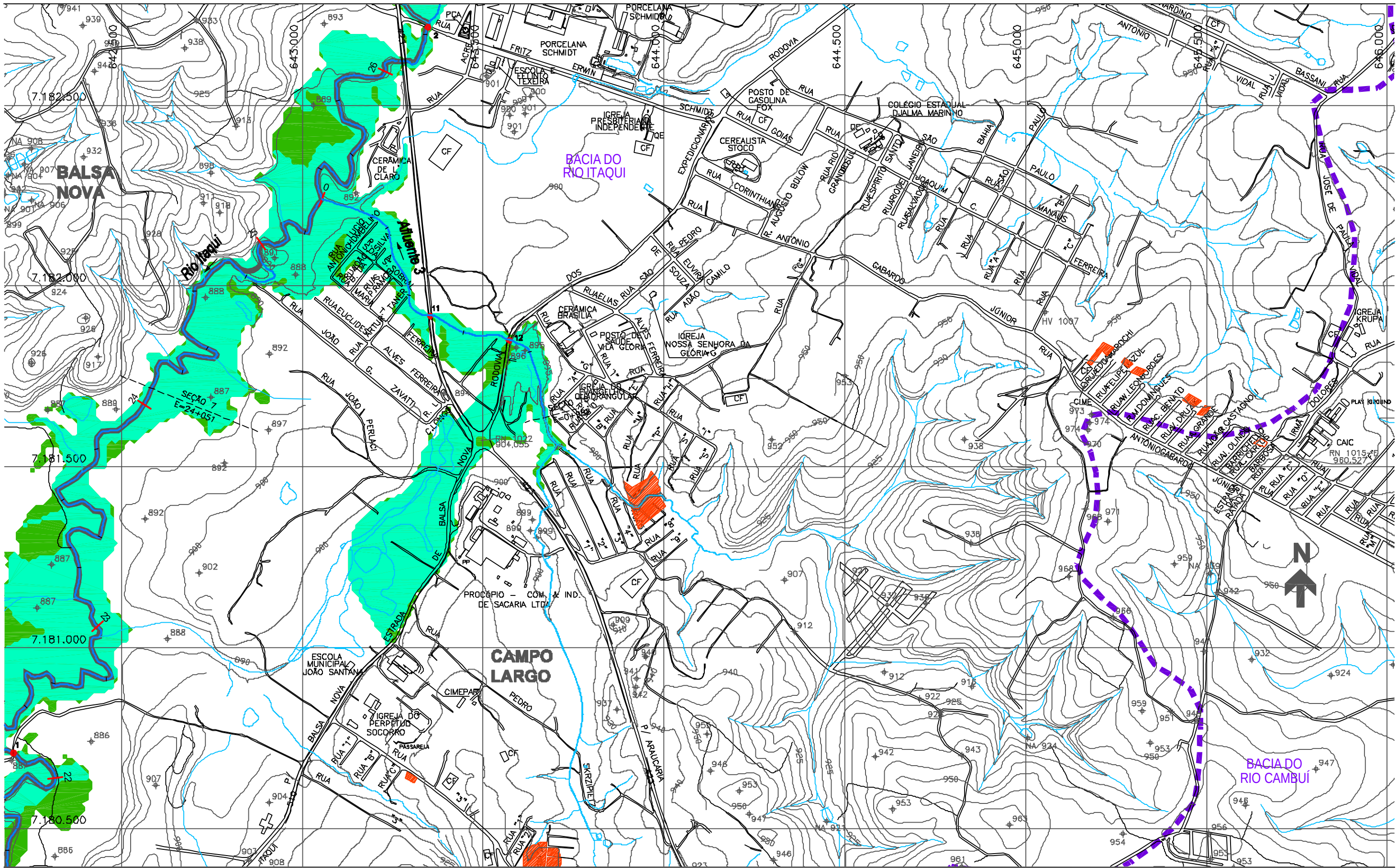
- 1 ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2	M03 CA 14/28
-----------------------	---------------------	-----------------------------------	-----------------



NOTAS:

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

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

18/28	19/28	20/28
14/28	15/28	16/28
11/28	12/28	-

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

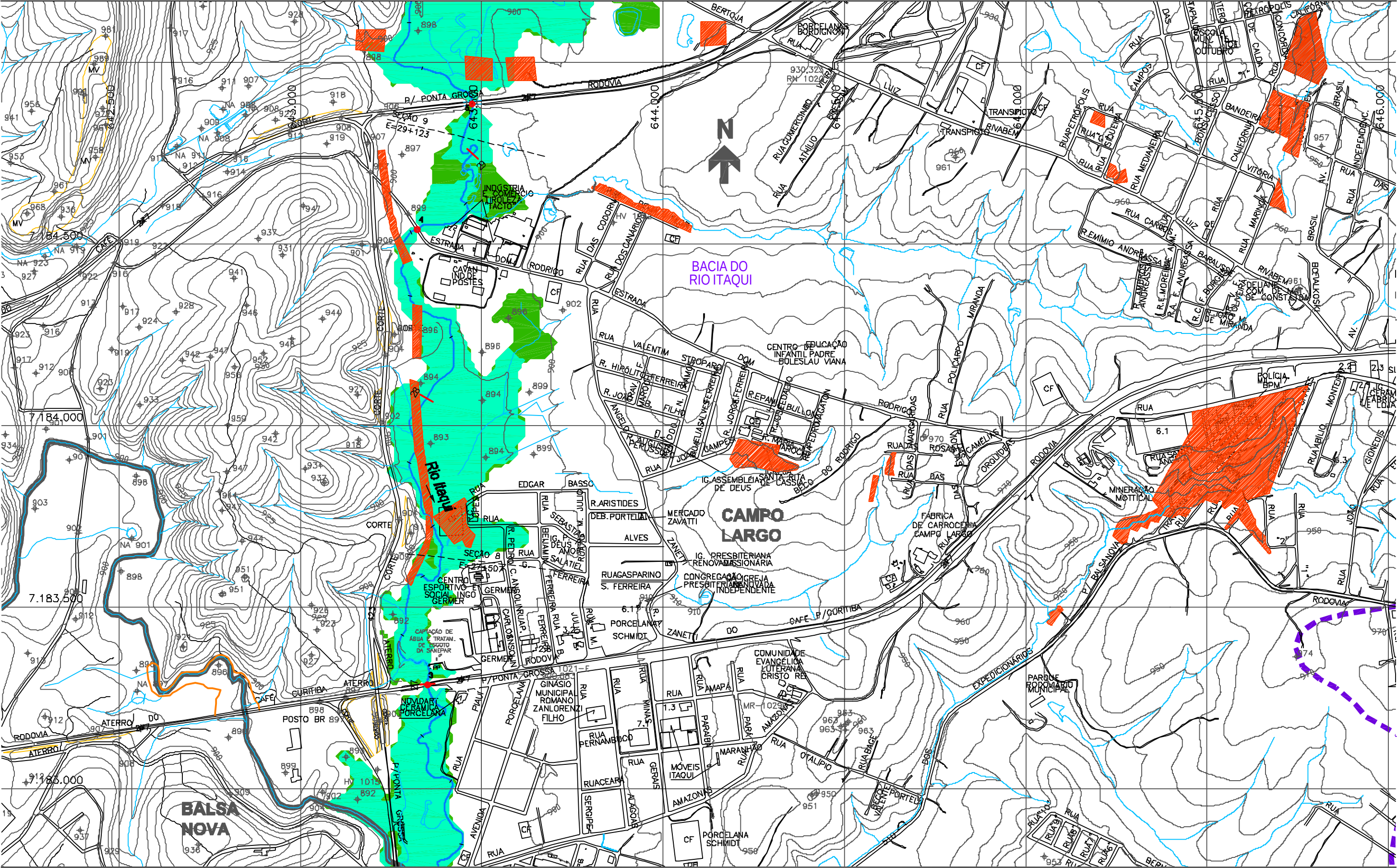
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2	M03 CA 15/28
-----------------------	---------------------	-----------------------------------	-----------------



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

-	21/28	22/28
18/28	19/28	20/28
14/28	15/28	16/28

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

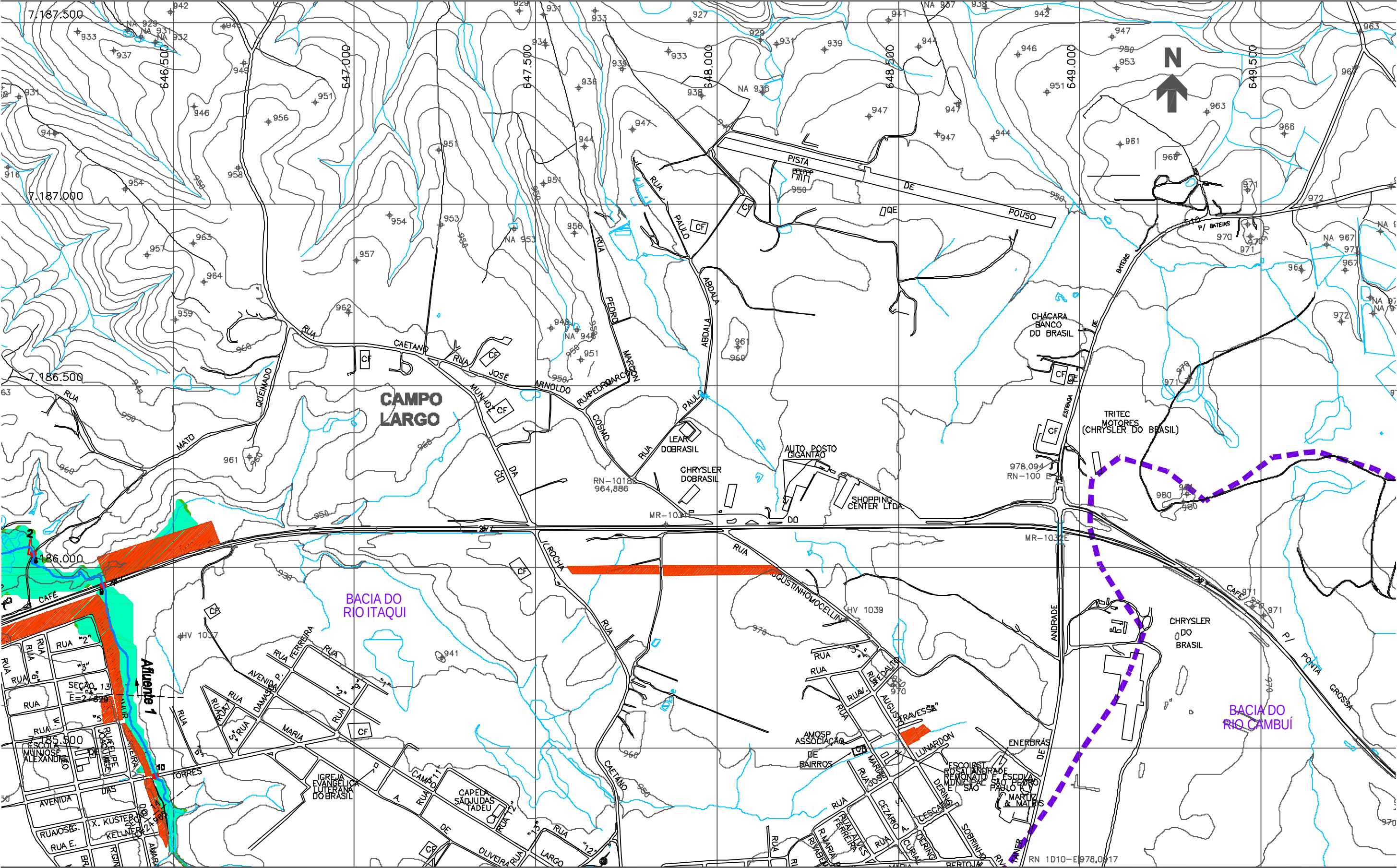
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2	M03 CA 19/28
-----------------------	---------------------	-----------------------------------	-----------------



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

24/28	25/28	26/28
21/28	22/28	23/28
19/28	20/28	-

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

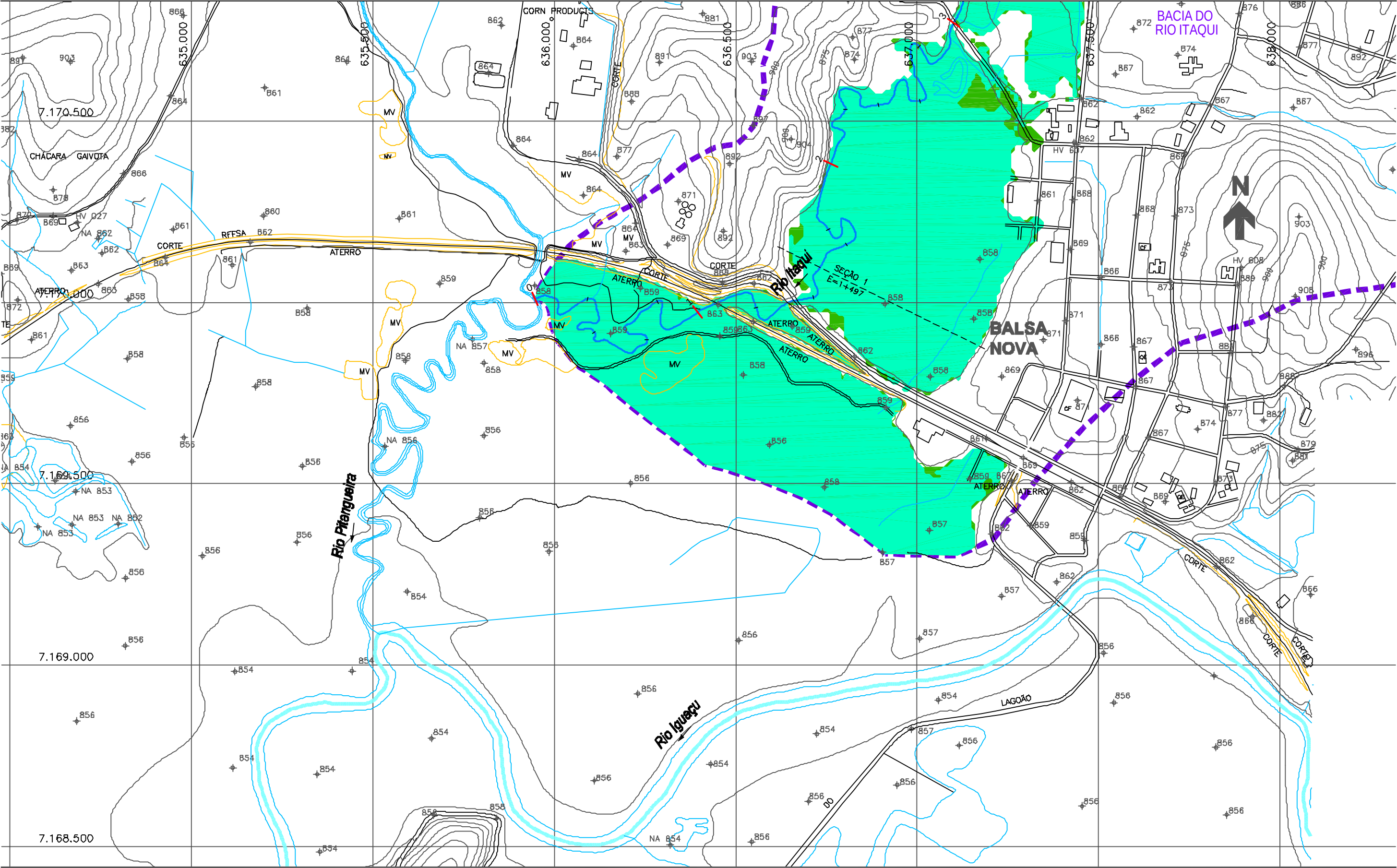
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO ATUAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2	M03 CA 22/28
-----------------------	---------------------	-----------------------------------	-----------------



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

-	3/28	4/28
-	1/28	2/28
-	-	-

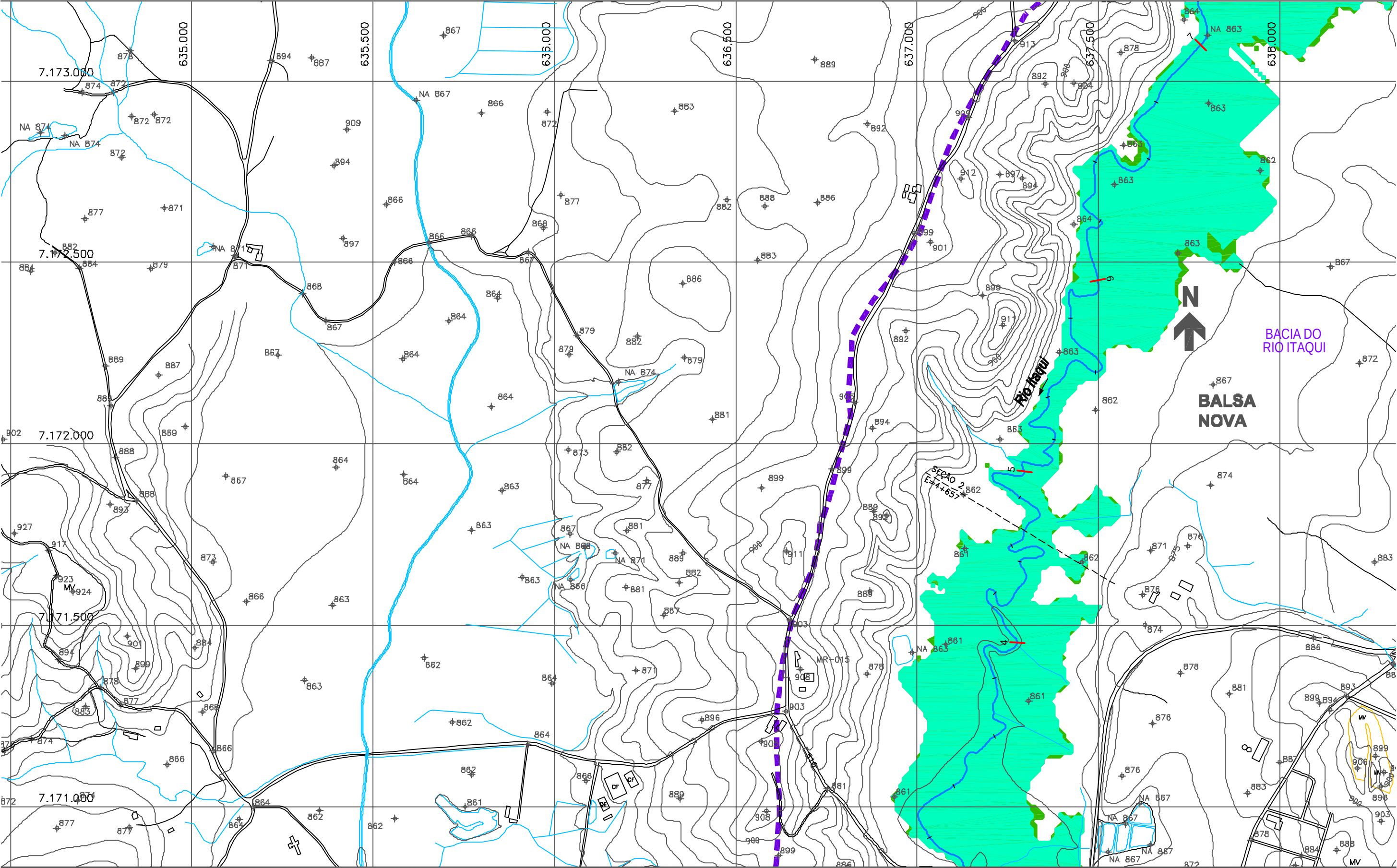
- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS

- 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 Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL



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

-	6/28	7/28
-	3/28	4/28
-	1/28	2/28

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

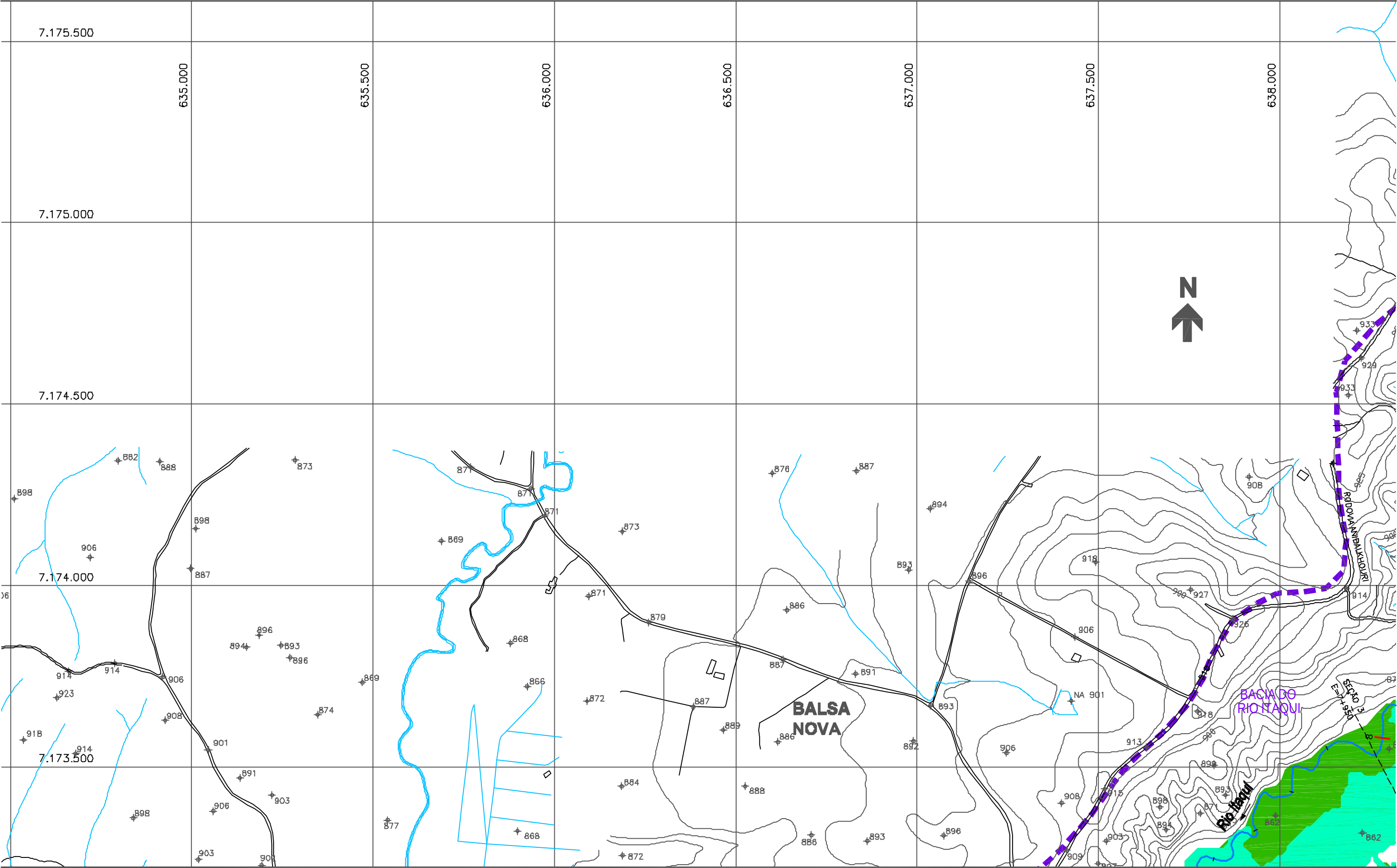
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2	M03 CT 3/28
-----------------------	---------------------	-----------------------------------	----------------



NOTAS:

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

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

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

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	-	9/28
-	6/28	7/28
-	3/28	4/28

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

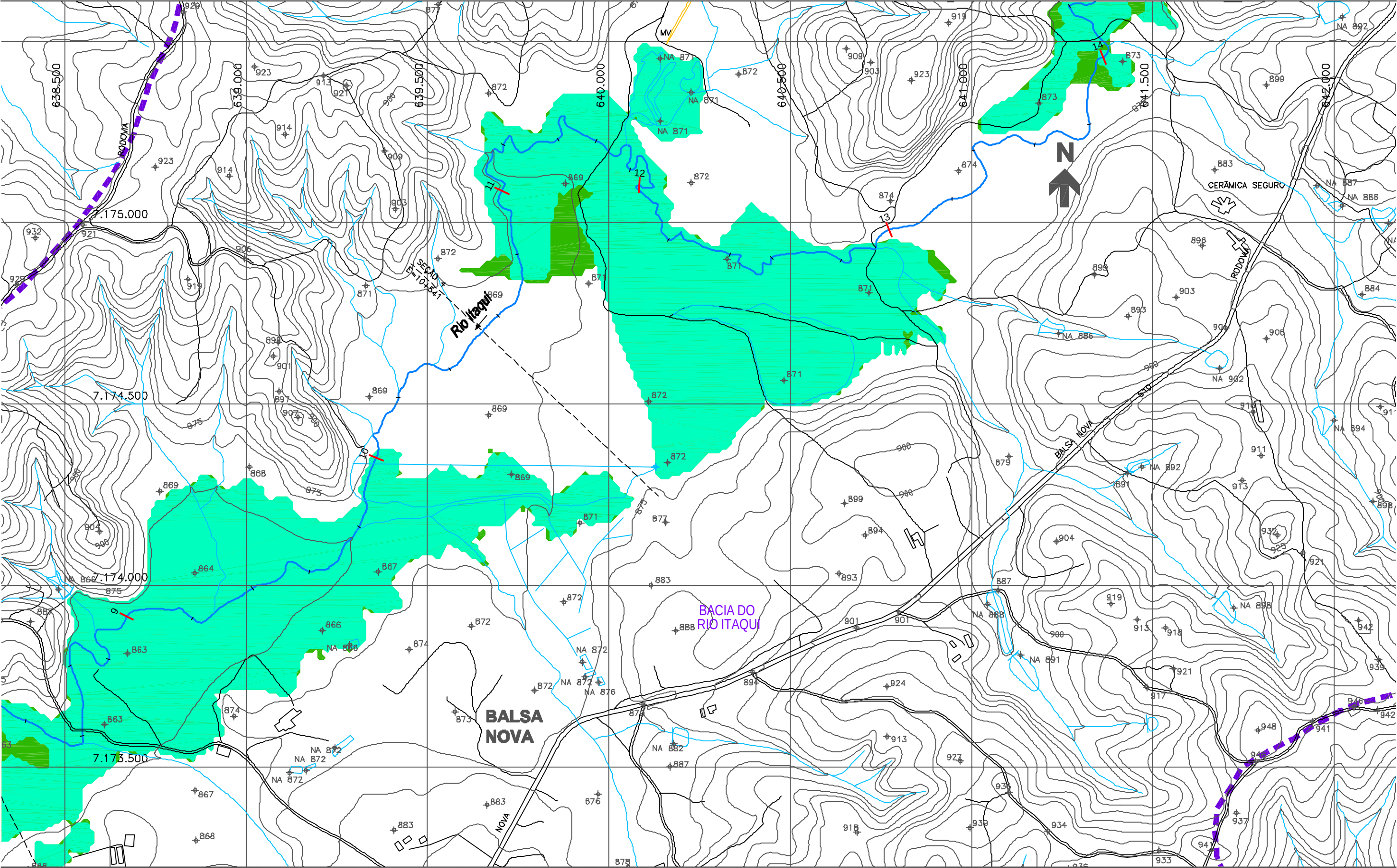
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2	M03 CT 6/28
-----------------------	---------------------	-----------------------------------	----------------



NOTAS:

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

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

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

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	9/28	10/28
6/28	7/28	8/28
3/28	4/28	5/28

- 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

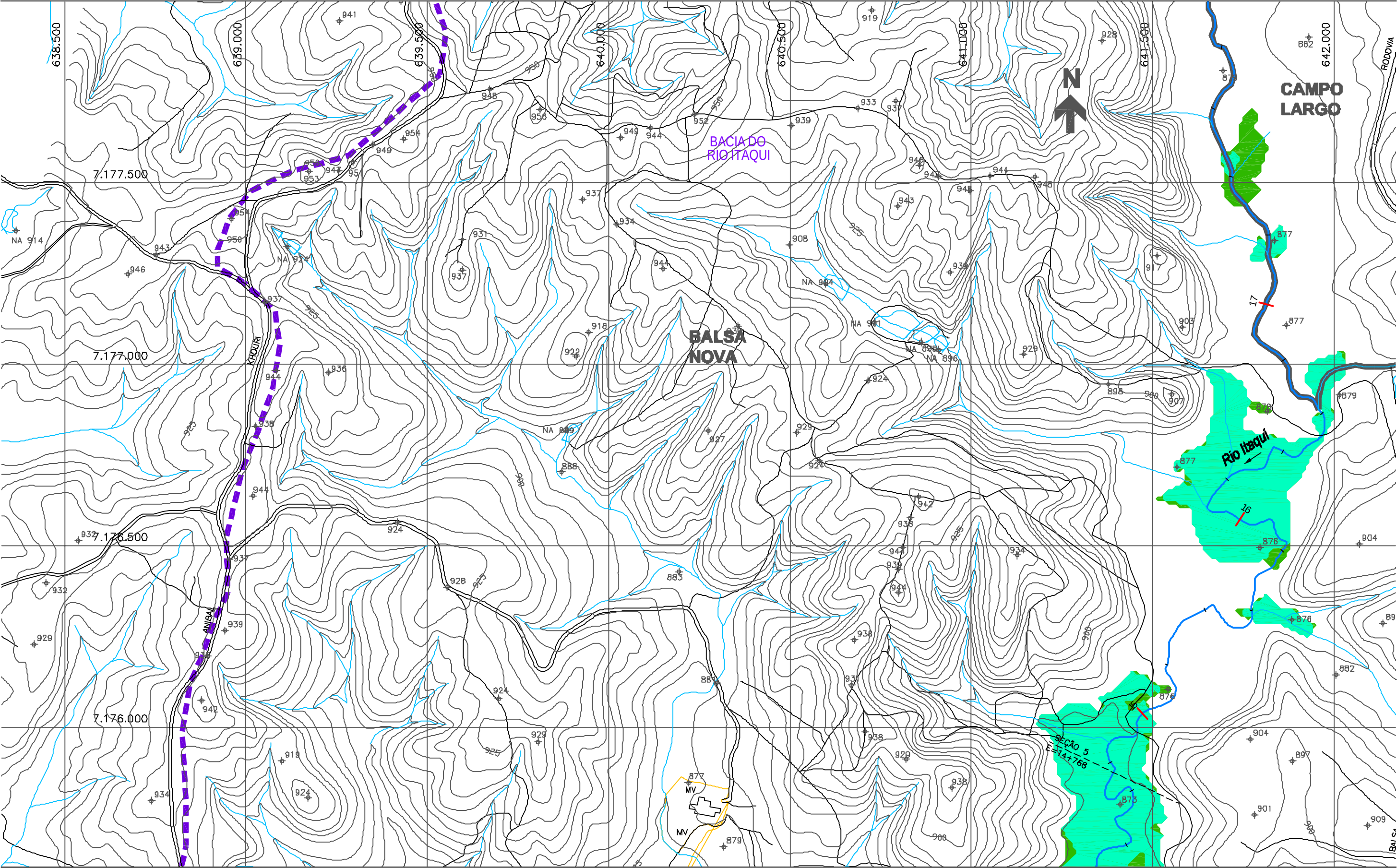
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2	M03 CT 7/28
-----------------------	---------------------	-----------------------------------	----------------



NOTAS:

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

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

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

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	11/28	12/28
-	9/28	10/28
6/28	7/28	8/28

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

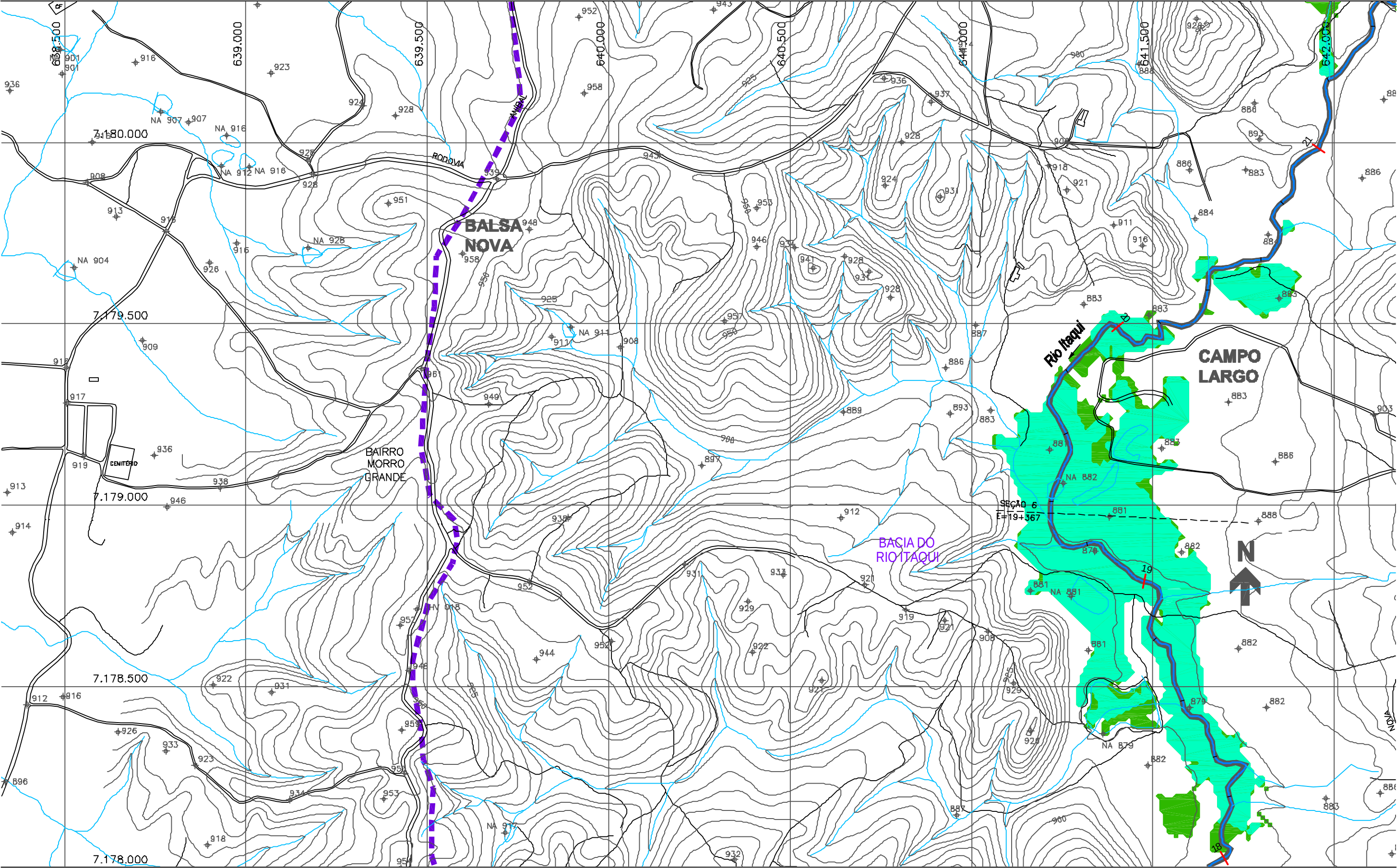
- 1 ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2	M03 CT 9/28
-----------------------	---------------------	-----------------------------------	----------------



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

13/28	14/28	15/28
-	11/28	12/28
-	9/28	10/28

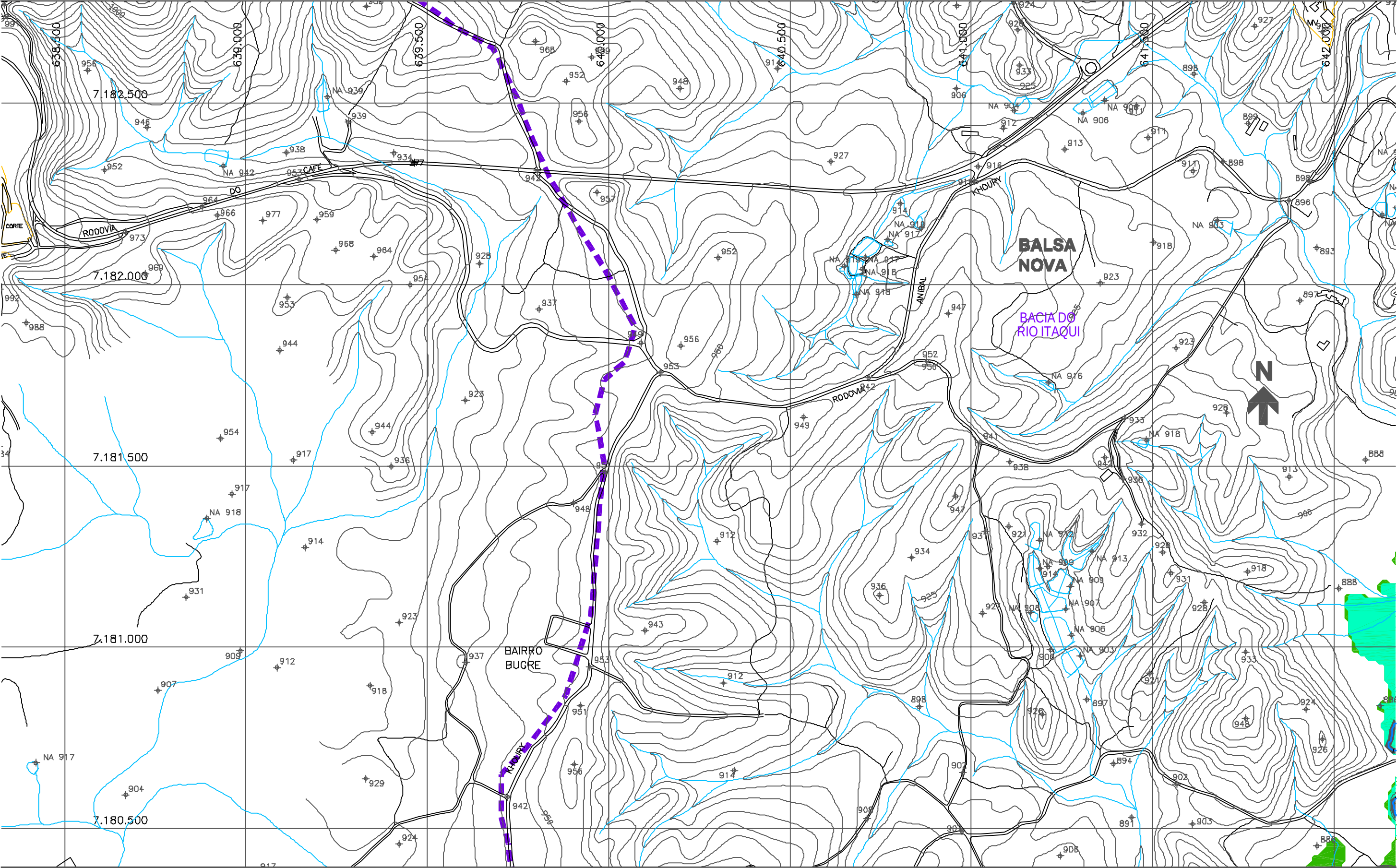
- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS
 - ESTACA
 - SISTEMA DE MACRODRENAGEM
 - SISTEMA DE MICRODRENAGEM
 - SEÇÕES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



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL

ESCALA: 1 : 10.000 | DATA: Julho 2002 | N° CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2 | M03 CT 11/28



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

17/28	18/28	19/28
13/28	14/28	15/28
-	11/28	12/28

CONVENÇÃO

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

1

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

CH2MHILL

SUDERHSA

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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo

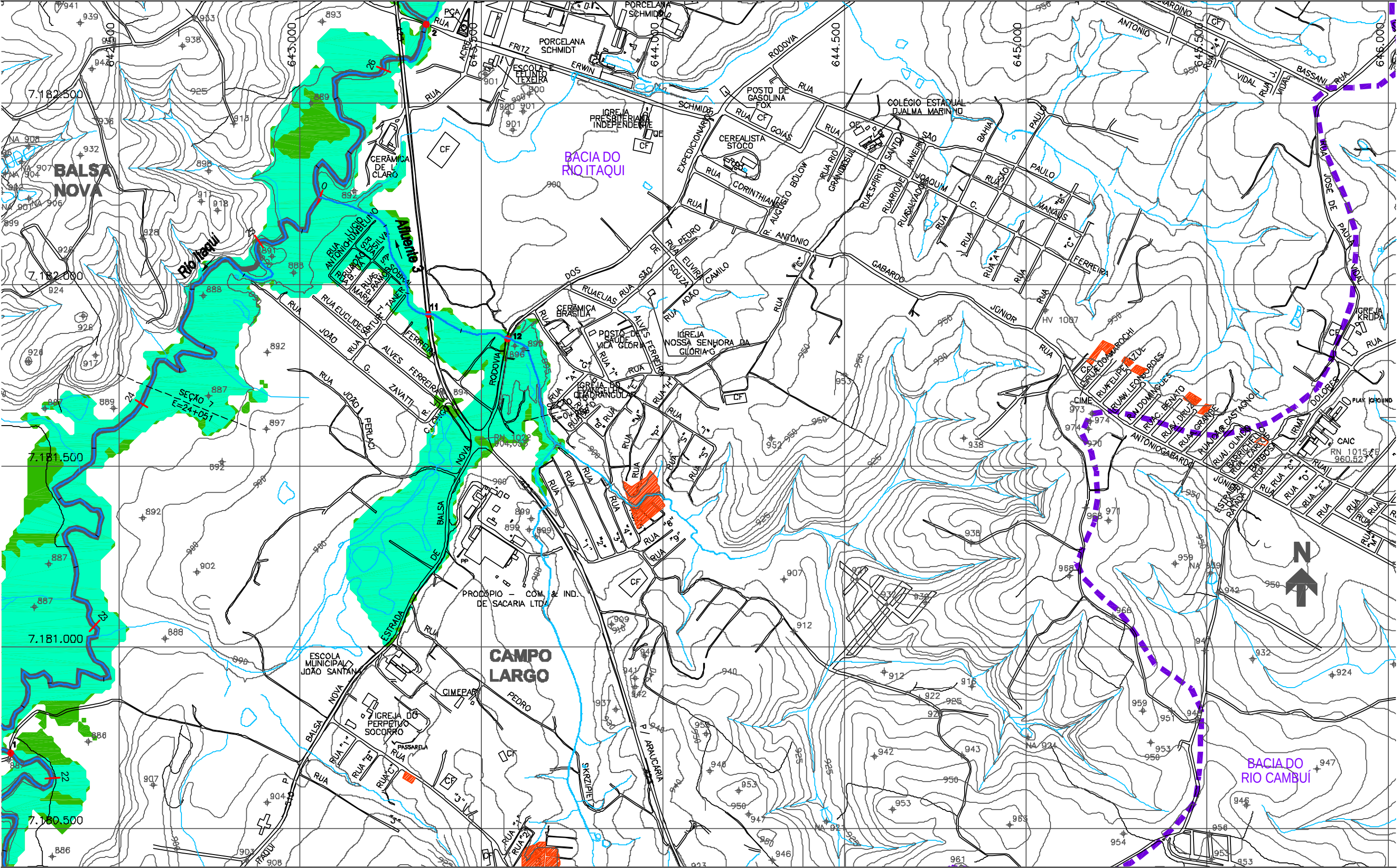
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL

ESCALA: 1 : 10.000

DATA: Julho 2002

Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2

M03 CT 14/28



NOTAS:

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

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

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

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

18/28	19/28	20/28
14/28	15/28	16/28
11/28	12/28	-

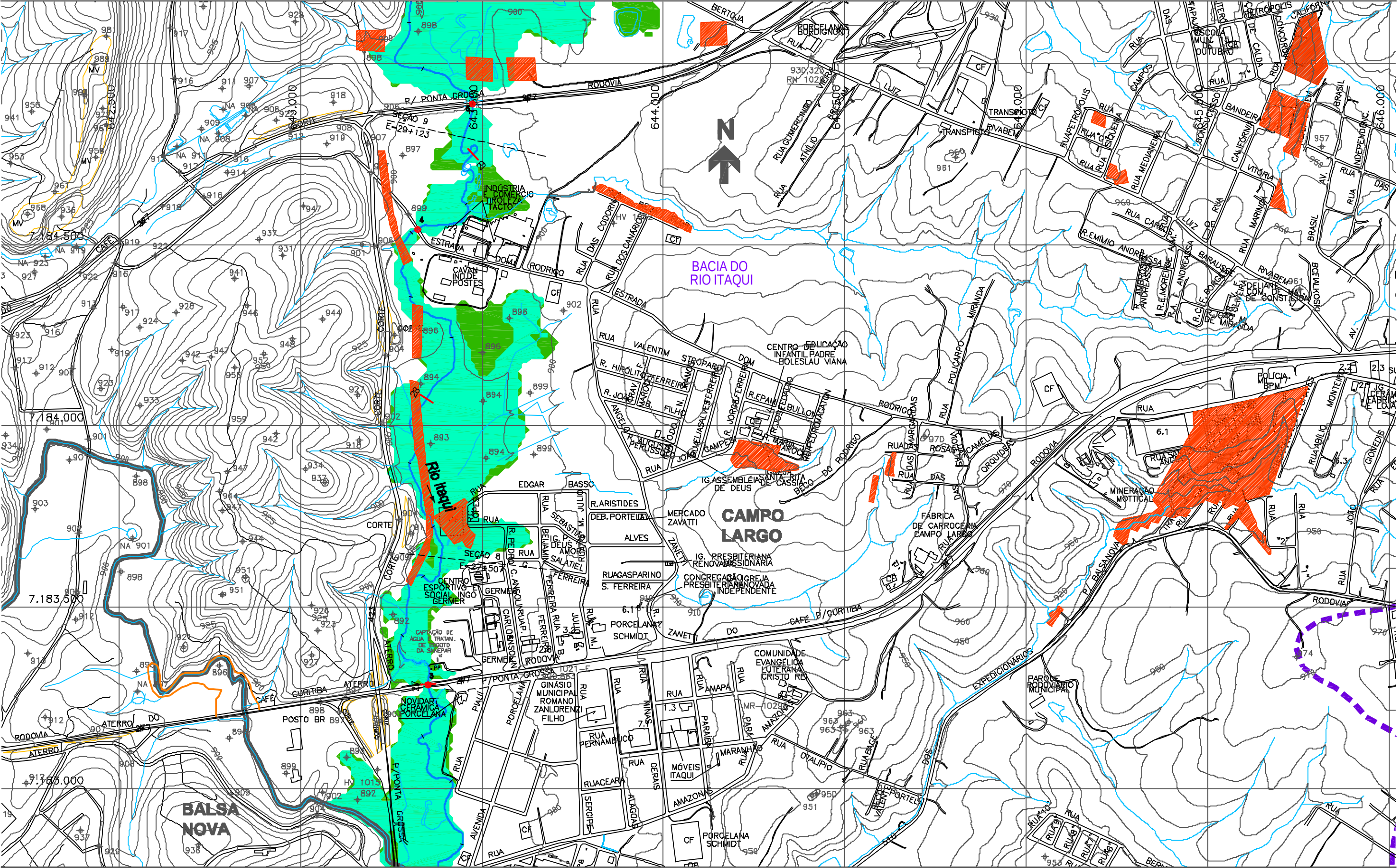
- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS

- 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 Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL



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

-	21/28	22/28
18/28	19/28	20/28
14/28	15/28	16/28

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

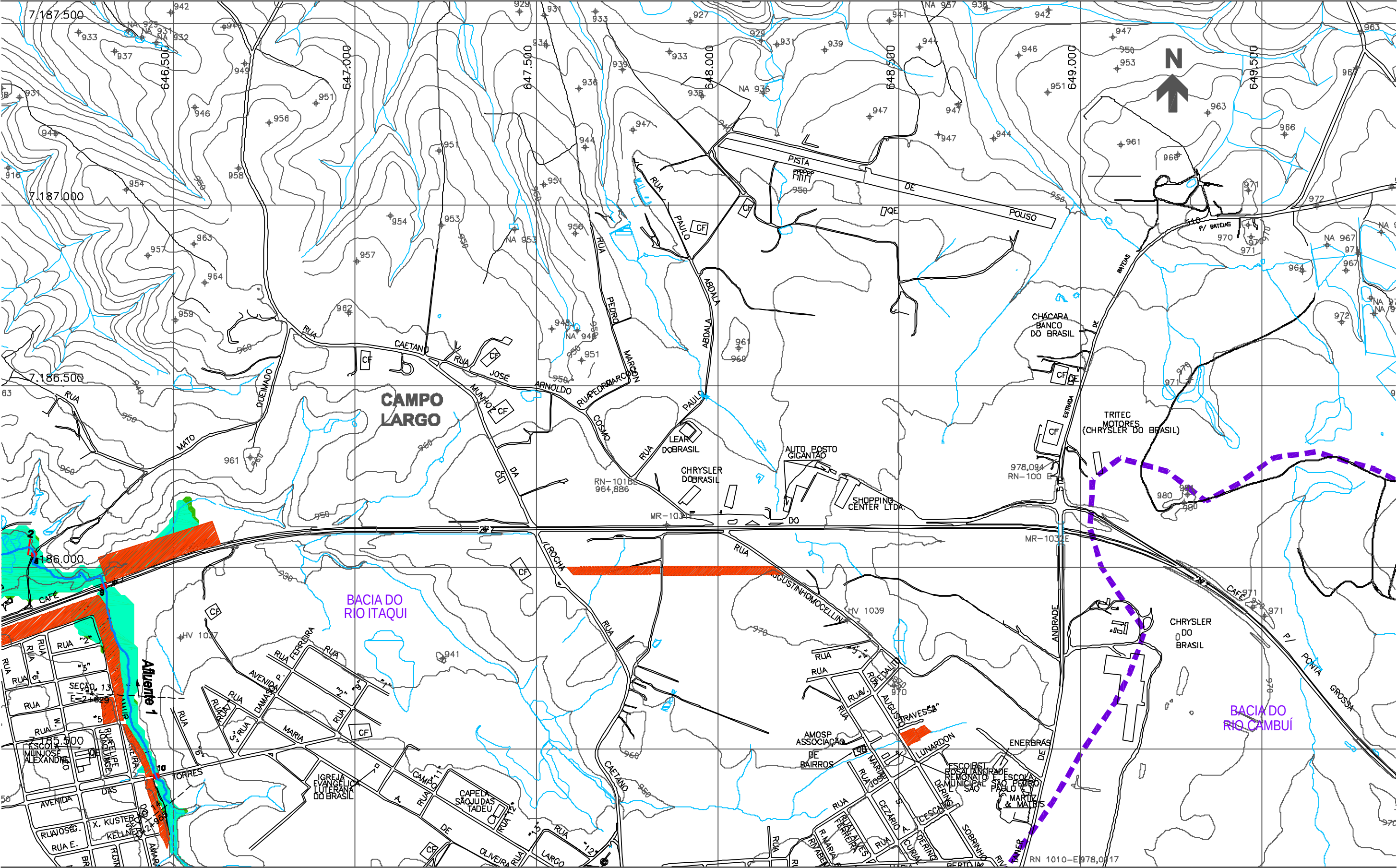
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2	M03 CT 19/28
-----------------------	---------------------	-----------------------------------	-----------------



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

24/28	25/28	26/28
21/28	22/28	23/28
19/28	20/28	-

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

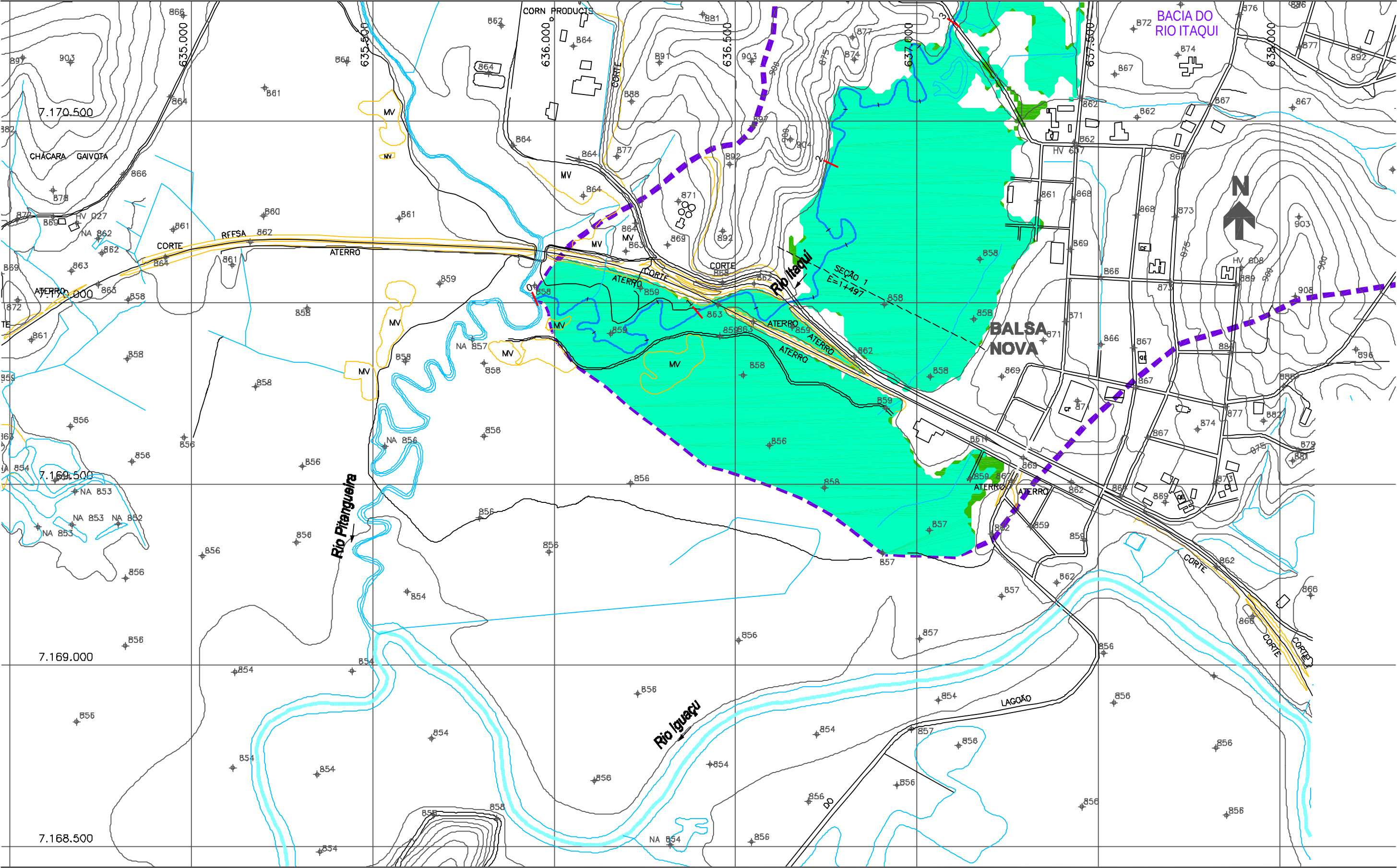
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO TENDENCIAL

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2	M03 CT 22/28
-----------------------	---------------------	-----------------------------------	-----------------



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

-	3/28	4/28
-	1/28	2/28
-	-	-

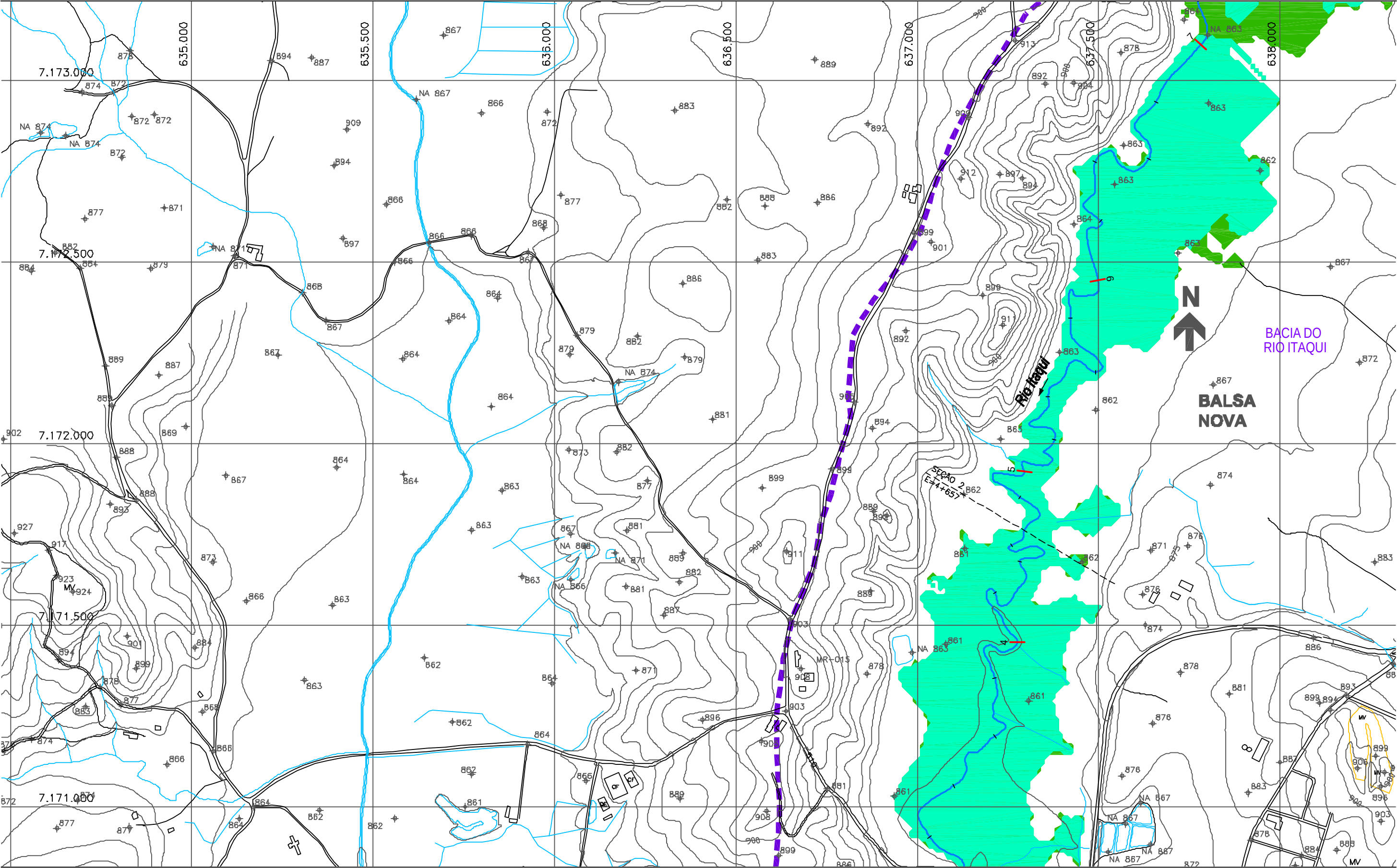
- CONVENÇÃO
- ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 10 ANOS
 - ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO PARA PERÍODO DE RETORNO DE TR = 25 ANOS
 - ÁREAS DE OCUPAÇÕES IRREGULARES
 - ÁREAS URBANIZADAS
 - ÁREAS DE LAGOAS
 - ESTACA
 - SISTEMA DE MACRODRENAGEM
 - SISTEMA DE MICRODRENAGEM
 - SEÇÕES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



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000 DATA: Julho 2002 N° CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2 M03 CD 1/28



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

-	6/28	7/28
-	3/28	4/28
-	1/28	2/28

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

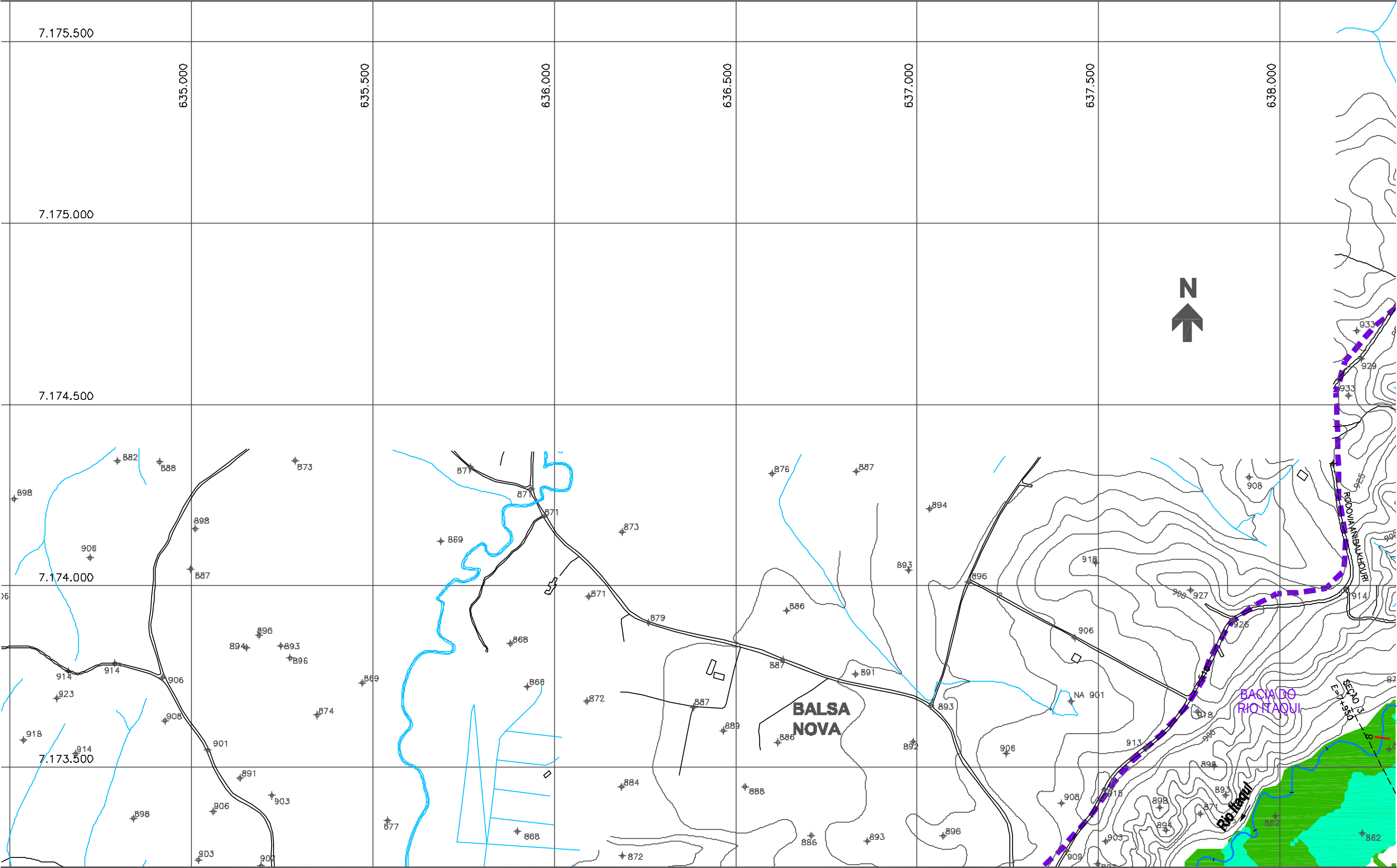
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2	M03 CD 3/28
-----------------------	---------------------	-----------------------------------	----------------



NOTAS:

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

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

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

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	-	9/28
-	6/28	7/28
-	3/28	4/28

- 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 Itaquí - Campo Largo

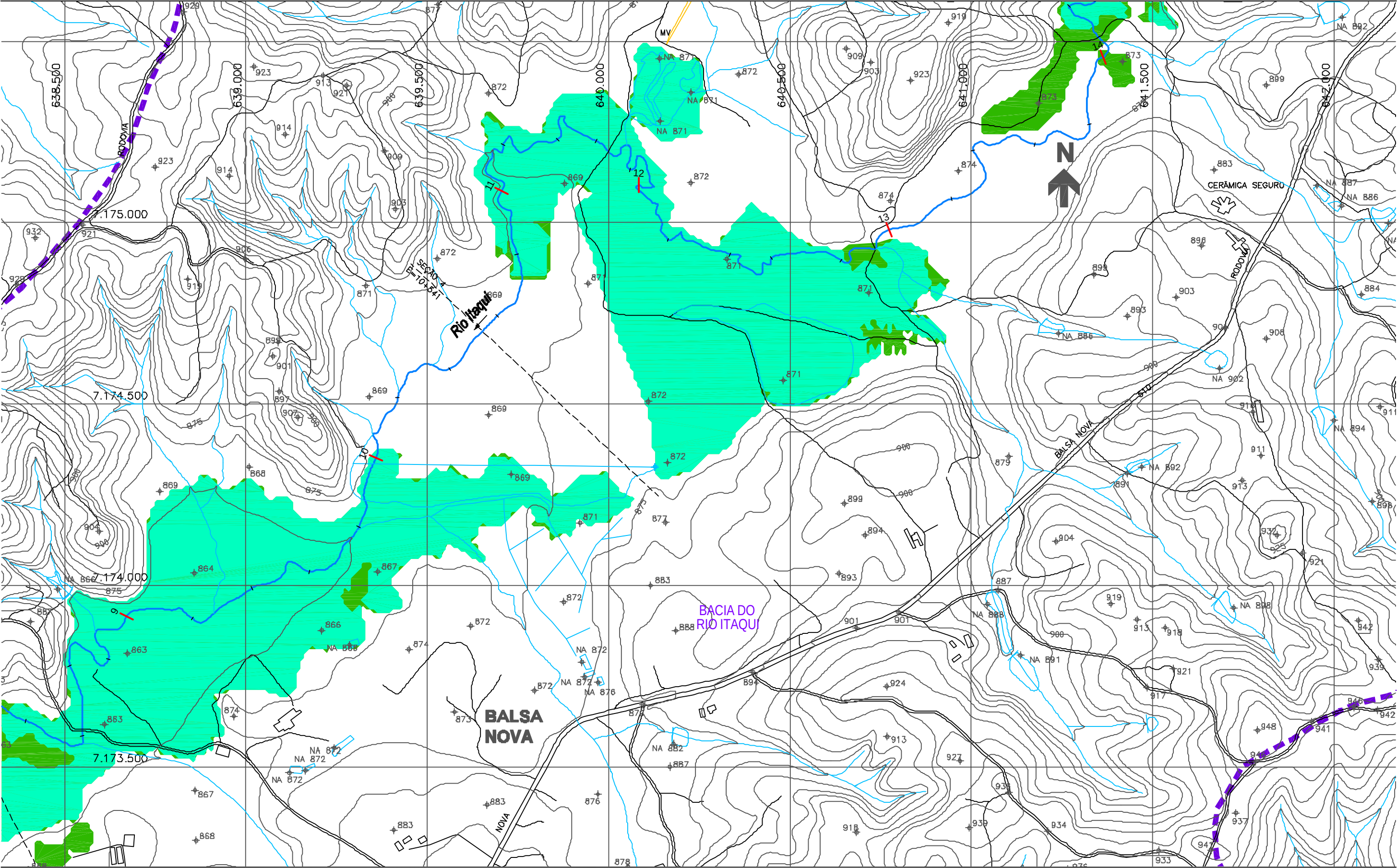
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA:
1 : 10.000

DATA:
Julho 2002

Nº CH2MHILL
SUD0103DW-WR220-P2

M03
CD 6/28



NOTAS:

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

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	9/28	10/28
6/28	7/28	8/28
3/28	4/28	5/28

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

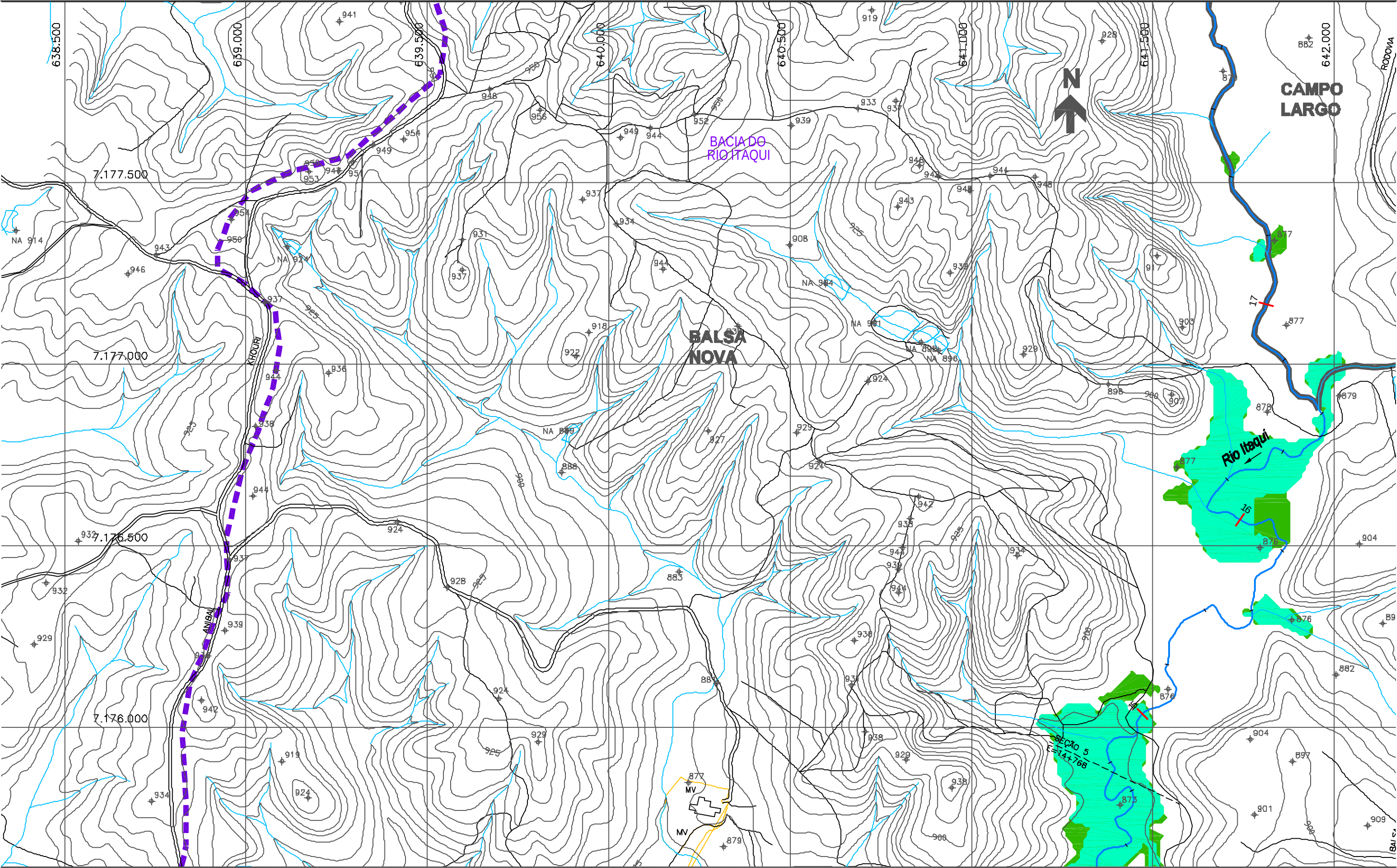
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2	M03 CD 7/28
-----------------------	---------------------	-----------------------------------	----------------



NOTAS:

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

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

-	11/28	12/28
-	9/28	10/28
6/28	7/28	8/28

CONVENÇÃO

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

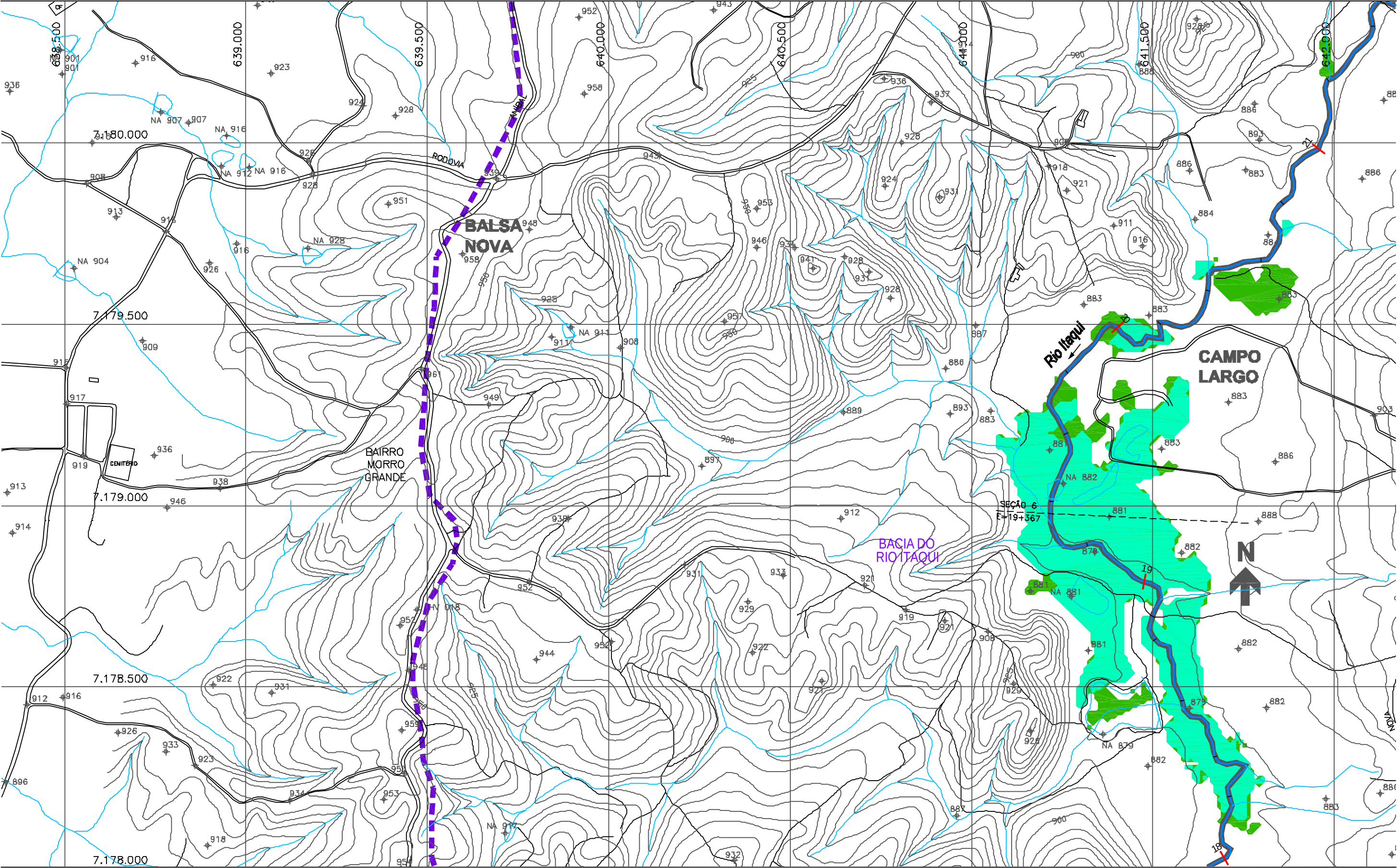
- 1 ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2	M03 CD 9/28
-----------------------	---------------------	-----------------------------------	----------------



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

13/28	14/28	15/28
-	11/28	12/28
-	9/28	10/28

CONVENÇÃO

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

1

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

CH2MHILL

SUDERHSA

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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo

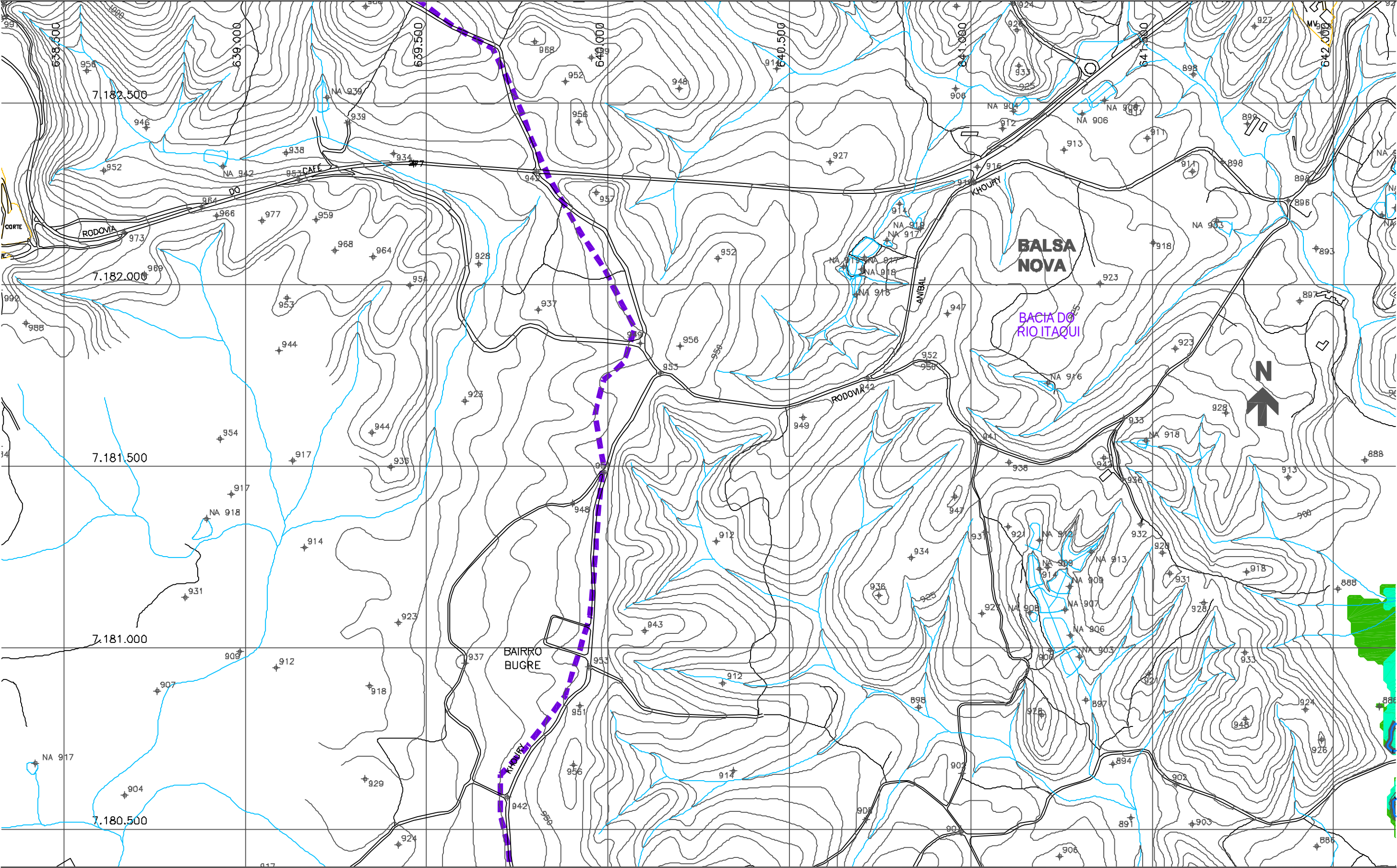
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000

DATA: Julho 2002

N° CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2

M03 CD 11/28



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

17/28	18/28	19/28
13/28	14/28	15/28
-	11/28	12/28

CONVENÇÃO

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

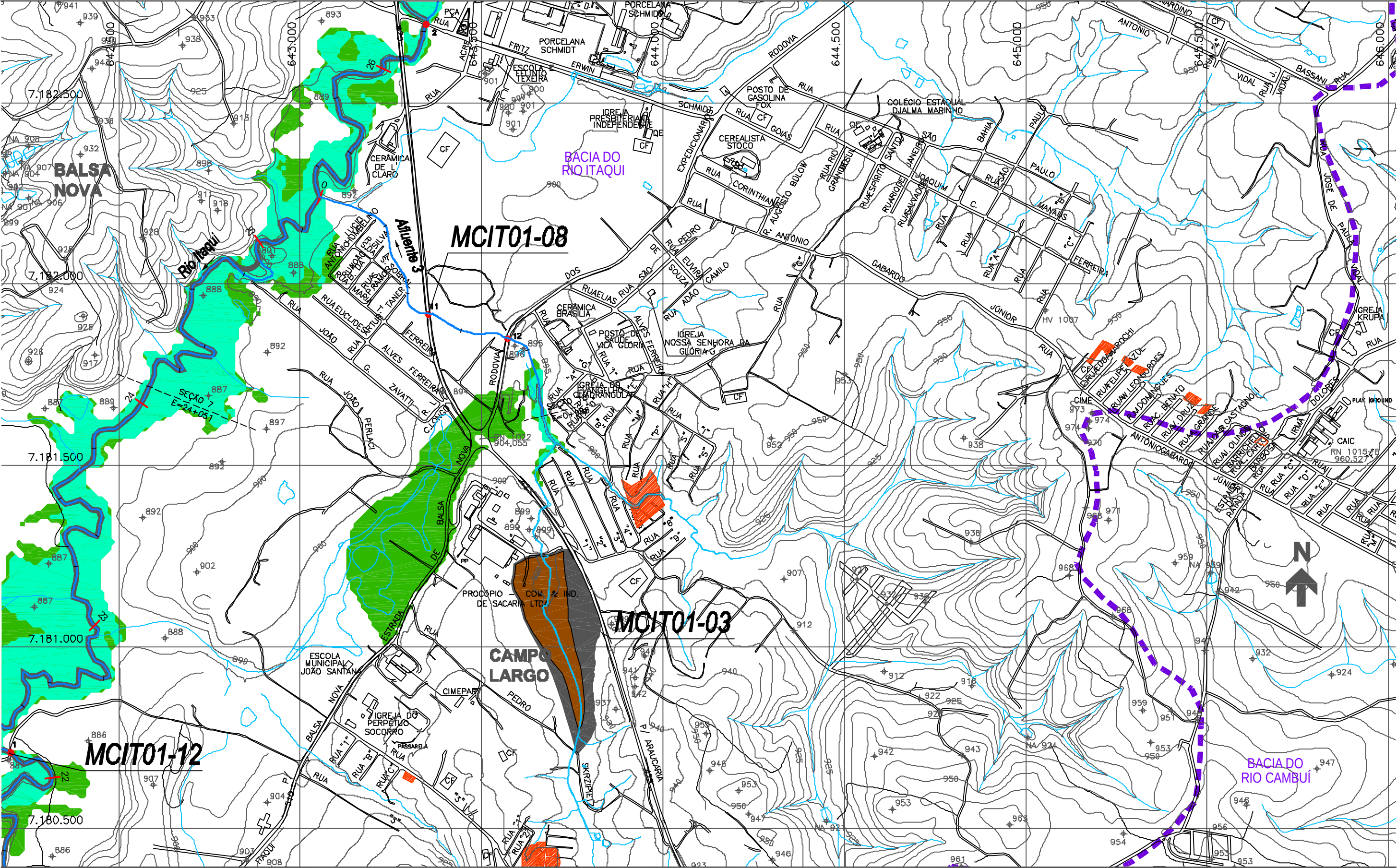
- 1 ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2	M03 CD 14/28
-----------------------	---------------------	-----------------------------------	-----------------



NOTAS:

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

OBS.: PROJEÇÃO UTM
DATUM SAD69

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

18/28	19/28	20/28
14/28	15/28	16/28
11/28	12/28	-

CONVENÇÃO

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

1 + ESTACA

SISTEMA DE MACRODRENAGEM

SISTEMA DE MICRODRENAGEM

SEÇÕES TRANSVERSAIS

LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA

LIMITE DE MUNICÍPIO

SINGULARIDADE

CH2MHILL

SUDERHSA

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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo

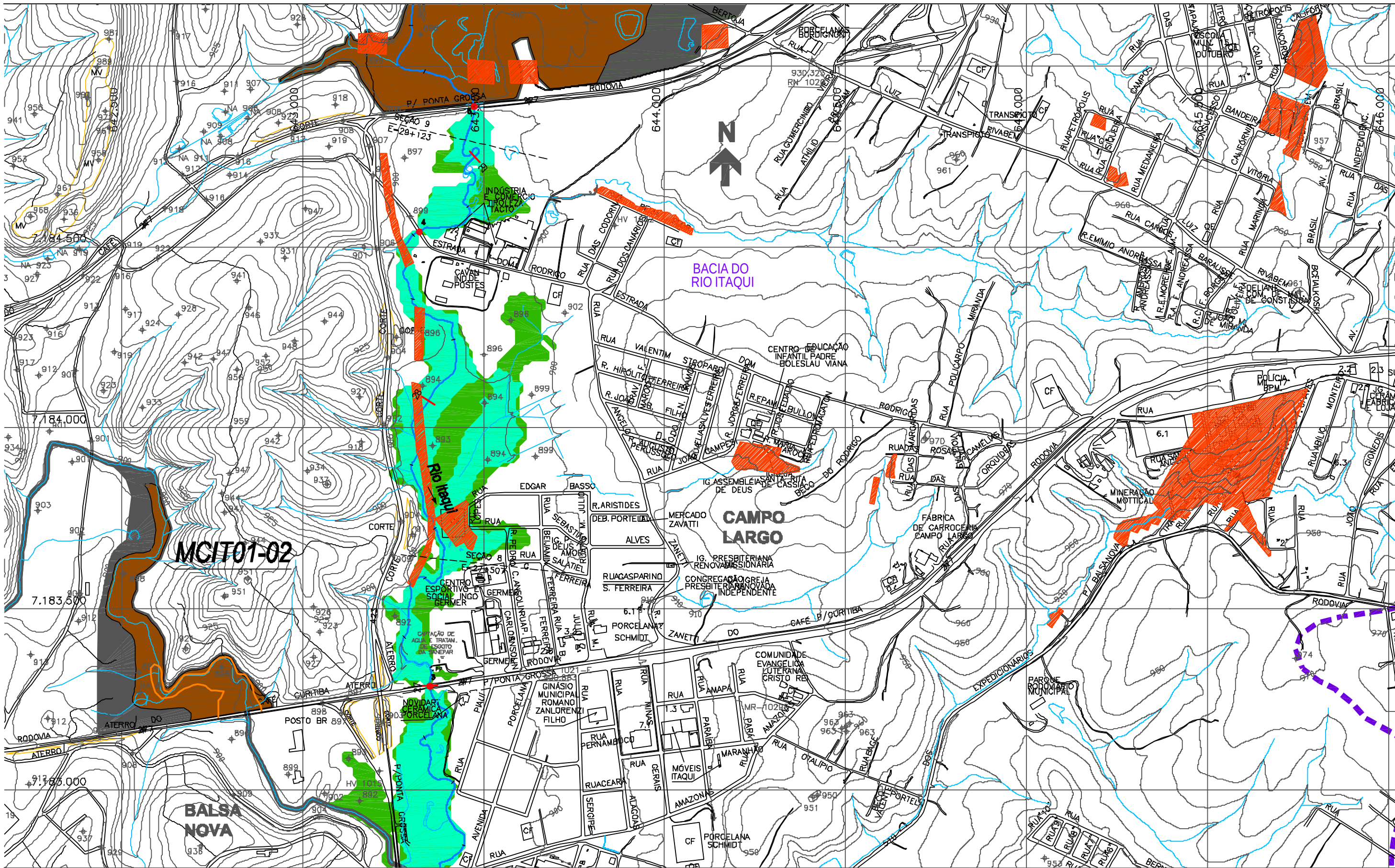
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000

DATA: Julho 2002

Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2

M03 CD 15/28



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

-	21/28	22/28
18/28	19/28	20/28
14/28	15/28	16/28

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

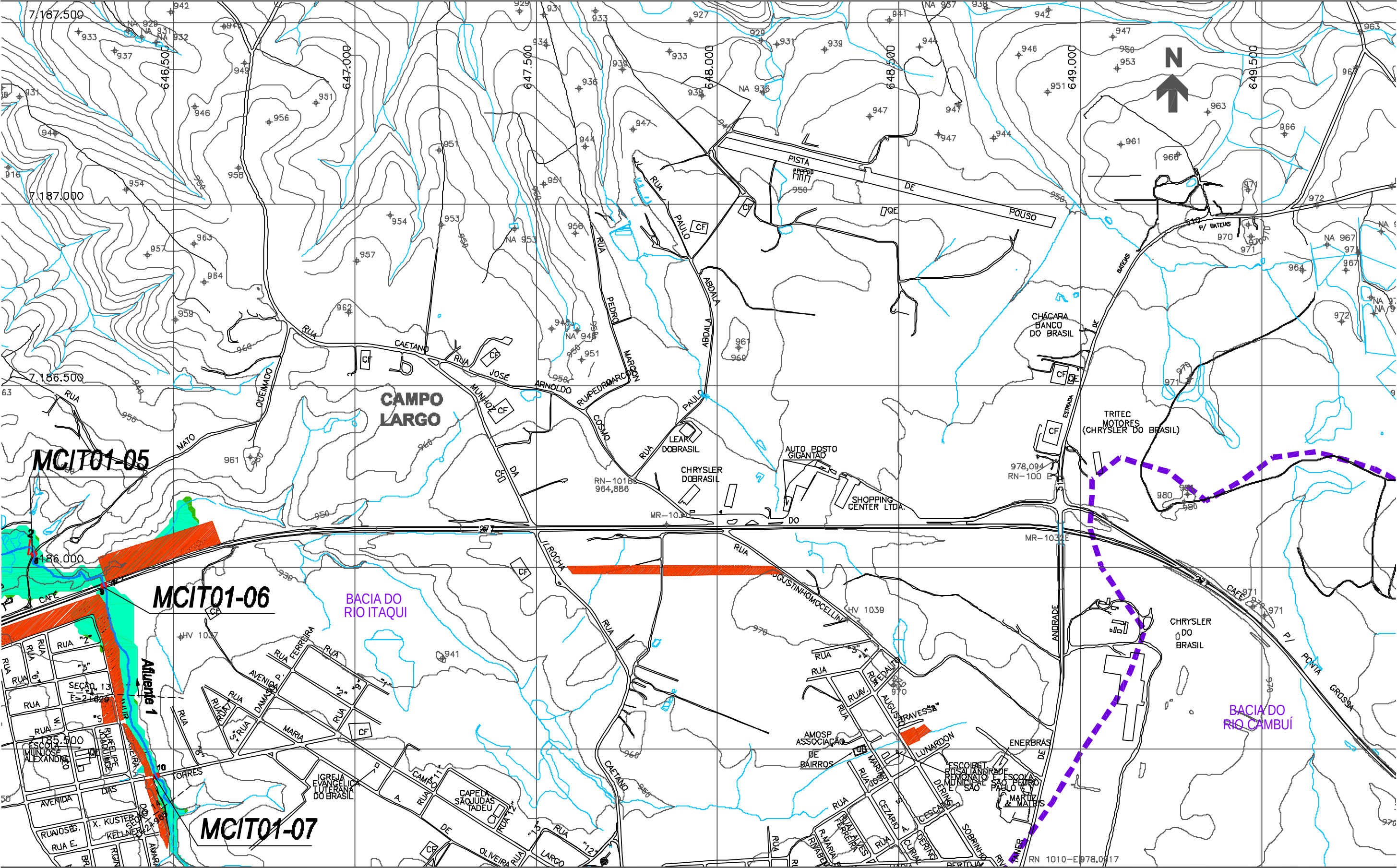
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2	M03 CD 19/28
-----------------------	---------------------	-----------------------------------	-----------------



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

24/28	25/28	26/28
21/28	22/28	23/28
19/28	20/28	-

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

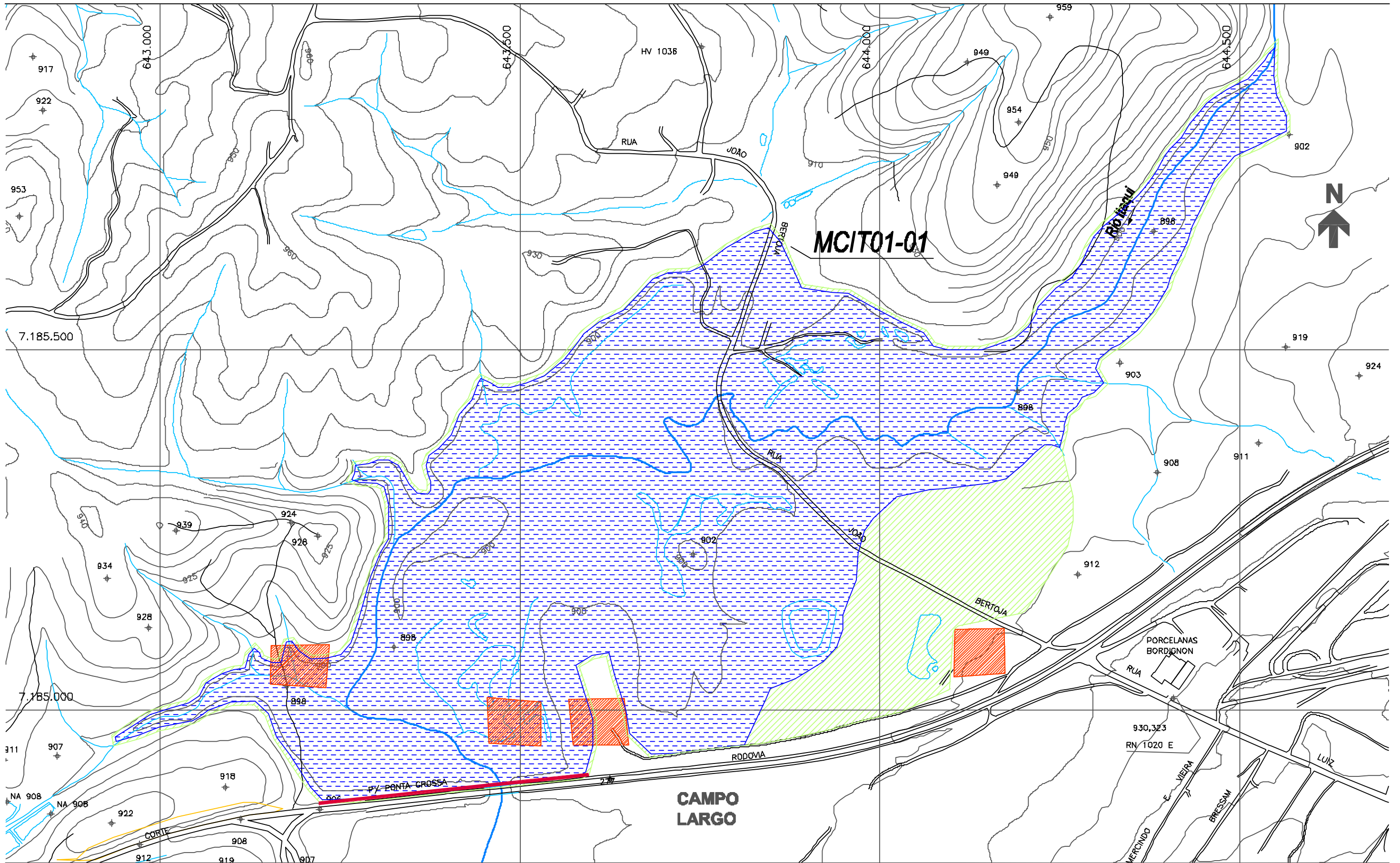
- ESTACA
- SISTEMA DE MACRODRENAGEM
- SISTEMA DE MICRODRENAGEM
- SEÇÕES TRANSVERSAIS
- LIMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- SINGULARIDADE



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

Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO - CENÁRIO DIRIGIDO

ESCALA: 1 : 10.000	DATA: Julho 2002	Nº CH2MHILL SUD0103DW-WR220-P2	M03 CD 22/28
-----------------------	---------------------	-----------------------------------	-----------------



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

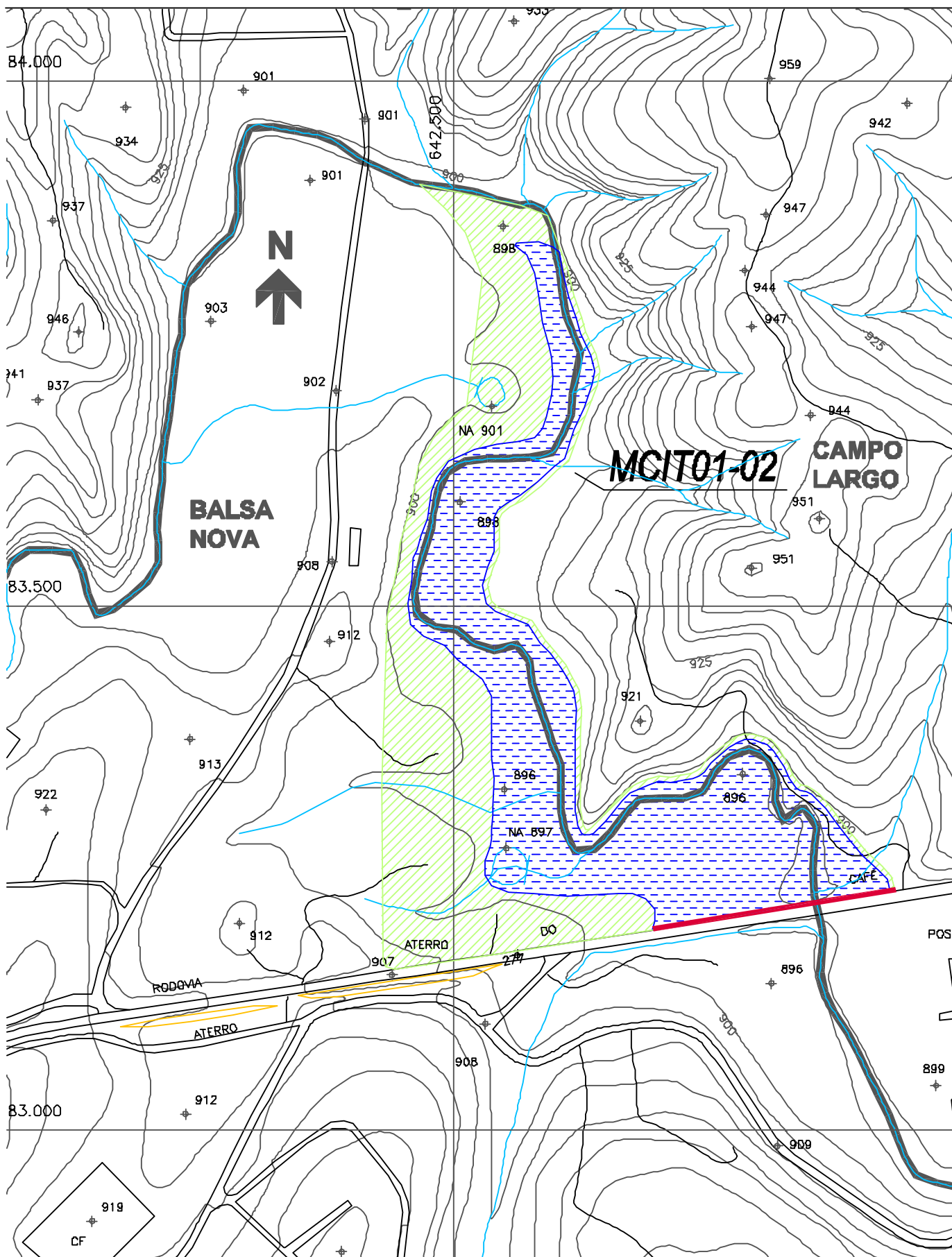
Medidas de Controle de Enchentes - Bacia do Rio Itaqui - Campo Largo
MCIT 01-01 - Lagoa de Acumulação Central

ESCALA:
1 : 5.000

DATA:
Julho 2002

Nº CH2MHILL
SUD0103DW-WR221-P2

FL.
C003/1



CONVENÇÃO

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



SUDERHSA

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

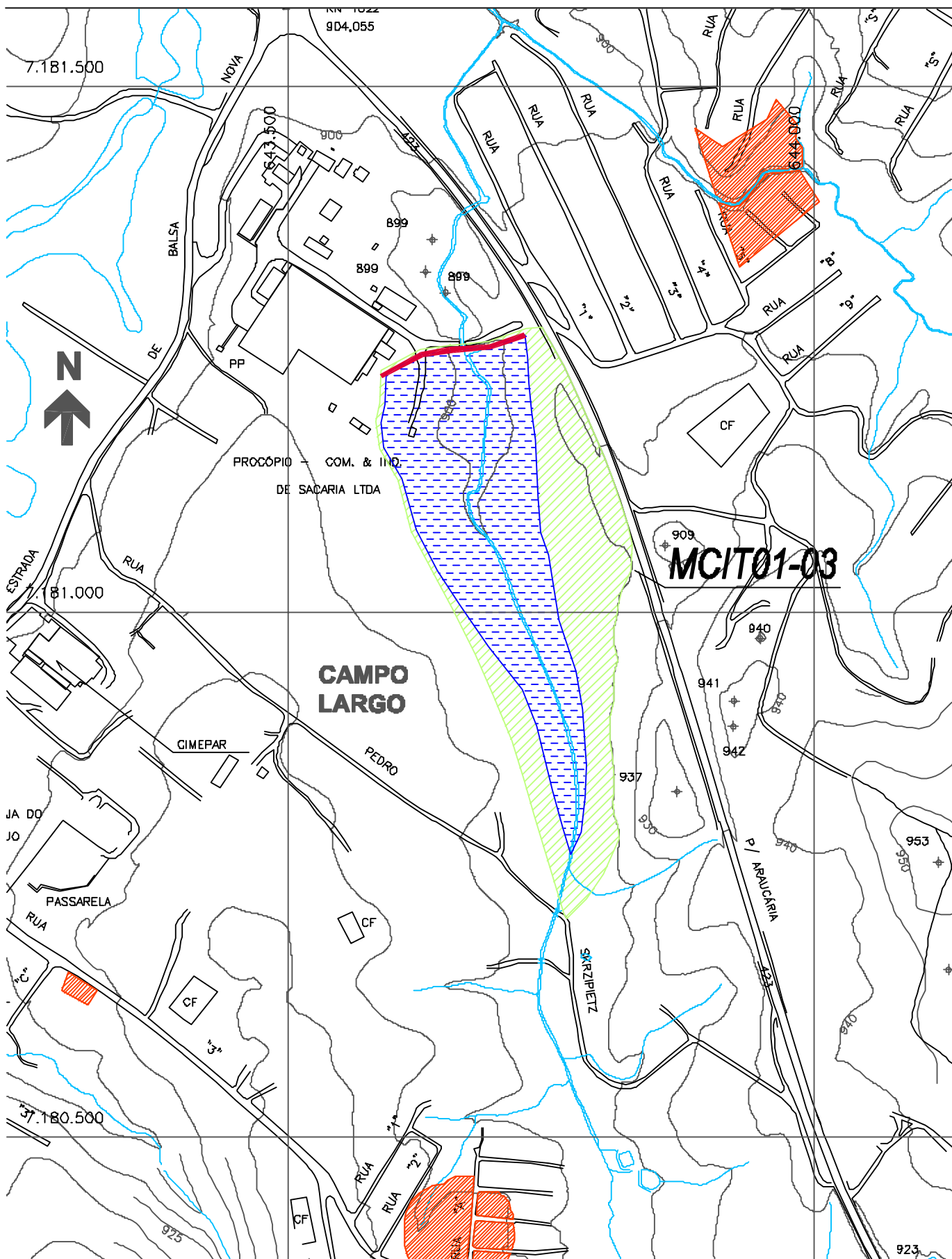
Medidas de Controle de Enchentes - Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
MCIT 01-02 - Lagoa de Acumulação Central

ESCALA:
1 : 5.000

DATA:
Julho 2002

Nº CH2MHILL
SUD0103DW-WR221-P2

FL.
C003/2



CONVENÇÃO

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



SUDERHSA

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

Medidas de Controle de Enchentes - Bacia do Rio Itaquí - Campo Largo
MCIT 01-03 - Lagoa de Acumulação Central

ESCALA:
1 : 5.000

DATA:
Julho 2002

Nº CH2MHILL
SUD0103DW-WR221-P2

FL.
C003/3