

Plano Diretor de Drenagem Urbana da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira

Formulação de Cenários, Diagnóstico e Prognóstico

Volume 4 | Prognóstico

Tomo IX • Sub-Bacia 9 • Rio Mirandinha



BID



Fevereiro / 2011

951-PMJ-PDC-RT-P140 | REV.1

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
1	01/11	Emissão Final	ASM / FG / LDFL	



PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE

SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO

ENGECORPS ♦ HIDROSTUDIO ♦ BRLi

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA – PDDU BACIA HIDROGRAFICA DO RIO CACHOEIRA NO MUNICIPIO DE JOINVILLE - SC

R3 - FORMULAÇÃO DE CENÁRIOS, DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO

VOLUME 4 - PROGNÓSTICO

TOMO IX - SUB-BACIA 9 - RIO MIRANDINHA

ELABORADO:		APROVADO:		
Anaximandro Steckling Müller / Fernando Garcia		Alberto Lang Filho		
VERIFICADO		COORDENADOR GERAL		
Alberto Lang Filho		Danny Dalberson Oliveira		
Nº PMJ:		DATA:	jan/11	FOLHA:
Nº ENGECORPS:		Rev. 1		
951-PMJ-PDC-RT-P140				

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO

**Plano Diretor de Drenagem Urbana – PDDU – da Bacia Hidrográfica do Rio
Cachoeira no Município de Joinville**

***R3 – FORMULAÇÃO DE CENÁRIOS,
DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO***

VOLUME 4 – PROGNÓSTICO

TOMO IX – SUB-BACIA 9 – RIO MIRANDINHA

CONSÓRCIO ENGECORPS♦HIDROSTUDIO♦BRLi

951-PMJ-PDC-RT-P140

Rev. 1

Janeiro / 2011

APRESENTAÇÃO

Este relatório técnico apresenta o diagnóstico e o prognóstico desenvolvidos para a bacia hidrográfica do rio Cachoeira e suas sub-bacias, considerando os aspectos hidrológicos e hidráulicos pertinentes às mesmas.

O diagnóstico do comportamento e resposta da bacia hidrográfica do rio Cachoeira e suas sub-bacias perante a ocorrência de precipitações significativas para a condição atual e tendo em consideração os dispositivos de drenagem existentes foi realizado através da análise para distintos períodos de retorno, das manchas de inundação e correspondentes alturas de lâminas d'água associadas.

O diagnóstico considera os aspectos de impermeabilização atual para o escoamento superficial, sendo apresentadas, através de manchas de inundação, as interferências que esses dispositivos causam no escoamento do rio.

O prognóstico retrata através de manchas de inundação, o comportamento da bacia hidrográfica do rio Cachoeira e de suas sub-bacias, considerando o adensamento da cidade e o aumento das áreas impermeáveis do município. Os resultados obtidos nas atividades de diagnósticos e prognósticos fornecerão importantes subsídios para proposição de alternativas de obras associadas a distintos cenários para o controle e a eliminação/minimização dos problemas de cheias na cidade.

Para os estudos de prognóstico e para avaliação do crescimento populacional foi estabelecido um horizonte de projeto de 25 anos. Para a situação resultante foi avaliado o comportamento da rede de drenagem atual e as inundações decorrentes deste cenário de crescimento. Para este cenário foram igualmente incorporadas e avaliadas as áreas impermeáveis para a situação, a qual considerou os vazios urbanos e espaços sem restrição legal ocupados com índices de impermeabilização semelhantes aos padrões atuais e áreas consolidadas e densamente ocupadas na bacia de interesse.

Este relatório possibilita identificar os principais aspectos envolvidos nos eventos de inundação no município de Joinville, tendo sido utilizada modelagem matemática para a obtenção das informações necessárias. Para a simulação hidrológica utilizou-se o software HEC-HMS e para a simulação hidráulica o HEC-RAS, além de planilhas eletrônicas e softwares de geoprocessamento e ferramentas CAD.

SUMÁRIO GERAL

Volume 1 – Conceção de Cenários, Diagnóstico e Prognóstico – Relatório Final

Volume 2 – Metodologia, Estudos Básicos e Conceção dos Cenários

Volume 3 – Diagnóstico

- ✧ Tomo I – Sub-Bacia 1 – Nascente do Rio Cachoeira;
- ✧ Tomo II – Sub-Bacia 2 – Rio Cachoeira Leito Antigo;
- ✧ Tomo III – Sub-Bacia 3 – Rio Bom Retiro;
- ✧ Tomo IV – Sub-Bacia 4 – Rio Luiz Tonnemann;
- ✧ Tomo V – Sub-Bacia 5 – Rio Walter Brandt;
- ✧ Tomo VI – Sub-Bacia 6 – Rio Alvino Vöhl;
- ✧ Tomo VII – Sub-Bacia 7 – Vertente do Morro do Boa Vista – Canal Aracajú;
- ✧ Tomo VIII – Sub-Bacia 8 – Vertente da Rua Salvador – Canal Salvador;
- ✧ Tomo IX – Sub-Bacia 9 – Rio Mirandinha;
- ✧ Tomo X – Sub-Bacia 10 – Rio Morro Alto;
- ✧ Tomo XI – Sub-Bacia 11 – Vertente do Morro do Boa Vista – Rua Água Marinha;
- ✧ Tomo XII – Sub-Bacia 12 – Vertente do Morro do Boa Vista – Parque de France;
- ✧ Tomo XIII – Sub-Bacia 13 – Vertente do Morro do Boa Vista – Lagoa Saguacú;
- ✧ Tomo XIV – Sub-Bacia 14 – Rio Mathias;
- ✧ Tomo XV – Sub-Bacia 15 – Vertente do Morro do Boa Vista – Buschle & Lepper;
- ✧ Tomo XVI – Sub-Bacia 16 – Vertente do Morro do Boa Vista – Unidade de Obras;
- ✧ Tomo XVII – Sub-Bacia 17 – Vertente do Morro do Boa Vista – Vick;
- ✧ Tomo XVIII – Sub-Bacia 18 – Vertente do Morro do Boa Vista – Ponta Grossa;
- ✧ Tomo XIX – Sub-Bacia 19 – Vertente do Morro do Boa Vista – Rua Pedro Álvares Cabral;
- ✧ Tomo XX – Sub-Bacia 20 – Vertente do Morro do Boa Vista – Rua Matilde Amim;
- ✧ Tomo XXI – Sub-Bacia 21 – Vertente do Morro do Boa Vista – Rua Noruega;
- ✧ Tomo XXII – Sub-Bacia 22 – Rio Jaguarão;
- ✧ Tomo XXIII – Sub-Bacia 23 – Rio Bupeva;
- ✧ Tomo XXIV – Sub-Bacia 24 – Rio Bucarein;
- ✧ Tomo XXV – Sub-Bacia 25 – Rio Itaum-Açú;
- ✧ Tomo XXVI – Rio Cachoeira.

Volume 4 – Prognóstico

- ✧ Tomo I – Sub-Bacia 1 – Nascente do Rio Cachoeira;
- ✧ Tomo II – Sub-Bacia 2 – Rio Cachoeira Leito Antigo;
- ✧ Tomo III – Sub-Bacia 3 – Rio Bom Retiro;
- ✧ Tomo IV – Sub-Bacia 4 – Rio Luiz Tonnemann;
- ✧ Tomo V – Sub-Bacia 5 – Rio Walter Brandt;
- ✧ Tomo VI – Sub-Bacia 6 – Rio Alvino Vöhl;
- ✧ Tomo VII – Sub-Bacia 7 – Vertente do Morro do Boa Vista – Canal Aracajú;
- ✧ Tomo VIII – Sub-Bacia 8 – Vertente da Rua Salvador – Canal Salvador;
- ✧ Tomo IX – Sub-Bacia 9 – Rio Mirandinha;
- ✧ Tomo X – Sub-Bacia 10 – Rio Morro Alto;
- ✧ Tomo XI – Sub-Bacia 11 – Vertente do Morro do Boa Vista – Rua Água Marinha;
- ✧ Tomo XII – Sub-Bacia 12 – Vertente do Morro do Boa Vista – Parque de France;
- ✧ Tomo XIII – Sub-Bacia 13 – Vertente do Morro do Boa Vista – Lagoa Saguacú;
- ✧ Tomo XIV – Sub-Bacia 14 – Rio Mathias;
- ✧ Tomo XV – Sub-Bacia 15 – Vertente do Morro do Boa Vista – Buschle & Lepper;
- ✧ Tomo XVI – Sub-Bacia 16 – Vertente do Morro do Boa Vista – Unidade de Obras;
- ✧ Tomo XVII – Sub-Bacia 17 – Vertente do Morro do Boa Vista – Vick;
- ✧ Tomo XVIII – Sub-Bacia 18 – Vertente do Morro do Boa Vista – Ponta Grossa;
- ✧ Tomo XIX – Sub-Bacia 19 – Vertente do Morro do Boa Vista – Rua Pedro Álvares Cabral;
- ✧ Tomo XX – Sub-Bacia 20 – Vertente do Morro do Boa Vista – Rua Matilde Amim;
- ✧ Tomo XXI – Sub-Bacia 21 – Vertente do Morro do Boa Vista – Rua Noruega;
- ✧ Tomo XXII – Sub-Bacia 22 – Rio Jaguarão;
- ✧ Tomo XXIII – Sub-Bacia 23 – Rio Bupeva;
- ✧ Tomo XXIV – Sub-Bacia 24 – Rio Bucarein;
- ✧ Tomo XXV – Sub-Bacia 25 – Rio Itaum-Açú;
- ✧ Tomo XXVI – Rio Cachoeira.

ÍNDICE

PÁG.

APRESENTAÇÃO.....	II
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DA BACIA DO RIO MIRANDINHA.....	2
2.1 DELIMITAÇÃO DA BACIA E SUB-BACIAS	2
2.2 CLASSIFICAÇÃO HIDROLÓGICA DOS SOLOS.....	2
2.3 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	3
2.4 ÁREAS IMPERMEÁVEIS E PERMEÁVEIS	3
2.5 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO.....	4
2.6 PROPAGAÇÕES DE HIDROGRAMAS	5
3. HIDROLOGIA	6
3.1 PRECIPITAÇÃO	6
3.2 SIMULAÇÕES HIDROLÓGICAS	6
3.2.1 Modelagem Computacional.....	6
3.3.2 Resultados Obtidos	9
4. CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA.....	13
5. SIMULAÇÕES HIDRÁULICAS	17
5.1 MODELAGEM COMPUTACIONAL	17
5.2 RESULTADOS OBTIDOS	18
5.3 SIMULAÇÃO DO CANAL	21
6. PROGNÓSTICO	23

ANEXO I - DESENHOS DE PROJETO

ANEXO II - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO HIDRÁULICA – HEC-RAS

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁG.
Figura 3.1 – Precipitação de Projeto.....	7
Figura 3.2 – Diagrama Topológico da Bacia no Programa HEC-HMS.....	8
Figura 3.3 – Hidrograma Sub-Bacia SB-01	9
Figura 3.4 – Hidrograma Sub-Bacia SB-02.....	9
Figura 3.5 – Hidrograma Sub-Bacia SB-03.....	10
Figura 3.6 – Hidrograma Sub-Bacia SB-04.....	10
Figura 3.7 – Hidrograma das Junções para Tempo de Retorno de 5 Anos.....	11
Figura 3.8 – Hidrograma das Junções para Tempo de Retorno de 10 Anos.....	11
Figura 3.9 – Hidrograma das Junções para Tempo de Retorno de 25 Anos.....	12
Figura 3.10 – Hidrograma das Junções para Tempo de Retorno de 50 Anos.....	12
Foto 4.1 – Assoreamento no rio Mirandinha – Rua dos Estados Unidos	16
Foto 4.2 – Vegetação Ribeirinha Obstruindo o rio Mirandinha – Entre as Ruas Manaus e Seara	16
Foto 4.3 – Obstrução da Ponte da Rua Carlos Benack – Rio Mirandinha	17
Figura 5.1 – Diagrama Topológico do Rio Mirandinha na Condição Atual - Programa HEC-RAS.....	18
Figura 5.2 – Níveis d'Água no rio Mirandinha na Condição Futura – Programa HEC-RAS	20
Figura 5.3 – Comparativo dos Níveis d'Água no rio Mirandinha com e sem Dispositivos de Drenagem.....	22
Figura 6.1 – Comparativo entre Vazões para Situação Atual e Futura de Urbanização	23
Figura 6.2 – Comparativo entre o Período de Retorno Atendido pelos Dispositivos de Drenagem para Situação Atual e Futura de Urbanização.....	24

ÍNDICE DE QUADROS**PÁG.**

Quadro 2.1 - Áreas de Drenagem	2
Quadro 2.2 - Número de Curva dos Solos das Sub-bacias – Parcela Permeável.....	3
Quadro 2.3 - Rio Mirandinha – Amostras de Áreas com Ocupação Consolidada.....	4
Quadro 2.4 - Rio Mirandinha – Áreas Impermeáveis e Permeáveis – Situação futura	4
Quadro 2.5 - Características Fisiográficas da Bacia e Sub-bacias do Rio Mirandinha – Situação Futura	5
Quadro 2.6 - Definição das Propagações	5
Quadro 2.7 - Características da Rede de Drenagem – Propagação de Hidrogramas	6
Quadro 3.1 - Bacia 09-CA-MI– Rio Mirandinha – Precipitação de Projeto.....	6
Quadro 3.2 - Bacia 09-CA-MI – Rio Mirandinha – Localização dos Pontos de Junção.....	7
Quadro 3.3 - Vazões de Projeto em Cada Trecho	12
O quadro 4.1 - Apresenta Relação dos Dispositivos de Drenagem com uma Descrição das Dimensões Utilizadas para a Caracterização Hidráulica.....	13
Quadro 5.1 - Rio Mirandinha – Níveis de Inundação – Condição Futura.....	19
Quadro 5.2 - Rio Mirandinha – Níveis de Inundação – Condição Futura sem Dispositivos de Drenagem	21
Quadro 6.1 - Prognóstico dos Dispositivos de Drenagem	25
Quadro 6.2 - Características das Manchas de Inundação.....	26

1. INTRODUÇÃO

O presente Tomo IX do Volume 4 visa apresentar o prognóstico da bacia hidrográfica do rio Mirandinha, elaborado tendo por base a metodologia proposta e descrita em detalhe no Volume 2 deste relatório.

Este tomo está estruturado de forma a apresentar as informações necessárias para o prognóstico da bacia hidrográfica do rio Mirandinha, afluente pela margem esquerda do rio Cachoeira, estando dividido nos seguintes tópicos:

✓ Caracterização Hidrológica da Bacia

- ✧ Bacia Hidrográfica;
- ✧ Áreas Impermeáveis e Permeáveis;
- ✧ Tempo de Concentração;
- ✧ Uso do Solo;
- ✧ Solo (CN);
- ✧ Propagações de Hidrogramas;

✓ Hidrologia

- ✧ Precipitação de Projeto;
- ✧ Simulações Hidrológicas;
- ✧ Hidrogramas das Sub-Bacias;
- ✧ Vazões Efluentes de Nós;

✓ Caracterização Hidráulica do Rio

✓ Hidráulica

- ✧ Simulações Hidráulicas;
- ✧ Níveis de Água;

✓ Prognóstico

2. CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DA BACIA DO RIO MIRANDINHA

2.1 DELIMITAÇÃO DA BACIA E SUB-BACIAS

A bacia hidrográfica do rio Mirandinha localiza-se na porção nordeste da bacia do rio Cachoeira em uma área ocupada por residências e comércios no município de Joinville. Seu escoamento faz-se no sentido nordeste para sudoeste (NE-SW).

A delimitação da bacia hidrográfica do rio Cachoeira e suas sub-bacias foi realizada utilizando base cartográfica gerada por restituição aerofotogramétrica efetuada em 2007 com curvas de nível com equidistância de 1,0 metro, além das bases de projetos/cadastros de drenagem da PMJ.

A bacia do rio Mirandinha possui uma área de drenagem de aproximadamente 2,17 km² correspondendo a aproximadamente 2,6% da bacia do rio Cachoeira. A bacia hidrográfica do rio Mirandinha foi subdividida em 4 sub-bacias com áreas entre 0,10 km² e 0,82 km². Essa divisão está apresentada no desenho 951-PMJ-PDC-A1-P060 – Sub-Bacia 09-CA-MI – Rio Mirandinha – Delimitação da Bacia e Sub-Bacias (vide Anexo I). O Quadro 2.1 apresenta as áreas de drenagem de cada sub-bacia e da bacia do rio Mirandinha.

QUADRO 2.1
ÁREAS DE DRENAGEM

<i>Nome da Sub-Bacia</i>	<i>Sub-Bacia</i>	<i>Área Sub-Bacia (km²)</i>
09-CA-MI-001	SB-01	0,75
09-CA-MI-002	SB-02	0,50
09-CA-MI-003	SB-03	0,82
09-CA-MI-004	SB-04	0,10
09-CA-MI	Rio Mirandinha	2,17

2.2 CLASSIFICAÇÃO HIDROLÓGICA DOS SOLOS

Utilizando o mapa pedológico do município de Joinville foi desenvolvida uma análise do solo da bacia do rio Mirandinha. Esta análise indicou que, com base no critério do “Soil Conservation Service”, a bacia do rio Mirandinha tem distribuição desigual entre solos mais impermeáveis, que geram escoamento acima da média e com capacidade de infiltração abaixo da média do tipo C (94,2%) e mais permeáveis que podem ser classificados como tipo B (5,8%). O desenho 951-PMJ-PDC-A1-P062 – Sub-Bacia 09-CA-MI – Rio Mirandinha – Pedologia (vide Anexo I) apresenta a distribuição de solos na bacia do rio Mirandinha e a classificação hidrológica de cada unidade, resultado da análise efetuada. É interessante perceber que os solos tipo B, mais permeáveis, estão localizados em algumas porções altas das sub-bacias SB-01 e SB-02, predominando o solo C o restante da bacia.

Outro aspecto que deve ser considerado na avaliação do número da curva (CN) diz respeito à condição de umidade antecedente do solo. No presente estudo foi considerada a condição II – situação média na época das chuvas.

Utilizando programa GIS foram obtidas as áreas associadas a cada tipologia de solo, calculando-se a parcela porcentual ocupada por cada uma. O CN (número de curva) médio permeável de cada sub-bacia encontra-se indicado no Quadro 2.2, tendo sido determinado através da média ponderada das áreas e CN's correspondentes a cada tipologia de solos.

QUADRO 2.2
NÚMERO DE CURVA DOS SOLOS DAS SUB-BACIAS – PARCELA PERMEÁVEL

<i>Sub-Bacia</i>	<i>Solo Tipo B (%)</i> <i>(CN=61)</i>	<i>Solo Tipo C (%)</i> <i>(CN=74)</i>	<i>Solo Tipo D (%)</i> <i>(CN=80)</i>	<i>CN</i>
SB-01	9,2%	90,8%	0,0%	73
SB-02	9,4%	90,6%	0,0%	73
SB-03	1,2%	98,8%	0,0%	74
SB-04	0,0%	100,0%	0,0%	74
Mirandinha	5,8 %	94,2 %	0,0%	73

Obs.: Os valores apresentados nos quadros são resultados de arredondamentos. Os cálculos foram efetuados em planilhas eletrônicas sem arredondamento.

2.3 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Os desenhos 951-PMJ-PDC-A1-P061 – Sub-Bacia 09-CA-MI – Rio Mirandinha – Uso e Ocupação – Delimitação dos Bairros e 951-PMJ-PDC-A1-P063 – Sub-Bacia 09-CA-MI – Rio Mirandinha – Áreas Urbanizadas (vide Anexo I) apresentam, respectivamente, o padrão de ocupação dos bairros situados na bacia e ilustrados sobre a foto aérea da região de interesse, permitindo caracterizar o uso e ocupação da bacia do rio Mirandinha na situação atual.

A análise desses desenhos mostra que há um equilíbrio na distribuição dos tipos de ocupação na bacia, sendo de aproximadamente 42% para uso residencial, 27% para uso comercial e 31% de áreas de preservação.

2.4 ÁREAS IMPERMEÁVEIS E PERMEÁVEIS

O desenho 951-PMJ-PDC-A1-P096 – Sub-Bacia 09-CA-MI – Rio Mirandinha – Áreas Permeáveis e Impermeáveis (vide Anexo I) apresenta a identificação de áreas permeáveis e impermeáveis na situação atual da bacia do rio Mirandinha. Nesse desenho as áreas permeáveis são identificadas por hachuras, utilizando código de cores: a cor magenta para uso restrito e azul para uso irrestrito. As áreas impermeáveis são apresentadas sem hachuras.

Foram determinados os percentuais de área permeável e impermeável na situação atual para cada sub-bacia. O Quadro 2.3 apresenta o resumo das informações obtidas no levantamento de áreas permeáveis e impermeáveis para bacia do rio Mirandinha.

Conforme apresentado no Volume 2 do Relatório 3, utilizando as fotos aéreas foi realizada análise visual da ocupação de cada sub-bacia a partir da qual foram identificadas regiões na bacia do rio Mirandinha nas quais são observadas áreas com ocupação integral devido a urbanização, tanto para zoneamentos residenciais quanto para comerciais. Para estas regiões foram calculados os índices de áreas permeáveis na situação atual. A hipótese adotada para o cenário de ocupação futura da sub-bacia é de que esta configuração ou distribuição percentual de áreas permeáveis e impermeáveis ocorra em toda a sub-bacia conforme cada zoneamento. Em outras palavras, toda a área da sub-bacia que não seja de ocupação restrita, no cenário futuro, terá uma porcentagem de áreas impermeáveis iguais as das amostras identificadas. O Quadro 2.3 apresenta as características de ocupação obtidas para as amostras.

QUADRO 2.3
RIO MIRANDINHA – AMOSTRAS DE ÁREAS COM OCUPAÇÃO CONSOLIDADA

Zoneamento	Área da Amostra (m ²)	Área Impermeável (%)	Área Permeável (%)
Residencial	50.871	78.65%	21.35%
Comercial	52.644	81.45%	18.55%

No desenho 951-PMJ-PDC-A1-P063 – Sub-Bacia 09-CA-MI – Rio Mirandinha – Áreas Urbanizadas (vide Anexo I) estão identificadas as áreas selecionadas para amostragem deste valor.

A partir da metodologia apresentada foram calculados os percentuais de área permeável e impermeável na situação futura para cada sub-bacia. O Quadro 2.4 apresenta o resumo das informações obtidas no cálculo de áreas permeáveis e impermeáveis para bacia do rio Mirandinha.

QUADRO 2.4
RIO MIRANDINHA – ÁREAS IMPERMEÁVEIS E PERMEÁVEIS – SITUAÇÃO FUTURA

Sub-Bacia	Área Sub-Bacia (km ²)	Área Impermeável (km ²)	Área Permeável (km ²)	Área Impermeável (%)	Área Permeável (%)
SB-01	0,75	0,41	0,34	55,05%	44,95%
SB-02	0,50	0,27	0,22	54,93%	45,07%
SB-03	0,82	0,46	0,36	55,77%	44,23%
SB-04	0,10	0,08	0,02	80,34%	19,66%
Mirandinha	2,17	1,22	0,94	56,51%	43,49%

2.5 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

Com base nos dados da restituição aerofotogramétrica de 2007 foram determinadas as cotas das extremidades de montante e jusante de cada contribuição (rio). O Quadro 2.5 apresenta as características fisiográficas das sub-bacias para a situação de ocupação da bacia, incluindo a área de drenagem, área impermeável, cota das extremidades de montante e jusante, comprimento e declividade média do rio principal.

Utilizando as fórmulas de Schaake, Desbordes e Kirpich, conforme apresentado no Volume 2 – Metodologia, foram calculados os tempos de concentração das sub-bacias e da bacia do rio Mirandinha. Foi também considerado um tempo de acesso à rede de drenagem (“inlet time”) de 5 minutos para considerar o tempo de percurso desde o telhado e áreas internas dos imóveis até o ingresso na rede de drenagem. Os resultados obtidos estão apresentados no Quadro 2.5, o qual apresenta também as demais características fisiográficas das bacias, necessárias ao cálculo do tempo de concentração, conforme já mencionado.

QUADRO 2.5
CARACTERÍSTICAS FISIográficas DA BACIA E SUB-BACIAS DO RIO MIRANDINHA –
SITUAÇÃO FUTURA

Sub-Bacia	Área Drenagem (km ²)	% Área Impermeável	Extensão (km)	Cotas (m)		Declividade (m/m)	TC (min)	TC+5min (min)	Lag Time (min)	Fórmula Utilizada
				Montante	Jusante					
SB-01	0,75	55,05%	1,187	45,08	8,54	0,0223	23,74	28,74	17,24	Desbordes
SB-02	0,50	54,93%	0,709	27,55	7,60	0,0281	9,46	14,46	8,68	Schaake
SB-03	0,82	55,77%	1,349	23,42	4,23	0,0142	32,59	37,59	22,55	Desbordes
SB-04	0,10	80,34%	0,760	7,92	0,82	0,0077	10,40	15,40	9,24	Schaake
Mirandinha	2,17	56,51%	2,845	45,08	0,82	0,0156	42,11	47,11	28,27	Desbordes

Os tempos de concentração das sub-bacias do rio Mirandinha variam entre 14,46 e 37,59 minutos. A bacia do rio Mirandinha tem um tempo de concentração de 47,11 minutos (pouco menos de 1,0 hora).

2.6 PROPAGACÕES DE HIDROGRAMAS

Conforme metodologia descrita no Volume 2 do presente relatório para representar a propagação dos hidrogramas de cheia na rede de drenagem da bacia do rio Mirandinha foi selecionado o método de Muskingum-Cunge. O Quadro 2.6 indica os trechos definidos para a representação da propagação dos hidrogramas. Utilizando a base topográfica, cadastro e levantamentos realizados (Relatório R7) foram definidos os elementos característicos de cada trecho da rede de drenagem, os quais estão apresentados nos Quadros 2.6 e 2.7.

QUADRO 2.6
DEFINIÇÃO DAS PROPAGACÕES

Propagação	Localização
P-01	Trecho entre J-01 e J-02
P-02	Trecho entre J-02 e J-03
P-03	Trecho entre J-03 e J-04

J – pontos de junção definidos no Quadro 3.2 e apresentados na Figura 3.2

QUADRO 2.7
CARACTERÍSTICAS DA REDE DE DRENAGEM – PROPAGAÇÃO DE HIDROGRAMAS

<i>Propagação</i>	<i>Comprimento (m)</i>	<i>Declividade (m/m)</i>	<i>n de Manning</i>	<i>Geometria</i>	<i>Seção (b ou D) (m)</i>	<i>z Talude</i>	<i>Revestimento</i>
P01	440	0,004341	0,026	Retangular	2,74	-	Pedra
P02	806	0,004318	0,025	Retangular	3,08	-	Pedra/Terra
P03	301	0,003056	0,026	Retangular	4,06	-	Pedra/Terra

Obs.: b – base do canal ou galeria; D – diâmetro da tubulação; z - Inclinação dos taludes das seções

3. **HIDROLOGIA**

3.1 **PRECIPITAÇÃO**

O tempo de concentração da bacia do rio Mirandinha é de aproximadamente 47 minutos. Foi adotada uma duração de 1,0 hora para a chuva de projeto, garantindo que toda a bacia hidrográfica estará contribuindo para a formação dos hidrogramas de cheia.

O fator de redução de área, que permite avaliar a chuva média na bacia em relação à chuva no posto, considerando a área de drenagem da bacia hidrográfica de 2,17 km² e a duração da chuva de 1,0 hora resultou em 0,95.

Assim, as precipitações de projeto na bacia do rio Mirandinha foram obtidas pela aplicação do coeficiente de 0,95 às precipitações máximas de 1,0 hora. O Quadro 3.1 apresenta as precipitações de projeto com duração de 1,0 hora da bacia do rio Mirandinha.

QUADRO 3.1
BACIA 09-CA-MI– RIO MIRANDINHA – PRECIPITAÇÃO DE PROJETO

<i>Período de Recorrência</i>	<i>5anos</i>	<i>10anos</i>	<i>25anos</i>	<i>50anos</i>
P(mm)	49,8	59,2	70,5	78,7

Para a distribuição temporal da precipitação foi adotada a distribuição de Huff 1º quartil, a qual considera a chuva concentrada nos primeiros minutos da tormenta e, sendo usualmente, a mais crítica.

3.2 **SIMULAÇÕES HIDROLÓGICAS**

3.2.1 **Modelagem Computacional**

O processo de transformação da chuva em escoamento superficial foi feito através do modelo computacional HEC-HMS, utilizando o hidrograma unitário sintético sugerido pelo SCS.

A precipitação de projeto utilizada é apresentada na Figura 3.1, correspondentes aos períodos de retorno de 5, 10, 25 e 50 anos com duração de 1 hora. A precipitação excedente foi calculada através do método do número da curva do SCS, utilizando o valor de CN apresentado no Quadro 2.2 e dos percentuais de área impermeável apresentados no Quadro 2.4.

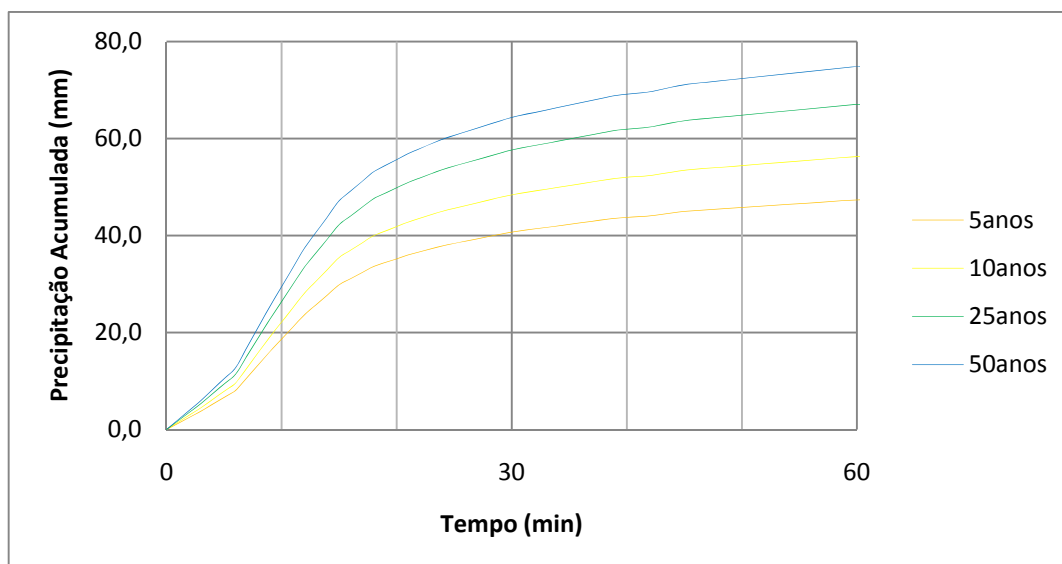


Figura 3.1 – Precipitação de Projeto.

As áreas de drenagem das sub-bacias do rio Mirandinha e os tempos de concentração foram avaliados e apresentados nos Quadros 2.1 e 2.5 respectivamente. A Figura 3.2 apresenta o diagrama topológico da bacia do rio Mirandinha incluindo as sub-bacias, propagações e os pontos de junção utilizados para a simulação hidrológica. O Quadro 3.2 apresenta a localização na cidade de Joinville dos pontos de junção, para possibilitar uma melhor visualização espacial da modelagem.

QUADRO 3.2

BACIA 09-CA-MI – RIO MIRANDINHA – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE JUNÇÃO

Junção	Localização Hidrológica	Localização Geográfica
J-01	Exutório da sub-bacia 09-CA-MI-001	Rua São José dos Cedros.
J-02	Exutório da sub-bacia 09-CA-MI-002	Rua São Carlos.
J-03	Exutório da sub-bacia 09-CA-MI-003	Rua Dona Francisca, próximo a Rua Guaramirim.
J-04	Exutório da sub-bacia 09-CA-MI-004	Exutório da sub-bacia do Rio Mirandinha confluência com o rio Cachoeira.

O passo de simulação adotado para a simulação hidrológica foi de 1 minuto.

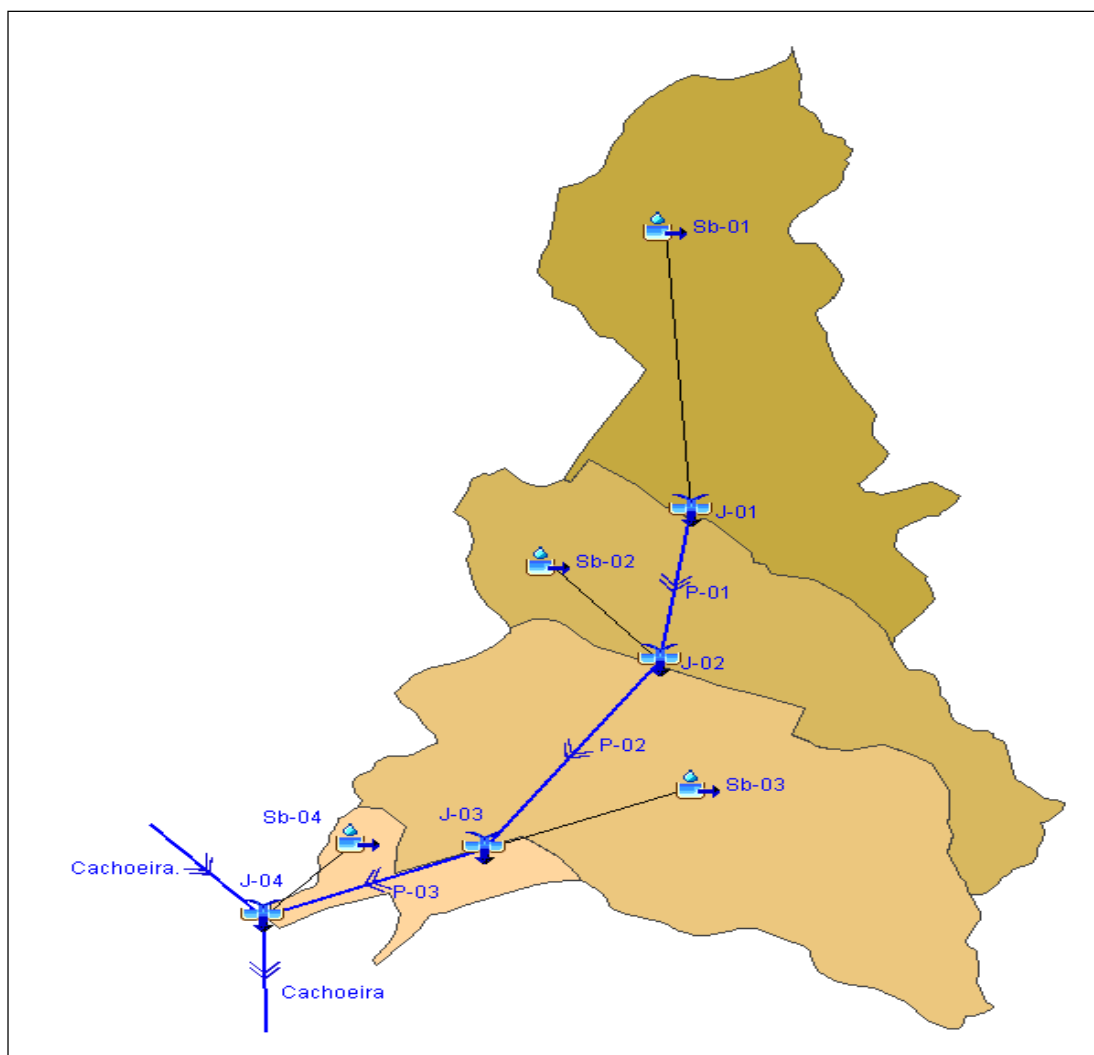


Figura 3.2 – Diagrama Topológico da Bacia no Programa HEC-HMS.

3.3.2 Resultados Obtidos

3.3.2.1 Hidrogramas das Sub-Bacias

Utilizando os elementos e a modelagem apresentados foram obtidos os hidrogramas de cada sub-bacia que compõe a bacia do rio Mirandinha. As Figuras 3.3 a 3.6 apresentam os hidrogramas de vazões geradas para as sub-bacias do rio Mirandinha com as precipitações correspondentes aos períodos de retorno de 5, 10, 25 e 50 anos de recorrência.

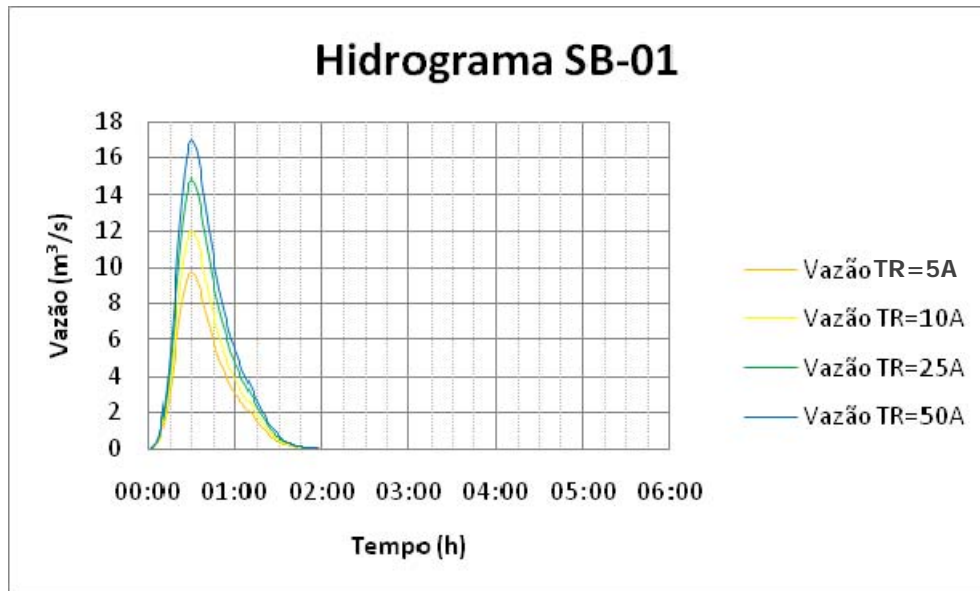


Figura 3.3 – Hidrograma Sub-Bacia SB-01.

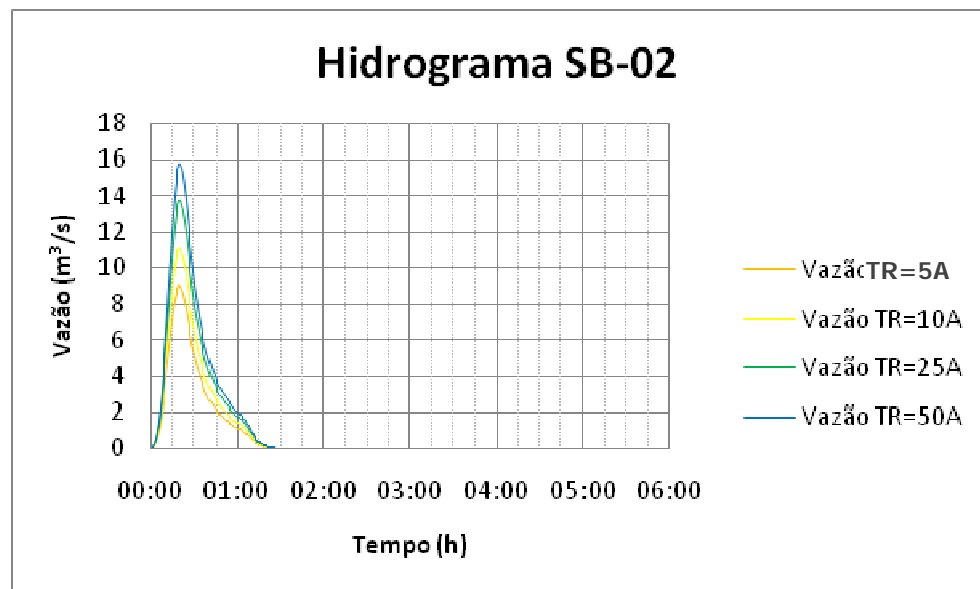


Figura 3.4 – Hidrograma Sub-Bacia SB-02.

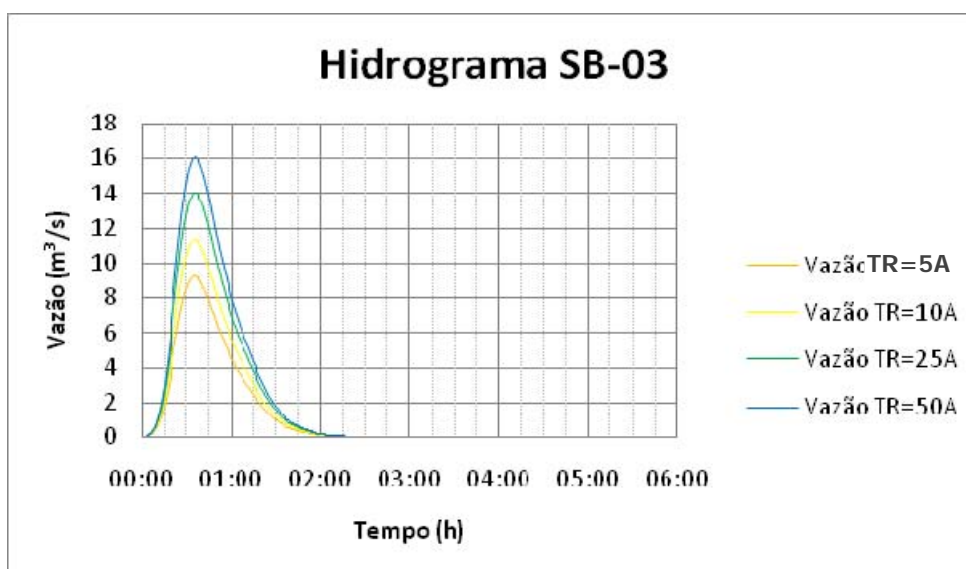


Figura 3.5 – Hidrograma Sub-Bacia SB-03.

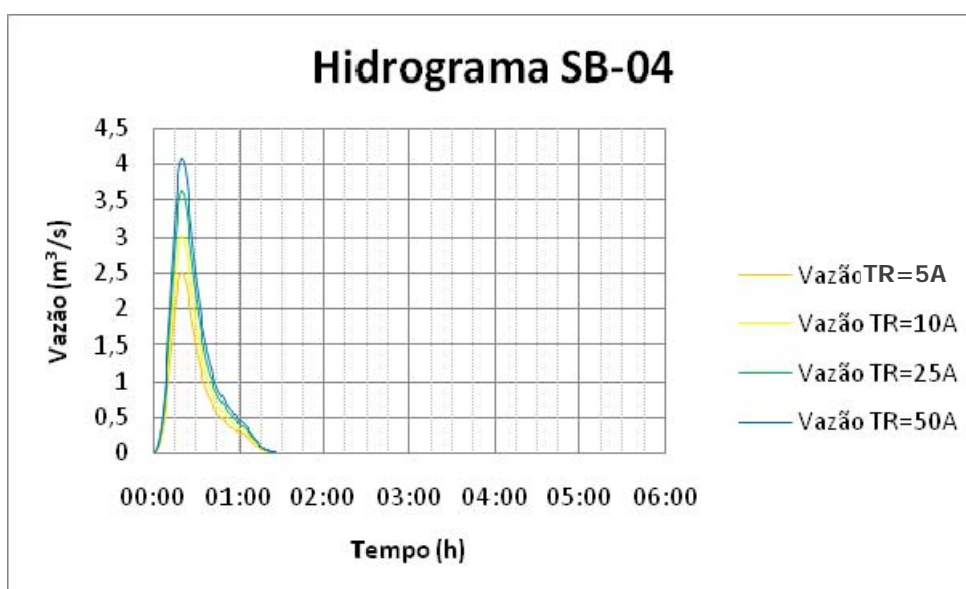


Figura 3.6 – Hidrograma Sub-Bacia SB-04.

3.3.2.2 Vazão de Projeto

As vazões máximas efluentes das junções correspondem às vazões de projeto em cada trecho da rede de macrodrenagem da sub-bacia do rio Mirandinha.

As Figuras 3.7 a 3.10 apresentam os hidrogramas efluentes das junções definidas no modelo hidrológico para os períodos de retorno de 5 anos, 10 anos, 25 anos e 50 anos, respectivamente. Os valores máximos dos hidrogramas em cada uma das junções estão apresentados no Quadro 3.3.

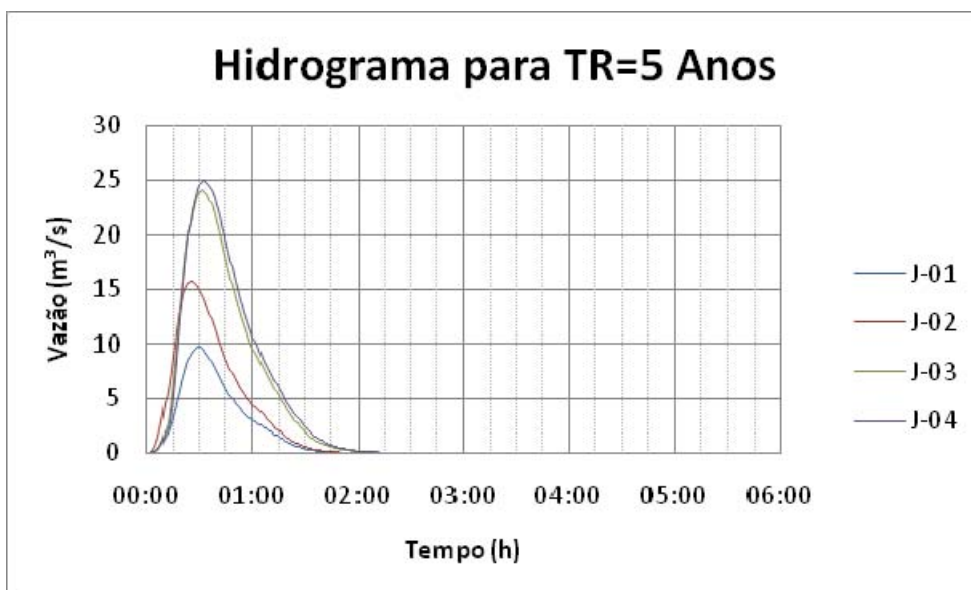


Figura 3.7 – Hidrograma das Junções para Tempo de Retorno de 5 Anos.

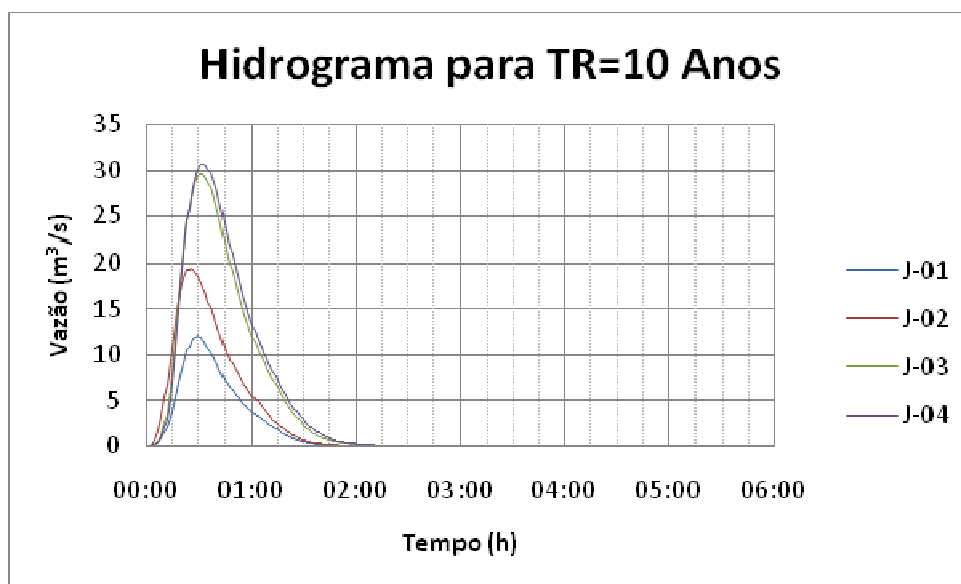


Figura 3.8 – Hidrograma das Junções para Tempo de Retorno de 10 Anos.

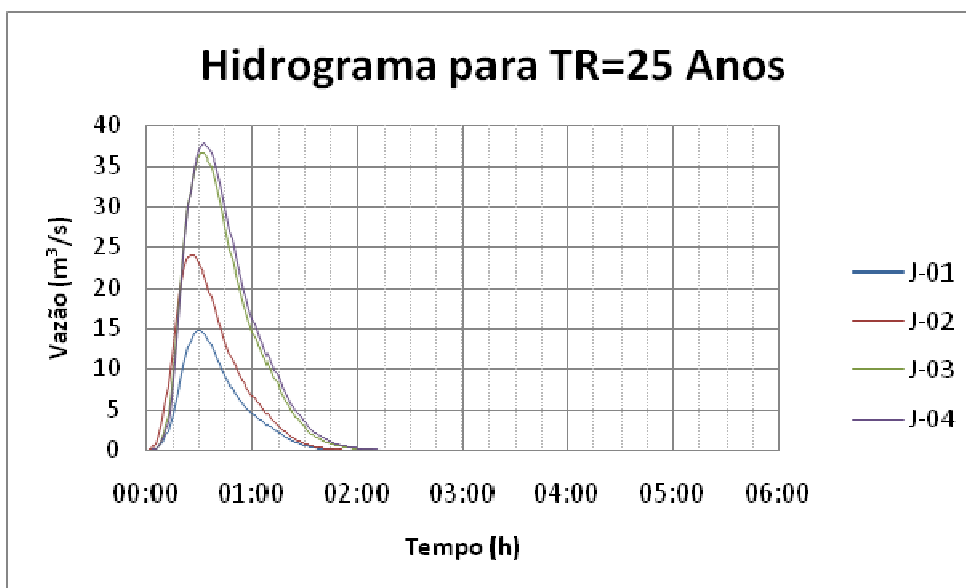


Figura 3.9 – Hidrograma das Junções para Tempo de Retorno de 25 Anos

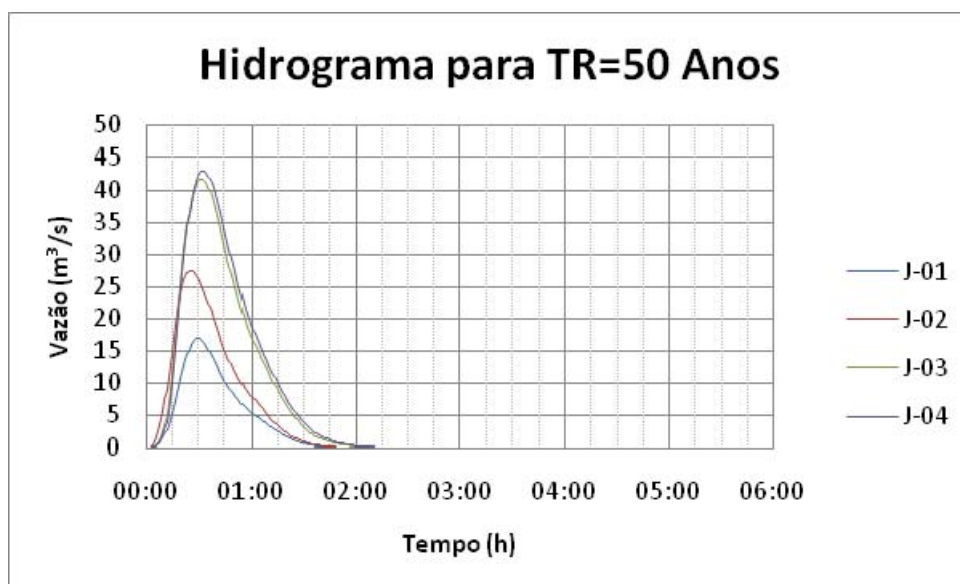


Figura 3.10 – Hidrograma das Junções para Tempo de Retorno de 50 Anos

QUADRO 3.3

VAZÕES DE PROJETO EM CADA TRECHO

Propagação / Trecho	Junção	Área de Drenagem (km²)	TR=5 Anos	TR=10 Anos	TR=25 Anos	TR=50 Anos
			Vazão (m³/s)	Vazão (m³/s)	Vazão (m³/s)	Vazão (m³/s)
P-01	J-01	0,75	9,74	11,97	14,81	16,95
P-02	J-02	1,25	15,32	18,86	23,34	26,72
P-03	J-03	2,07	23,86	29,27	36,09	41,19
Rio Cachoeira	J-04	2,17	24,60	30,09	37,00	42,12

4. CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA

O rio Mirandinha, afluente pela margem esquerda do curso inferior do rio Cachoeira possui um canal principal com extensão de aproximadamente 4,0 km, desenvolvendo-se desde o entorno da cota 35,0 m, na cabeceira próxima a Rua Piratuba, até sua foz no rio Cachoeira.

O levantamento topográfico e cadastral da rede de macrodrenagem da bacia do rio Cachoeira visou fundamentalmente a obtenção da seção geométrica atual do canal, bem como a caracterização dos leitos dos rios, sendo os resultados obtidos apresentado no relatório R7 – Levantamentos Complementares de Campo. Os resultados específicos obtidos para o rio Mirandinha estão apresentados no Volume 2 – Tomo IX do relatório R7. Junto às estruturas de transposição dos cursos d'água, foram efetuados, além do levantamento da seção do canal, o cadastro das estruturas (dispositivos de drenagem) existentes, de forma a possibilitar a demarcação da seção de escoamento atualmente existente.

Durante os estudos e levantamentos, realizados como objetivo de verificar as condições da rede de drenagem, foram observados aspectos restritivos sob o ponto de vista de drenagem.

Esses pontos se encontram distribuídos ao longo do rio principal e de seus afluentes. Além de restrições na capacidade da calha e dos dispositivos de drenagem existentes nas estruturas de transposição constata-se que problemas relacionados à má conservação das margens, vegetação ribeirinha avançando sobre o canal, assoreamento e obstruções causadas por lançamentos de entulhos e materiais inservíveis restringem o escoamento das águas durante eventos chuvosos de maior intensidade. Alguns destes aspectos estão ilustrados nas Fotos 4.1 a 4.3, apresentadas na sequência.

Durante as inspeções realizadas, verificou-se que muitas travessias encontravam-se obstruídas por detritos e/ou sedimentos, devendo ser efetuados serviços de manutenção periódica. Na modelagem hidráulica foram representadas as seções transversais do terreno obtidas no levantamento topográfico. Assoreamentos e obstruções nos dispositivos de drenagem, como por exemplo, as apresentadas Fotos 4.1 e 4.3, bem como a obstrução do canal causada pela vegetação (por exemplo Foto 4.2) não foram consideradas na modelagem.

O desenho 951-PMJ-PDC-A1-P167 – Sub-Bacia 09-CA-MI – Rio Mirandinha – Caracterização Hidráulica (vide Anexo I) apresenta o canal de drenagem do rio Mirandinha e a identificação dos dispositivos de drenagem existentes.

O Quadro 4.1 apresenta relação dos dispositivos de drenagem com uma descrição das dimensões utilizadas para a caracterização hidráulica.

QUADRO 4.1
CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

Identificação do dispositivo no HEC-RAS	Descrição
0,1	O dispositivo 0,1, localizado na Avenida Beira Rio, é caracterizado por duas galerias pré-moldadas cujas seções de montante e jusante possuem dimensões de 2,60 x 1,90 m cada. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria com essas dimensões.
210	O dispositivo 210, localizado entre a Avenida Hermann August Lepper, e a Rua Dona Francisca é caracterizado por uma galeria com muro de pedra cuja seção de montante possui dimensões de 5,21 x 3,38 m e seção de jusante possui dimensões de 5,63 x 3,37 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de montante.
300	O dispositivo 300, localizado na Rua Dona Francisca, é caracterizado a montante por uma galeria com muro de pedra cuja seção possui dimensões de 4,32 x 2,59 m e a jusante por uma ponte com muro de concreto cuja seção possui dimensões de 4,06 x 1,35 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de jusante.
450	O dispositivo 450, localizado na Rua Carlos Benack, é caracterizado por duas galerias pré-moldadas cujas seções possuem dimensões de 2,60 x 1,90 m cada. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria com essas dimensões.
615	O dispositivo 615, localizado na Rua Ibirama, é caracterizado por uma galeria com muro de pedra cuja seção de montante possui dimensões de 5,85 x 2,70 m e seção de jusante possui dimensões de 5,15 x 2,33 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de jusante.
680	O dispositivo 680, localizado entre as Ruas Ibirama e Santa Paula, é caracterizado por uma galeria com muro de pedra cuja seção de montante possui dimensões de 4,02 x 2,42m e seção de jusante possui dimensões de 5,26 x 3,06 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de montante.
720	O dispositivo 720, localizado logo após a Rua Santa Paula, é caracterizado por uma galeria com muro de pedra cuja seção de montante possui dimensões de 4,10 x 3,22 m e seção de jusante possui dimensões de 3,89 x 2,93 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de jusante.
915	O dispositivo 915, localizado na Rua Rio Negrinho, é caracterizado por uma ponte com muro de pedra cuja seção de montante possui dimensões de 4,08 x 2,48 m e seção de jusante possui dimensões de 3,75 x 2,02 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de jusante.
980	O dispositivo 980, localizado na Rua Rodeio, é caracterizado a montante por uma ponte com muro de concreto cuja seção possui dimensões de 3,08 x 1,87 m e a jusante por uma galeria com muro de pedra cuja seção possui dimensões de 2,68 x 2,65 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de montante.
1100	O dispositivo 1100, localizado na Rua São Carlos, é caracterizado por uma galeria com muro de pedra cuja seção de montante possui dimensões de 3,50 x 2,51 m e seção de jusante possui dimensões de 3,75 x 2,55 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de montante.
1170	O dispositivo 1170, localizado entre as Ruas Seara e São Carlos, é caracterizado por uma galeria com muro de pedra cuja seção de montante possui dimensões de 4,40 x 2,02 m e seção de jusante possui dimensões de 3,79 x 1,91 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de jusante.
1215	O dispositivo 1215, localizado na Rua Seara, é caracterizado por uma ponte com muro de pedra cuja seção de montante possui dimensões de 3,68 x 1,66 m e seção de jusante possui dimensões de 3,26 x 2,16 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de montante.
1285	O dispositivo 1285, localizado entre as Ruas Manaus e Seara, é caracterizado por uma ponte de madeira cuja seção de montante possui dimensões de 3,17 x 1,66 m e seção de jusante possui dimensões de 3,45 x 1,68 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como ponte com essas dimensões.

continua...

QUADRO 4.1
CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

Identificação do dispositivo no HEC-RAS	Descrição
1300	O dispositivo 1300, localizado entre as Ruas Manaus e Seara, é caracterizado por uma ponte com muro de pedra cuja seção de montante possui dimensões de 2,97 x 1,78 m e seção de jusante possui dimensões de 2,99 x 1,60 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de jusante.
1350	O dispositivo 1350, localizado na Rua Manaus, é caracterizado por uma galeria com muro de pedra cuja seção de montante possui dimensões de 4,32 x 1,50 m e a seção de jusante possui dimensões de 3,55 x 1,90 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de jusante.
1410	O dispositivo 1410, localizado na Rua Guerra Junqueira, é caracterizado por uma ponte com muro de pedra cuja seção de montante possui dimensões de 3,61 x 1,46 m e a seção de jusante possui dimensões de 3,54 x 1,51 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de montante.
1500	O dispositivo 1500, localizado na Rua São José dos Cedros, é caracterizado por uma galeria com muro de pedra cuja seção de montante possui dimensões de 5,03 x 1,88 m e a seção de jusante possui dimensões de 3,60 x 1,73 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de jusante.
1610	O dispositivo 1610, localizado entre as Ruas São José dos Cedros e Estados Unidos, é caracterizado por uma galeria com muro de pedra cuja seção de montante possui dimensões de 2,38 x 1,51 m e a seção de jusante possui dimensões de 2,02 x 1,63 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de jusante.
1720	O dispositivo 1720, localizado entre as Ruas Estados Unidos e Iririú, é caracterizado por uma galeria com muro de pedra cuja seção de montante possui dimensões de 3,04 x 1,25 m e a seção de jusante possui dimensões de 2,74 x 1,02 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como ponte, sendo adotadas as dimensões da seção de jusante.
1760	O dispositivo 1760, localizado entre as Ruas Iririú e Corupaiti, é caracterizado por uma galeria com muro de pedra cuja seção de montante possui dimensões de 3,69 x 1,83 m e a seção de jusante possui dimensões de 3,15 x 1,88 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de jusante.
1848	O dispositivo 1848, localizado entre as Ruas das Américas e Corupaiti, é caracterizado por ponte de madeira cuja seção de montante possui dimensões de 2,17 x 1,71 m e a seção de jusante possui dimensões de 2,17 x 1,75 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como ponte com essas dimensões.
1881	O dispositivo 1881, localizado na Rua das Américas, é caracterizado por ponte de madeira cuja seção de montante possui dimensões de 2,36 x 1,66 m e a seção de jusante possui dimensões de 2,25 x 1,66 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de jusante.
2000	O dispositivo 2000, localizado na Rua Turvo é caracterizado a montante por galeria cuja seção possui dimensões de 2,60 x 1,00 m e a jusante por uma ponte de madeira cuja seção possui dimensões de 1,88 x 1,41 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de jusante.
2070	O dispositivo 2070, localizado entre as Ruas Turvo e Francisco Gomes de Oliveira, é caracterizado por galeria com muro de pedra cuja seção de jusante possui dimensões de 2,38 x 2,08 m. Não foi realizado o cadastro completo da seção de montante. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de jusante.



Foto 4.1 – Assoreamento no rio Mirandinha – Rua dos Estados Unidos.



Foto 4.2 – Vegetação Ribeirinha Obstruindo o rio Mirandinha – Entre as Ruas Manaus e Seara.



Foto 4.3 – Obstrução da Ponte da Rua Carlos Benack – Rio Mirandinha.

5. SIMULAÇÕES HIDRÁULICAS

5.1 MODELAGEM COMPUTACIONAL

Para o prognóstico hidráulico foi utilizado o modelo computacional HEC-RAS, simulando o escoamento em regime permanente gradualmente variado.

O rio Mirandinha foi caracterizado através de 72 seções transversais e 24 dispositivos de drenagem dentre eles pontes, galerias e tubulações, conforme metodologia apresentada no Volume 2 deste relatório.

Os dispositivos de drenagem existentes no rio Mirandinha foram caracterizados e apresentados no relatório R7 – Levantamentos Complementares de Campo. No mesmo relatório estão apresentadas as seções transversais obtidas a partir da junção do levantamento topográfico com a restituição aerofotogramétrica de 2007. O desenho 951-PMJ-PDC-A1-P167 – Sub-Bacia 09-CA-MI – Rio Mirandinha – Caracterização Hidráulica (vide Anexo I) apresenta o canal do rio Mirandinha e os dispositivos de drenagem existentes. A Figura 5.1 apresenta o diagrama topológico da bacia do rio Mirandinha implantado no modelo hidráulico HEC-RAS.

Para avaliar o comportamento do rio Mirandinha foi simulado o escoamento para quatro períodos de retorno (5, 10, 25 e 50 anos), utilizando as vazões de pico apresentadas no Quadro 3.3.

Conforme a metodologia apresentada no Volume 2, todas as simulações foram realizadas estabelecendo na foz do rio Mirandinha no rio Cachoeira o nível na elevação de 3,08 m, correspondente ao nível máximo sem influência das cheias no rio Cachoeira.

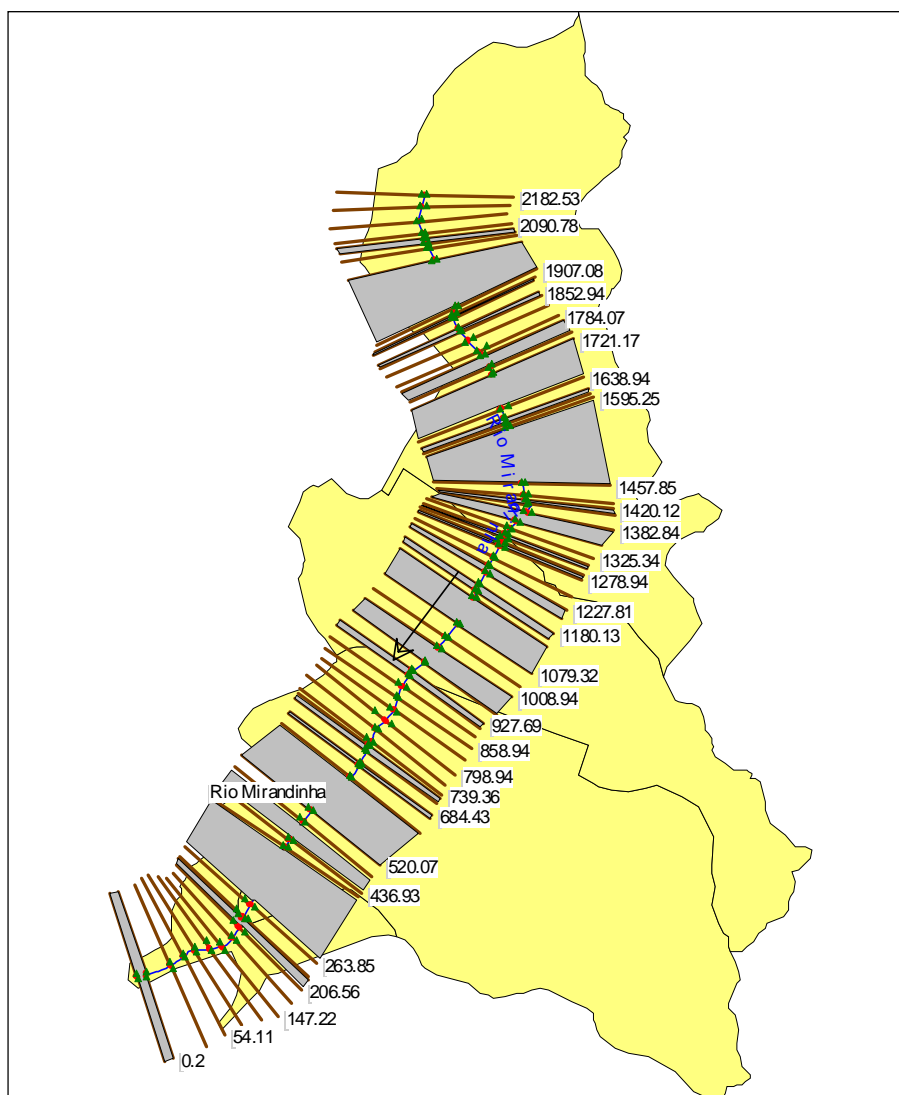


Figura 5.1 – Diagrama Topológico do Rio Mirandinha na Condição Atual - Programa HEC-RAS.

5.2 RESULTADOS OBTIDOS

O Quadro 5.1 apresenta os níveis máximos em que não ocorre inundação por transbordamento do sistema de macrodrenagem no entorno de cada ponto referenciado, assim como os níveis obtidos para as simulações com períodos de retorno de 5, 10, 25 e 50 anos. Os níveis que geram inundação estão sombreados em amarelo. Os níveis de água indicados no Quadro 5.1 referem-se aos níveis resultantes a montante dos locais e/ou dispositivos de drenagem listados no Quadro.

QUADRO 5.1
RIO MIRANDINHA – NÍVEIS DE INUNDAÇÃO – CONDIÇÃO FUTURA

<i>Local / Dispositivos de Drenagem</i>	<i>Nível d'Água (m)</i>				
	<i>Sem Inundação</i>	<i>TR=5 anos</i>	<i>TR=10 anos</i>	<i>TR=25 anos</i>	<i>TR=50 anos</i>
Galeria entre ruas Francisco Gomes e Turvo	12,25	10,86	11,07	11,48	11,83
Rua Turvo	11,90	10,65	10,92	11,4	11,77
Ponte de Madeira Rua das Américas	10,52	10,44	10,75	11,13	11,4
Ponte de Madeira	10,20	10,4	10,74	11,11	11,38
Galeria meio de quadra	9,94	10,4	10,74	11,12	11,39
Rua Iririu / Rua dos Estados Unidos	9,80	10,27	10,58	10,93	11,18
Galeria meio de quadra após Rua dos Estados Unidos	9,27	9,27	9,5	9,77	9,96
Rua São José dos Cedros	8,71	8,58	8,93	9,12	9,25
Rua Guerra Junqueira	8,15	8,18	8,49	8,72	8,89
Rua Manaus	8,06	8,06	8,37	8,61	8,8
Ponte meio de quadra	7,68	7,68	8,07	8,43	8,7
Ponte meio de quadra	7,70	7,62	8,07	8,45	8,72
Rua Seara	7,71	7,5	7,96	8,36	8,62
Galeria meio de quadra	7,48	7,35	7,76	8,18	8,48
Rua São Carlos	7,40	7,28	7,72	8,15	8,44
Rua Rodeio	6,37	7,02	7,46	7,99	8,35
Rua Rio Negrinho	6,10	6,78	7,23	7,72	8,05
Casa de madeira	5,80	6,36	6,77	7,23	7,56
Meio de quadra	5,80	5,94	6,32	6,71	6,97
Rua Ibirama	5,42	5,64	5,95	6,27	6,49
Rua Carlos Benack	4,83	5,32	5,53	5,76	5,92
Rua Dona Francisca	4,41	5,05	5,27	5,51	5,67
Galeria meio de quadra	4,36	3,77	4,05	4,37	4,55
Av, Beira Rio	3,01	3,43	3,55	3,7	3,82

A Figura 5.2 apresenta os perfis da linha d'água ao longo do canal do rio Mirandinha para os períodos de retorno de 5, 10, 25 e 50 anos.

O Anexo II apresenta as planilhas com os resultados da simulação incluindo as informações de vazão, níveis de água, cota de fundo da seção, velocidade do escoamento, cota da linha de energia, declividade da linha de energia, número de Froude, altura crítica, seção molhada e largura máxima da lâmina d'água nas seções transversais. Os resultados estão apresentados para os quatro períodos de retorno simulados: 5, 10, 25 e 50 anos.

O escoamento no trecho da galeria 720, localizado logo após a Rua Santa Paula apresenta velocidades na ordem de 3,50 a 4,75 m/s para escoamentos com período de retorno de 5 a 50 anos. Essas velocidades elevadas ocorrem devido à falta de capacidade hidráulica do dispositivo o que gera um represamento do escoamento a montante fazendo com que o dispositivo trabalhe em regime sob pressão.

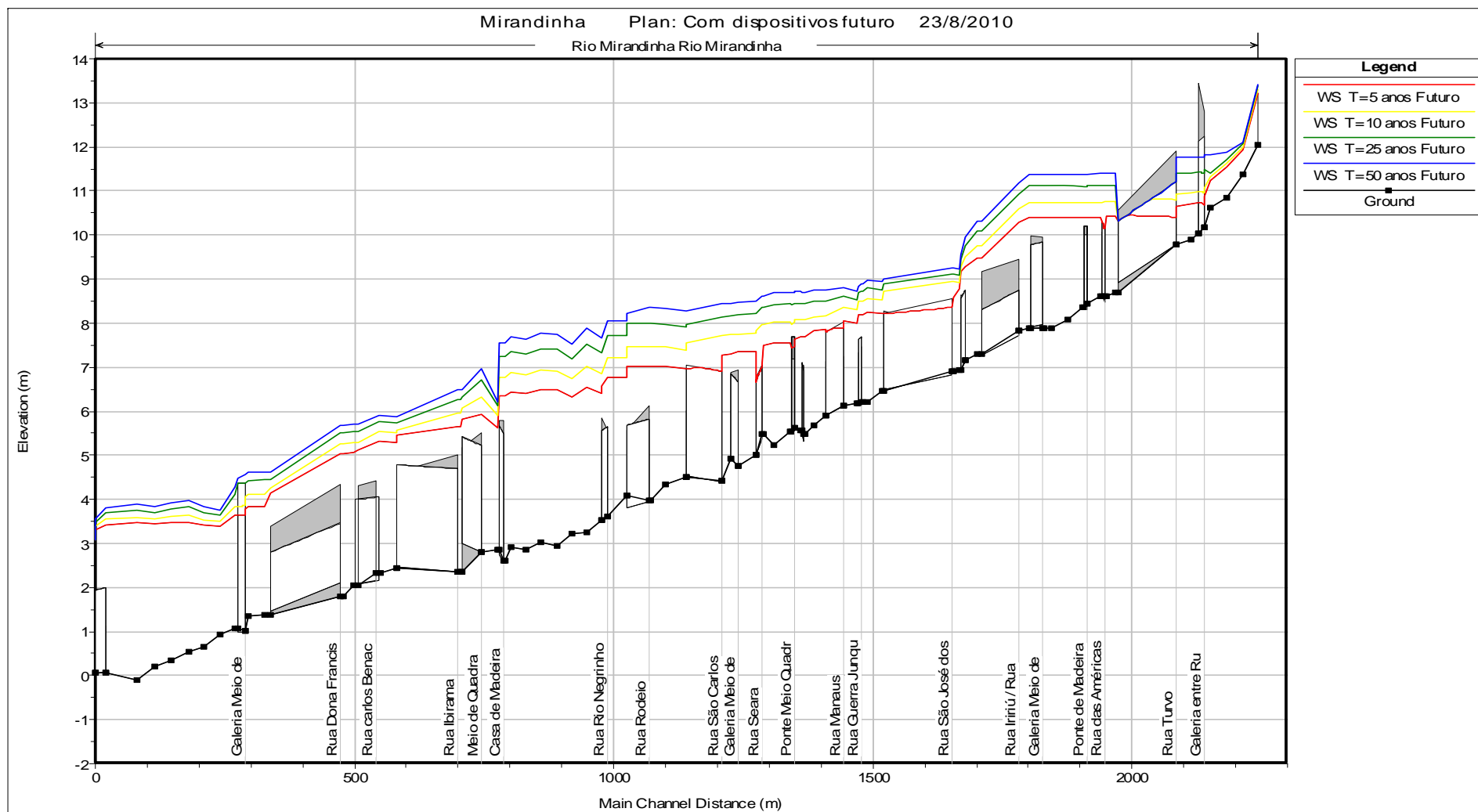


Figura 5.2 – Níveis d'Água no rio Mirandinha na Condição Futura – Programa HEC-RAS.

5.3 SIMULAÇÃO DO CANAL

O remanso ocasionado pelo estrangulamento ou insuficiência na capacidade hidráulica de um dispositivo de drenagem pode mascarar o comportamento do canal e de outras estruturas localizados a montante.

Para verificar a capacidade hidráulica do canal foi realizada uma simulação do escoamento no canal, sem a inclusão dos dispositivos de drenagem (pontes, galerias, bueiros, etc.).

O Quadro 5.2 apresenta os níveis máximos em que não ocorre inundação do entorno de cada ponto referenciado e os níveis obtidos para as simulações com períodos de retorno de 5, 10, 25 e 50 anos. Os níveis que geram inundação estão sombreados em amarelo. Os níveis de água indicados no Quadro 5.2 referem-se aos níveis resultantes nos mesmos pontos apresentados no Quadro 5.1, sem a inclusão das estruturas de transposição. A Figura 5.3 apresenta os perfis da linha d'água ao longo do canal do rio Mirandinha para distintos períodos de retorno comparando a condição atual (Figura 5.2) com a situação que admite a inexistência dos dispositivos de drenagem.

QUADRO 5.2
RIO MIRANDINHA – NÍVEIS DE INUNDAÇÃO – CONDIÇÃO FUTURA SEM
DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

Local / Dispositivos de Drenagem	Nível d'Água (m)				
	Sem Inundação	TR=5 anos	TR=10 anos	TR=25 anos	TR=50 anos
Galeria entre ruas Francisco Gomes e Turvo	12,25	10,73	10,78	10,84	10,88
Rua Turvo	11,90	10,32	10,38	10,45	10,50
Ponte de Madeira Rua das Américas	10,52	9,63	9,87	10,17	10,38
Ponte de Madeira	10,20	9,58	9,82	10,12	10,33
Galeria meio de quadra	9,94	9,59	9,84	10,14	10,35
Rua Iririu / Rua dos Estados Unidos	9,80	9,10	9,26	9,46	9,61
Galeria meio de quadra após Rua dos Estados Unidos	9,27	9,11	9,27	9,44	9,56
Rua São José dos Cedros	8,71	8,20	8,33	8,50	8,67
Rua Guerra Junqueira	8,15	7,57	7,78	7,99	8,30
Rua Manaus	8,06	7,69	7,90	8,12	8,40
Ponte meio de quadra	7,68	7,07	7,25	7,80	8,25
Ponte meio de quadra	7,70	6,91	7,23	7,90	8,31
Rua Seara	7,71	6,79	7,24	7,80	8,19
Galeria meio de quadra	7,48	6,84	7,29	7,84	8,22
Rua São Carlos	7,40	6,82	7,29	7,83	8,22
Rua Rodeio	6,37	6,73	7,21	7,76	8,15
Rua Rio Negrinho	6,10	6,41	6,89	7,43	7,80
Casa de madeira	5,80	6,25	6,73	7,26	7,63
Meio de quadra	5,80	4,88	5,12	5,40	5,65
Rua Ibirama	5,42	4,63	4,81	5,00	5,11
Rua Carlos Benack	4,83	3,97	4,19	4,43	4,60
Rua Dona Francisca	4,41	3,36	3,55	3,79	4,05
Galeria meio de quadra	4,36	3,39	3,57	3,87	4,12
Av, Beira Rio	3,01	3,09	3,09	3,10	3,11

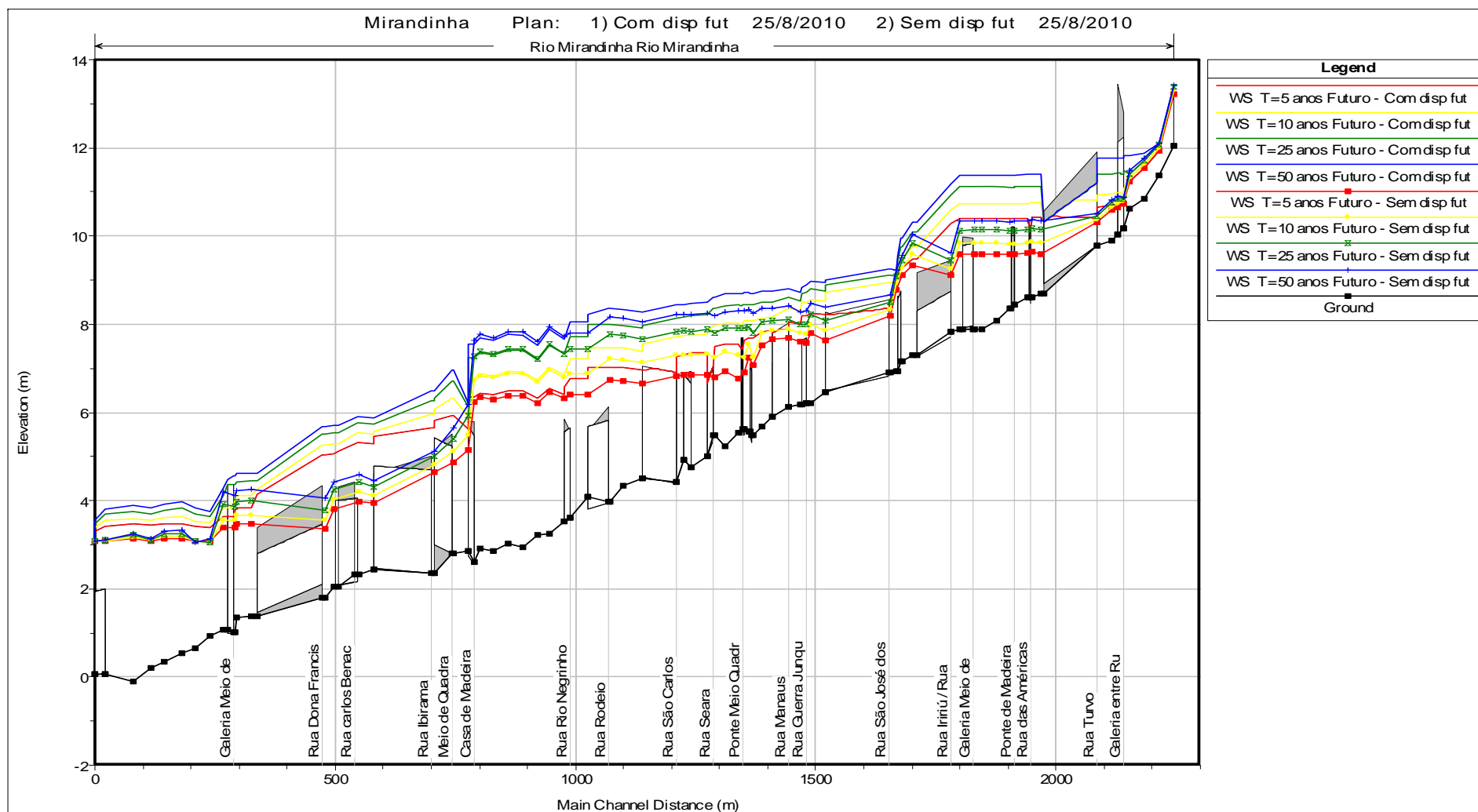


Figura 5.3 – Comparativo dos Níveis d'Água no rio Mirandinha com e sem dispositivos de drenagem.

6. PROGNÓSTICO

Os estudos hidrológicos permitiram determinar os hidrogramas de cheia para os pontos característicos do rio Mirandinha e foram apresentados nas Figuras 3.7 a 3.10. As vazões de cheia, que correspondem às vazões de pico dos hidrogramas, foram apresentadas no Quadro 3.3 em função do período de retorno. A Figura 6.1 apresenta um comparativo entre as vazões da bacia do rio Mirandinha para a situação atual (diagnóstico) e a situação futura (prognóstico).

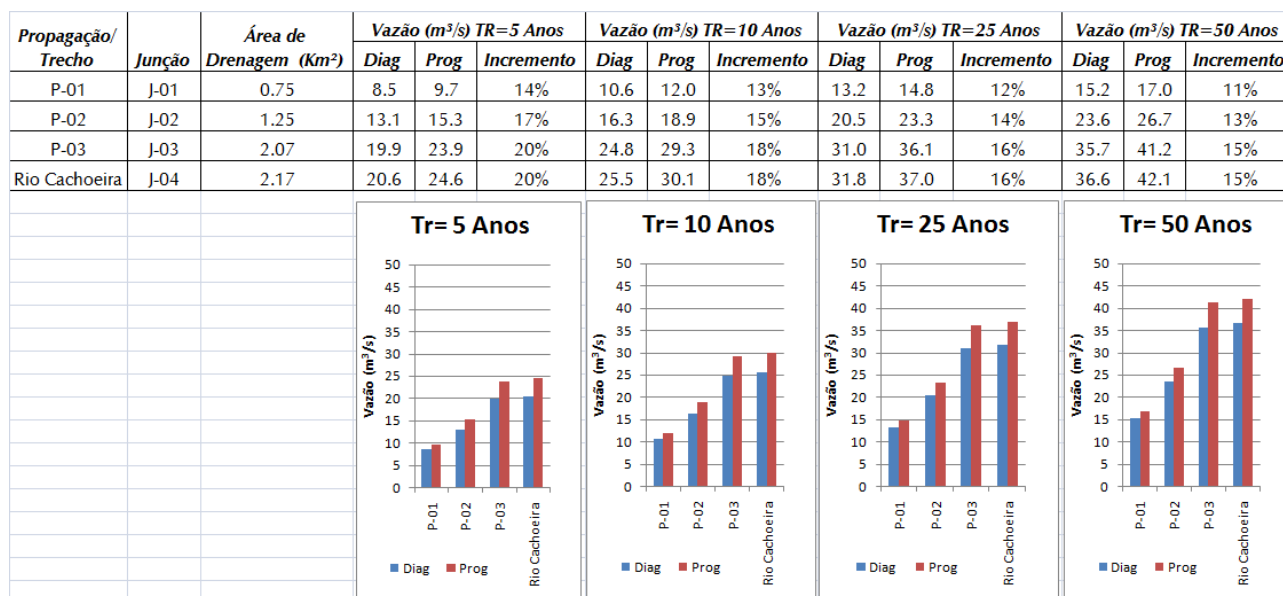


Figura 6.1 – Comparativo entre vazões para situação atual e futura de urbanização.

Os estudos hidráulicos permitiram determinar os níveis da água para o escoamento em regime permanente gradualmente variado das vazões de cheia determinadas através do estudo hidrológico, conforme apresentado na Figura 5.2. Os níveis da água a montante das estruturas de drenagem são apresentados no Quadro 5.1 em função do período de retorno. A Figura 6.2 apresenta um comparativo entre o período de retorno atendido pelos dispositivos de drenagem para a situação atual e futura. Os níveis que geram inundação estão sombreados em amarelo.

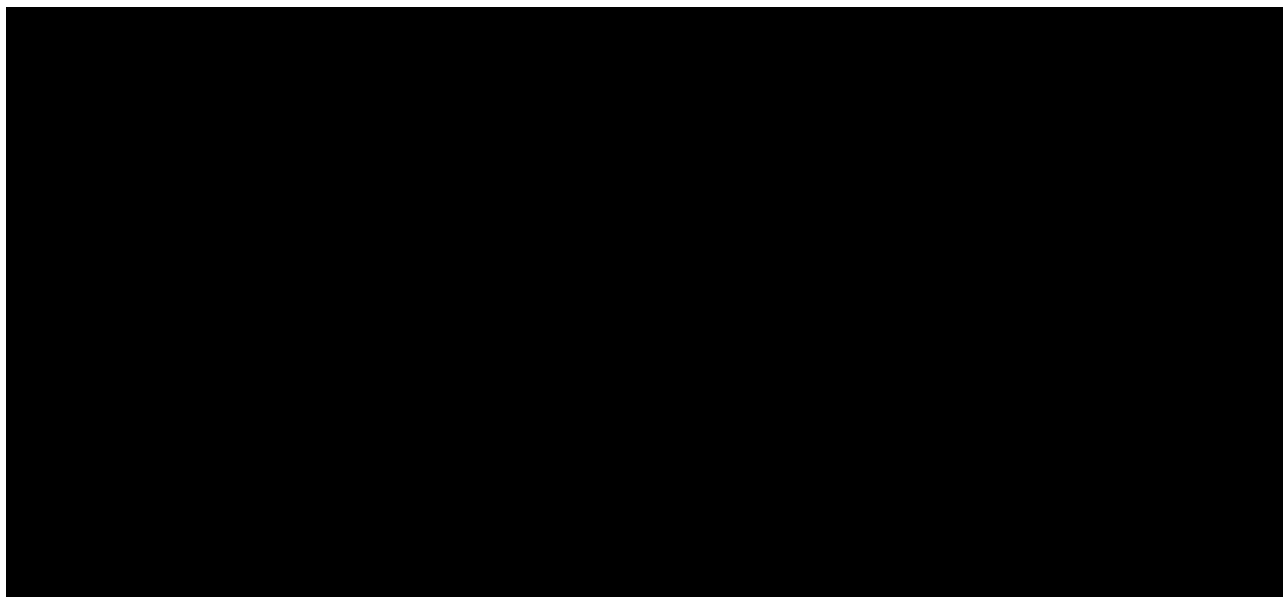


Figura 6.2 – Comparativo entre o período de retorno atendido pelos dispositivos de drenagem para situação atual e futura de urbanização.

Com base nos resultados obtidos pode-se observar que:

- ✓ para o cenário de urbanização futura adotado no prognóstico o evento de cheia para o período de retorno de 10 anos provoca inundações no Rio Mirandinha em quase todo seu médio e baixo curso, desde a rua Iririu até próximo a sua foz no rio Cachoeira.
- ✓ as restrições ocasionadas pelos dispositivos de drenagem entre a Rua Dona Francisca e a Rua Ibirama influenciam de forma significativa o escoamento. Os resultados obtidos na simulação realizada sem os dispositivos de drenagem apresentam os níveis da água nessa região aproximadamente 1 metro abaixo dos níveis observados nas simulações com os dispositivos, eliminando as inundações nesse trecho. A montante da rua São Carlos até a rua São José dos Cedros a diferença entre esses níveis diminui para aproximadamente 0,5 metros, embora continuem a provocar inundações para eventos com período de retorno de 5 anos.
- ✓ com o aumento das áreas impermeáveis na bacia do rio Mirandinha ocorre consequentemente um aumento nas vazões de pico. A Figura 6.1 apresenta a relação entre a vazão do diagnóstico e prognóstico. Na foz do rio Mirandinha no rio Cachoeira a vazão de pico aumenta em 20% a 15% para os períodos de retorno de 5 a 50 anos respectivamente.

O desenho 951-PMJ-PDC-A1-P634 Sub-Bacia 09-CA-MI – Rio Mirandinha - Prognóstico da Capacidade Hidráulica (vide Anexo I) e o Quadro 6.1, elaborados a partir dos resultados apresentados, apresentam o prognóstico da capacidade hidráulica do rio Mirandinha.

QUADRO 6.1
PROGNÓSTICO DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

<i>Local / Dispositivos de Drenagem</i>	<i>Período de Retorno Atendido</i>
Galeria entre ruas Francisco Gomes e Turvo	Tr=50 anos
Rua Turvo	Tr=50 anos
Ponte de Madeira Rua das Américas	Tr=5 anos
Ponte de Madeira	Tr<5 anos
Galeria meio de quadra	Tr <5 anos
Rua Iririu / Rua dos Estados Unidos	Tr <5 anos
Galeria meio de quadra após Rua dos Estados Unidos	Tr=5 anos
Rua São José dos Cedros	Tr=5 anos
Rua Guerra Junqueira	Tr <5 anos
Rua Manaus	Tr =5 anos
Ponte meio de quadra	Tr =5 anos
Ponte meio de quadra	Tr =5 anos
Rua Seara	Tr=5 anos
Galeria meio de quadra	Tr=5 anos
Rua São Carlos	Tr=5 anos
Rua Rodeio	Tr<5 anos
Rua Rio Negrinho	Tr<5 anos
Casa de madeira	Tr <5 anos
Meio de quadra	Tr <5 anos
Rua Ibirama	Tr<5 anos
Rua Carlos Benack	Tr <5 anos
Rua Dona Francisca	Tr <5 anos
Galeria meio de quadra	Tr=10 anos
Av, Beira Rio	Tr<5 anos

Conforme pode ser observado no desenho 951-PMJ-PDC-A1-P634 (vide Anexo I) e no Quadro 50% dos dispositivos de drenagem do rio Mirandinha não suportam a vazão resultante de uma precipitação de Tr=5 anos, 88% não suportam a vazão resultante de uma precipitação de Tr=10 anos, 92% não suportam a vazão resultante de uma precipitação de Tr=25 anos e 8% atendem a vazão resultante de uma precipitação de Tr=50 anos.

Utilizando os níveis da água apresentados no Anexo II e ilustrados na Figura 5.2 foram elaborados mapas com as manchas de inundação para os quatro períodos de retorno estudados.

As manchas de inundação para eventos com períodos de retorno de 5, 10, 25 e 50 anos estão apresentadas nos desenhos 951-PMJ-PDC-A1-P678, 951-PMJ-PDC-A1-P679, 951-PMJ-PDC-A1-P680 e 951-PMJ-PDC-A1-P681 (vide Anexo I), respectivamente. O Quadro 6.2 apresenta a área de inundação e a profundidade média das mesmas em função do período de retorno.

QUADRO 6.2
CARACTERÍSTICAS DAS MANCHAS DE INUNDAÇÃO

	TR=5 Anos			TR=10 Anos			TR=25 Anos			TR=50 Anos		
	Diag	Prog	Incremento	Diag	Prog	Incremento	Diag	Prog	Incremento	Diag	Prog	Incremento
Área Total de Inundação (km²)	0,04	0,07	55%	0,08	0,12	56%	0,14	0,18	33%	0,14	0,24	71%
Profundidade Média (m)	0,53	0,53	0%	0,53	0,57	7%	0,60	0,69	16%	0,60	0,75	27%

As manchas de inundação com período de retorno superior a 10 anos provocam inundações em quase todo seu médio e baixo curso, desde a rua Iririu até próximo a sua foz no rio Cachoeira.

Analisando a localização das manchas de inundação na bacia do rio Mirandinha observa-se que a região mais atingida pelas cheias tem ocupação consolidada, atingindo as áreas de maior urbanização da bacia, causando danos e inconvenientes a população.

Os eventos de cheias para o cenário de ocupação futura estabelecido para bacia do rio Mirandinha resultaram num aumento na magnitude das inundações. A mancha de inundação na bacia do rio Mirandinha aumenta 55% para uma precipitação de Tr=5 anos, 56% para uma precipitação de Tr=10 anos, 33% para uma precipitação de Tr=25 anos e 71% para um precipitação de Tr=50 anos.

Os estudos realizados possibilitaram avaliar o comportamento da rede de macrodrenagem da sub-bacia do rio Mirandinha, indicando os locais onde ocorrem enchentes decorrentes da falta de capacidade desta rede. Alguns locais da sub-bacia podem apresentar também inundações decorrentes de outros fatores, como por exemplo, os terrenos baixos junto à foz que são inundados quando ocorre a elevação de nível no rio Cachoeira, ou por falta de capacidade da rede de microdrenagem. Conseqüentemente as manchas reais de inundação poderão ser maiores que as ilustradas no presente relatório.

Os levantamentos de campo identificaram características restritivas ao escoamento sob o ponto de vista de drenagem. Aspectos como avanço da vegetação ribeirinha no canal, obstrução devido a lixo e obstáculos em dispositivos de drenagem não foram considerados nas simulações uma vez que estas características podem ser resolvidas com a realização de manutenção periódica do sistema de drenagem. O assoreamento do rio Mirandinha, principalmente no seu baixo curso, foi considerado conforme levantado nas campanhas de topobatimetria realizadas para caracterizar o leito do rio em sua situação atual.

Mesmo considerando uma manutenção periódica e desprezando as restrições, conforme mencionado acima, o rio Mirandinha apresenta ao longo de seu leito 50% dos dispositivos de drenagem com capacidade hidráulica insuficiente para vazões com período de retorno de 5 anos.

ANEXO I

DESENHOS DE PROJETO

Lista de Desenhos

- ✓ 951-PMJ-PDC-A1-P060 - Sub-Bacia 09-CA-MI - Rio Mirandinha - Delimitação da Bacia e Sub-bacias
- ✓ 951-PMJ-PDC-A1-P061 - Sub-Bacia 09-CA-MI - Rio Mirandinha - Uso e Ocupação - Delimitação de Bairros
- ✓ 951-PMJ-PDC-A1-P062 - Sub-Bacia 09-CA-MI - Rio Mirandinha - Pedologia
- ✓ 951-PMJ-PDC-A1-P063 - Sub-Bacia 09-CA-MI - Rio Mirandinha - Áreas Urbanizadas
- ✓ 951-PMJ-PDC-A1-P096 - Sub-Bacia 09-CA-MI - Rio Mirandinha - Áreas Permeáveis e Impermeáveis
- ✓ 951-PMJ-PDC-A1-P167 - Sub-Bacia 09-CA-MI - Rio Mirandinha - Caracterização Hidráulica
- ✓ 951-PMJ-PDC-A1-P634 - Sub-Bacia 09-CA-MI - Rio Mirandinha - Prognóstico da Capacidade Hidráulica
- ✓ 951-PMJ-PDC-A1-P678 - Sub-Bacia 09-CA-MI - Rio Mirandinha - Prognóstico - Mancha de Inundação Tr=05 anos
- ✓ 951-PMJ-PDC-A1-P679 - Sub-Bacia 09-CA-MI - Rio Mirandinha - Prognóstico - Mancha de Inundação Tr=10 anos
- ✓ 951-PMJ-PDC-A1-P680 - Sub-Bacia 09-CA-MI - Rio Mirandinha - Prognóstico - Mancha de Inundação Tr=25 anos
- ✓ 951-PMJ-PDC-A1-P681 - Sub-Bacia 09-CA-MI - Rio Mirandinha - Prognóstico - Mancha de Inundação Tr=50 anos

951-PMJ-PDC-A1-P060 - SUB-BACIA 09-CA-MI - RIO MIRANDINHA - DELIMITAÇÃO DA BACIA E SUB-BACIAS

1	JAN/2011	M.A.G.	EMIÇÃO FINAL	A.S.M.	A.L.F.
REV.	DATA	DESENHO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO

PROJETO:

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA - PDDU -
DA BACIA DO RIO CACHOEIRA NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SC.

TÍTULO:

SUB-BACIA 09-CA-MI-RIOMIRANDINHA
DELIMITAÇÃO DA BACIA E SUB- BACIAS

ENGECORPS - HIDROSTUDIO - BRLi

DESENHISTA	M.A.G.	APROVADO	Alberto Lang Filho Coordenador Técnico	APROVADO	Danny Dalberson do Oliveira Coordenador Geral PDDU
PROJETO	A.S.M.		 CREA 06003735/0		 CREA 06004806/22

Nº PMJ	DATA:	ESCALA:	FOLHA:
Nº EXECUTORA 951-PMJ-PDC-A1-P060	JAN/2011	5.000	01/01

951-PMJ-PDC-A1-P061 - SUB-BACIA 09-CA-MI - RIO MIRANDINHA - USO E OCUPAÇÃO - DELIMITAÇÃO DE BAIRROS

1	JAN/2011	M.A.G.	EMIÇÃO FINAL	A.S.M.	A.L.F.
REV.	DATA	DESENHO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO

PROJETO:

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA - PDDU -
DA BACIA DO RIO CACHOEIRA NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SC.

TÍTULO:

SUB-BACIA 09-CA-MI-RIO MIRANDINHA
USO E OCUPAÇÃO - DELIMITAÇÃO DE BAIRROS

ENGECORPS - HIDROSTUDIO - BRLi

DESENHISTA	M.A.G.	Alborto Lang Filho Coordenador Técnico	Danny Dalberson de Oliveira Coordenador Geral PDDU
PROJETO	A.S.M.	APROVADO CREA 06003735/0	APROVADO CREA 06004806/22

Nº PMJ	DATA:	ESCALA:	FOLHA:
Nº EXECUTORA 951-PMJ-PDC-A1-P061	JAN/2011	5.000	01/01

951-PMJ-PDC-A1-P062 - SUB-BACIA 09-CA-MI - RIO MIRANDINHA – PEDOLOGIA

1	JAN/2011	M.A.G.	EMIÇÃO FINAL	A.S.M.	A.L.F.
REV.	DATA	DESENHO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO

PROJETO:

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA - PDDU -
 DA BACIA DO RIO CACHOEIRA NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SC.

TÍTULO:

SUB-BACIA 09-CA-MI - RIO MIRANDINHA
 PEDOLOGIA

ENGECORPS - HIDROSTUDIO - BRLi

DESENHISTA	M.A.G.	APROVADO	Alberto Lang Filho Coordenador Técnico  CREA 06003735/0	APROVADO	Danny Dalberson de Oliveira Coordenador Geral PDDU  CREA 06004856/22
PROJETO	A.S.M.				

Nº PMJ	DATA:	ESCALA:	FOLHA:
Nº EXECUTORA 951-PMJ-PDC-A1-P062	JAN/2011	5.000	01/01

951-PMJ-PDC-A1-P063 - SUB-BACIA 09-CA-MI - RIO MIRANDINHA - ÁREAS URBANIZADAS

1	JAN/2011	M.A.G.	EMIÇÃO FINAL	A.S.M.	A.L.F.
REV.	DATA	DESENHO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO

PROJETO:

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA - PDDU -
DA BACIA DO RIO CACHOEIRA NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SC.

TÍTULO:

SUB-BACIA 09-CA-MI - RIO MIRANDINHA
ÁREAS URBANIZADAS

ENGECORPS - HIDROSTUDIO - BRLi

DESENHISTA	M.A.G.	APROVADO	Alberto Lang Filho Coordenador Técnico  CREA 06003735/0	APROVADO	Danny Dalberson de Oliveira Coordenador Geral PDDU  CREA 06004806/22
PROJETO	A.S.M.				

Nº PMJ	DATA:	ESCALA:	FOLHA:
Nº EXECUTORA 951-PMJ-PDC-A1-P063	JAN/2011	5.000	01/01

951-PMJ-PDC-A1-P096 - SUB-BACIA 09-CA-MI - RIO MIRANDINHA - ÁREAS PERMEÁVEIS E IMPERMEÁVEIS

1	JAN/2011	M.A.G.	EMIÇÃO FINAL	A.S.M.	A.L.F.
REV.	DATA	DESENHO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO

PROJETO:

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA - PDDU -
DA BACIA DO RIO CACHOEIRA NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SC.

TÍTULO:

SUB-BACIA 09-CA-MI - RIO MIRANDINHA
ÁREAS PERMEÁVEIS E IMPERMEÁVEIS

ENGEORPS - HIDROSTUDIO - BRLi

DESENHISTA	M.A.G.	APROVADO	Alberto Lang Filho Coordenador Técnico  CREA 06003735/0	APROVADO	Danny Dalberson do Oliveira Coordenador Geral PDDU  CREA 06004806/22
PROJETO	A.S.M.				

Nº PMJ	DATA:	ESCALA:	FOLHA:
Nº EXECUTORA 951-PMJ-PDC-A1-P096	JAN/2011	5.000	01/01

951-PMJ-PDC-A1-P167 - SUB-BACIA 09-CA-MI - RIO MIRANDINHA - CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA

1	JAN/2011	M.A.G.	EMIÇÃO FINAL	A.S.M.	A.L.F.
REV.	DATA	DESENHO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO

PROJETO:

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA - PDDU -
DA BACIA DO RIO CACHOEIRA NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SC.

TÍTULO:

SUB-BACIA 09-CA-MI - RIO MIRANDINHA
CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA

ENGECORPS - HIDROSTUDIO - BRLi

DESENHISTA	M.A.G.	APROVADO	Alberto Lang Filho Coordenador Técnico	APROVADO	Danny Dalberson do Oliveira Coordenador Geral PDDU
PROJETO	A.S.M.		 CREA 06003735/0		 CREA 06004806/22

Nº PMJ	DATA:	ESCALA:	FOLHA:
Nº EXECUTORA 951-PMJ-PDC-A1-P167	JAN/2011	5.000	01/01

951-PMJ-PDC-A1-P634 - SUB-BACIA 09-CA-MI - RIO MIRANDINHA - PROGNÓSTICO DA CAPACIDADE HIDRÁULICA

1	JAN/2011	M.A.G.	EMIÇÃO FINAL	A.S.M.	A.L.F.
REV.	DATA	DESENHO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO

PROJETO:

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA - PDDU -
DA BACIA DO RIO CACHOEIRA NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SC.

TÍTULO:

SUB-BACIA 09-CA-MI - RIO MIRANDINHA
PROGNÓSTICO DA CAPACIDADE HIDRÁULICA

ENGECORPS - HIDROSTUDIO - BRLi

DESENHISTA	M.A.G.	APROVADO	Alberto Lang Filho Coordenador Técnico  CREA 06003735/0	APROVADO	Danny Dalberson de Oliveira Coordenador Geral PDDU  CREA 06004806/22
PROJETO	A.S.M.				

Nº PMJ	DATA:	ESCALA:	FOLHA:
Nº EXECUTORA 951-PMJ-PDC-A1-P634	JAN/2011	5.000	01/01

**951-PMJ-PDC-A1-P678 - SUB-BACIA 09-CA-MI - RIO
MIRANDINHA - PROGNÓSTICO - MANCHA DE INUNDAÇÃO
Tr=05 ANOS**

1	JAN/2011	M.A.G.	EMIÇÃO FINAL	A.S.M.	A.L.F.
REV.	DATA	DESENHO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO

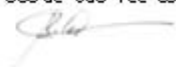
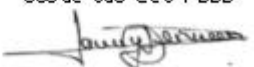
PROJETO:

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA - PDDU -
DA BACIA DO RIO CACHOEIRA NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SC.

TÍTULO:

SUB-BACIA 09-CA-MI - RIO MIRANDINHA
PROGNÓSTICO - MANCHA DE INUNDAÇÃO - TR=5 ANOS

ENGEORPS - HIDROSTUDIO - BRLi

DESENHISTA	M.A.G.	Alborto Lang Filho Coordenador Técnico	Danny Dalberson de Oliveira Coordenador de PDDU
PROJETO	A.S.M.	APROVADO  CREA 06003125/0	APROVADO  CREA 0600180622

Nº PMU	DATA :	ESCALA :	FOLHA :
Nº EXECUTORA 951-PMJ-PDC-A1-P678	JAN/2011	5.000	01/01

**951-PMJ-PDC-A1-P679 - SUB-BACIA 09-CA-MI - RIO
MIRANDINHA - PROGNÓSTICO - MANCHA DE INUNDAÇÃO
*Tr=10 ANOS***

1	JAN/2011	M.A.G.	EMIÇÃO FINAL	A.S.M.	A.L.F.
REV.	DATA	DESENHO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO

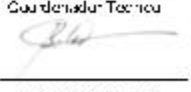
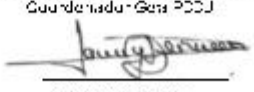
PROJETO:

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA - PDDU -
DA BACIA DO RIO CACHOEIRA NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SC.

TÍTULO:

SUB-BACIA 09-CA-MI - RIO MIRANDINHA
PROGNÓSTICO MANCHA DE INUNDAÇÃO - TR=10 ANOS

ENGEORPS - HIDROSTUDIO - BRLi

DESENHISTA	M.A.G.	APROVADO	Alberto Lang Filho Coordenador Técnico	APROVADO	Danny Dalberson de Oliveira Coordenador Geral PDDU
PROJETO	A.S.M.		 C.R.C.A. 0300313570		 C.R.C.A. 0300495322
Nº PL		DATA:		ESCALA:	TOTAL:
Nº DE COTISTAS	951-PMJ-PDC-A1-P679	JAN/2011		5.000	01/01

**951-PMJ-PDC-A1-P680 - SUB-BACIA 09-CA-MI - RIO
MIRANDINHA - PROGNÓSTICO - MANCHA DE INUNDAÇÃO
Tr=25 ANOS**

1	JAN/2011	M.A.G.	EMIÇÃO FINAL	A.S.M.	A.L.F.
REV.	DATA	DESENHO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE

SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO

PROJETO:

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA - PDDU -
DA BACIA DO RIO CACHOEIRA NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SC.

TÍTULO:

SUB-BACIA 09-CA-MI - RIO MIRANDINHA
PROGNÓSTICO MANCHA DE INUNDAÇÃO - TR=25 ANOS

ENGEORPS - HIDROSTUDIO - BRLi

DESIGNISTA:		Alberto Lang Filho Coordenador Técnico	Danny Dalberson de Oliveira Coordenador Geral PDDU
	M.A.G.	APROVADO	APROVADO
PROJETO	A.S.M.	 CREF 0600313570	 CREF 0600495622

Nº PL	DATA:	ESCALA:	TOL. F.:
Nº EXECUÇÃO 951-PMJ-PDC-A1-P680	JAN/2011	5.000	01/01

**951-PMJ-PDC-A1-P681 - SUB-BACIA 09-CA-MI - RIO
MIRANDINHA - PROGNÓSTICO - MANCHA DE INUNDAÇÃO
*Tr=50 ANOS***

1	JAN/2011	M.A.G.	EMIÇÃO FINAL	A.S.M.	A.L.F.
REV.	DATA	DESENHO	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO

PROJETO:

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA - PDDU -
DA BACIA DO RIO CACHOEIRA NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SC.

TÍTULO:

SUB-BACIA 09-CA-MI - RIO MIRANDINHA
PROGNÓSTICO MANCHA DE INUNDAÇÃO - TR=50 ANOS

ENGECORPS - HIDROSTUDIO - BRLi

DESENHISTA	M.A.G.	APROVADO	Alberto Lang Filho Coordenador Técnico	APROVADO	Danny Dalberson de Oliveira Coordenador Geral PDDU
PROJETO	A.S.M.		 CREA 06003125/0		 CREA 0600180622

Nº PMU	DATA :	ESCALA :	FOLHA :
Nº EXECUTORA 951-PMU-PDC-A1-P681	JAN/2011	5.000	01/01

ANEXO II

RESULTADOS DA SIMULAÇÃO HIDRÁULICA – HEC-RAS

TABELA HEC-RAS CENÁRIO FUTURO

Rio	Nº da Seção	Perfil de Análise	Q Total (m³/s)	Cota Mínima da Seção (m)	Cota do Nível d'água (m)	Altura Crítica do Nível d'água	Altura da Linha de Energia	Declividade da Linha de Energia	Velocidade na Seção (m/s)	Área Molhada (m²)	Largura Máxima da Lâmina de Água (m)	Nº de Froude
Rio Mirandinha	2182,53	T=5 anos Futuro	2,28	12,04	13,22	13,22	13,41	0,010332	1,98	1,32	4,48	0,75
Rio Mirandinha	2182,53	T=10 anos Futuro	2,8	12,04	13,31	13,31	13,49	0,008709	1,97	1,76	5,29	0,7
Rio Mirandinha	2182,53	T=25 anos Futuro	3,46	12,04	13,38	13,38	13,56	0,008782	2,08	2,12	5,61	0,72
Rio Mirandinha	2182,53	T=50 anos Futuro	3,96	12,04	13,42	13,42	13,61	0,009067	2,18	2,34	5,79	0,73
Rio Mirandinha	2152,32	T=5 anos Futuro	2,28	11,37	11,94	11,94	12,12	0,009965	1,95	1,28	3,68	0,91
Rio Mirandinha	2152,32	T=10 anos Futuro	2,8	11,37	12	12	12,19	0,009578	2,06	1,5	3,92	0,91
Rio Mirandinha	2152,32	T=25 anos Futuro	3,46	11,37	12,07	12,07	12,28	0,008929	2,16	1,78	4,28	0,9
Rio Mirandinha	2152,32	T=50 anos Futuro	3,96	11,37	12,11	12,11	12,34	0,008508	2,23	2	4,52	0,89
Rio Mirandinha	2120,71	T=5 anos Futuro	2,28	10,84	11,54		11,57	0,001415	0,81	2,89	6,78	0,32
Rio Mirandinha	2120,71	T=10 anos Futuro	2,8	10,84	11,62		11,66	0,001251	0,82	3,47	7,04	0,3
Rio Mirandinha	2120,71	T=25 anos Futuro	3,46	10,84	11,71		11,75	0,001139	0,85	4,12	7,32	0,3
Rio Mirandinha	2120,71	T=50 anos Futuro	3,96	10,84	11,89		11,91	0,000647	0,72	5,44	7,86	0,23
Rio Mirandinha	2090,78	T=5 anos Futuro	2,28	10,61	11,23	11,23	11,46	0,012046	2,16	1,11	2,53	0,91
Rio Mirandinha	2090,78	T=10 anos Futuro	2,8	10,61	11,32	11,32	11,55	0,010197	2,2	1,37	3,01	0,86
Rio Mirandinha	2090,78	T=25 anos Futuro	3,46	10,61	11,41	11,41	11,65	0,009134	2,27	1,67	3,49	0,83
Rio Mirandinha	2090,78	T=50 anos Futuro	3,96	10,61	11,81		11,88	0,001632	1,27	3,47	5,76	0,38
Rio Mirandinha	2078,4	T=5 anos Futuro	2,28	10,17	10,86	10,73	10,95	0,006013	1,31	1,75	3,69	0,61
Rio Mirandinha	2078,4	T=10 anos Futuro	2,8	10,17	11,07	10,78	11,13	0,002767	1,13	2,5	3,71	0,44
Rio Mirandinha	2078,4	T=25 anos Futuro	3,46	10,17	11,48	10,84	11,52	0,000859	0,86	4,08	4,46	0,26
Rio Mirandinha	2078,4	T=50 anos Futuro	3,96	10,17	11,83	10,88	11,86	0,000432	0,73	5,55	12,73	0,2

continua...

TABELA HEC-RAS CENÁRIO FUTURO

Rio	Nº da Seção	Perfil de Análise	Q Total (m³/s)	Cota Mínima da Seção (m)	Cota do Nível d'água (m)	Altura Crítica do Nível d'água	Altura da Linha de Energia	Declividade da Linha de Energia	Velocidade na Seção (m/s)	Área Molhada (m²)	Largura Máxima da Lâmina de Água (m)	Nº de Froude
Rio Mirandinha	2070 Galeria entre Ru		Culvert									
Rio Mirandinha	2067,56	T=5 anos Futuro	2,28	10,04	10,74		10,77	0,001147	0,7	3,22	5,53	0,28
Rio Mirandinha	2067,56	T=10 anos Futuro	2,8	10,04	10,98		11	0,00056	0,61	4,56	5,55	0,21
Rio Mirandinha	2067,56	T=25 anos Futuro	3,46	10,04	11,42		11,43	0,000214	0,5	7,23	7,02	0,14
Rio Mirandinha	2067,56	T=50 anos Futuro	3,96	10,04	11,78		11,79	0,000109	0,42	10,1	9	0,1
Rio Mirandinha	2053,89	T=5 anos Futuro	2,28	9,88	10,69		10,75	0,00137	1,05	2,24	3,33	0,38
Rio Mirandinha	2053,89	T=10 anos Futuro	2,8	9,88	10,95		10,99	0,000776	0,95	3,17	4,17	0,3
Rio Mirandinha	2053,89	T=25 anos Futuro	3,46	9,88	11,41		11,43	0,000254	0,69	5,52	19,36	0,18
Rio Mirandinha	2053,89	T=50 anos Futuro	3,96	9,88	11,77		11,79	0,000116	0,54	7,79	46,94	0,13
Rio Mirandinha	2024,05	T=5 anos Futuro	2,28	9,79	10,65	10,32	10,7	0,001604	1,08	2,29	3,56	0,4
Rio Mirandinha	2024,05	T=10 anos Futuro	2,8	9,79	10,92	10,38	10,97	0,000802	0,95	3,38	4,46	0,3
Rio Mirandinha	2024,05	T=25 anos Futuro	3,46	9,79	11,4	10,45	11,42	0,000289	0,73	6	6,78	0,19
Rio Mirandinha	2024,05	T=50 anos Futuro	3,96	9,79	11,77	10,5	11,78	0,000145	0,6	8,93	50,1	0,14
Rio Mirandinha	2000 Rua Turvo		Culvert									
Rio Mirandinha	1907,08	T=5 anos Futuro	2,28	8,7	10,43		10,44	0,000158	0,57	5,93	23,55	0,14
Rio Mirandinha	1907,08	T=10 anos Futuro	2,8	8,7	10,75		10,76	0,000096	0,5	8,34	45,51	0,12
Rio Mirandinha	1907,08	T=25 anos Futuro	3,46	8,7	11,13		11,13	0,000063	0,45	11,17	76,42	0,1
Rio Mirandinha	1907,08	T=50 anos Futuro	3,96	8,7	11,4		11,4	0,000049	0,43	13,21	86,88	0,09

continua...

TABELA HEC-RAS CENÁRIO FUTURO

Rio	Nº da Seção	Perfil de Análise	Q Total (m³/s)	Cota Mínima da Seção (m)	Cota do Nível d'água (m)	Altura Crítica do Nível d'água	Altura da Linha de Energia	Declividade da Linha de Energia	Velocidade na Seção (m/s)	Área Molhada (m²)	Largura Máxima da Lâmina de Água (m)	Nº de Froude
Rio Mirandinha	1888,58	T=5 anos Futuro	2,28	8,6	10,44	9,13	10,44	0,000028	0,26	13,92	35,87	0,06
Rio Mirandinha	1888,58	T=10 anos Futuro	2,8	8,6	10,75	9,19	10,76	0,000018	0,24	18,21	74,58	0,05
Rio Mirandinha	1888,58	T=25 anos Futuro	3,46	8,6	11,13	9,25	11,13	0,000013	0,22	23,32	111,5	0,04
Rio Mirandinha	1888,58	T=50 anos Futuro	3,96	8,6	11,4	9,3	11,4	0,00001	0,21	26,99	134,55	0,04
Rio Mirandinha	1881 Rua das Américas		Culvert									
Rio Mirandinha	1878,94	T=5 anos Futuro	2,28	8,62	10,41		10,42	0,000079	0,42	6,41	100,17	0,1
Rio Mirandinha	1878,94	T=10 anos Futuro	2,8	8,62	10,74		10,75	0,00006	0,41	8,26	121,47	0,09
Rio Mirandinha	1878,94	T=25 anos Futuro	3,46	8,62	11,12		11,13	0,000048	0,41	10,36	139,09	0,08
Rio Mirandinha	1878,94	T=50 anos Futuro	3,96	8,62	11,39		11,4	0,000042	0,41	11,86	143,13	0,08
Rio Mirandinha	1852,94	T=5 anos Futuro	2,28	8,45	10,4	8,98	10,41	0,000099	0,5	5,15	215,3	0,11
Rio Mirandinha	1852,94	T=10 anos Futuro	2,8	8,45	10,74	9,06	10,75	0,000081	0,5	6,3	228,84	0,11
Rio Mirandinha	1852,94	T=25 anos Futuro	3,46	8,45	11,11	9,14	11,13	0,000069	0,51	7,59	240,88	0,1
Rio Mirandinha	1852,94	T=50 anos Futuro	3,96	8,45	11,38	9,2	11,4	0,000063	0,52	8,51	259,89	0,1
Rio Mirandinha	1848 Ponte de Madeira		Bridge									
Rio Mirandinha	1843,58	T=5 anos Futuro	2,28	8,35	10,39		10,41	0,000098	0,52	4,62	227,09	0,12
Rio Mirandinha	1843,58	T=10 anos Futuro	2,8	8,35	10,73		10,74	0,000088	0,55	5,44	258,65	0,11
Rio Mirandinha	1843,58	T=25 anos Futuro	3,46	8,35	11,11		11,12	0,000081	0,58	6,36	264,26	0,11
Rio Mirandinha	1843,58	T=50 anos Futuro	3,96	8,35	11,37		11,39	0,000078	0,61	7,02	266,24	0,11

continua...

TABELA HEC-RAS CENÁRIO FUTURO

Rio	Nº da Seção	Perfil de Análise	Q Total (m³/s)	Cota Mínima da Seção (m)	Cota do Nível d'água (m)	Altura Crítica do Nível d'água	Altura da Linha de Energia	Declividade da Linha de Energia	Velocidade na Seção (m/s)	Área Molhada (m²)	Largura Máxima da Lâmina de Água (m)	Nº de Froude
Rio Mirandinha	1816,17	T=5 anos Futuro	2,28	8,07	10,4		10,4	0,000003	0,11	24,67	147	0,02
Rio Mirandinha	1816,17	T=10 anos Futuro	2,8	8,07	10,74		10,74	0,000002	0,1	31	157,72	0,02
Rio Mirandinha	1816,17	T=25 anos Futuro	3,46	8,07	11,12		11,12	0,000002	0,09	38,14	201,97	0,02
Rio Mirandinha	1816,17	T=50 anos Futuro	3,96	8,07	11,39		11,39	0,000002	0,09	43,24	217,4	0,02
Rio Mirandinha	1784,07	T=5 anos Futuro	2,28	7,88	10,4		10,4	0,000014	0,22	17,29	213,15	0,05
Rio Mirandinha	1784,07	T=10 anos Futuro	2,8	7,88	10,74		10,74	0,000011	0,22	23,54	228,45	0,04
Rio Mirandinha	1784,07	T=25 anos Futuro	3,46	7,88	11,12		11,12	0,000007	0,19	32,21	265,12	0,03
Rio Mirandinha	1784,07	T=50 anos Futuro	3,96	7,88	11,39		11,39	0,000006	0,18	38,48	275,14	0,03
Rio Mirandinha	1769,52	T=5 anos Futuro	2,28	7,88	10,4	8,41	10,4	0,000003	0,11	21,77	276,51	0,02
Rio Mirandinha	1769,52	T=10 anos Futuro	2,8	7,88	10,74	8,48	10,74	0,000003	0,11	26,67	331,45	0,02
Rio Mirandinha	1769,52	T=25 anos Futuro	3,46	7,88	11,12	8,55	11,12	0,000002	0,11	32,2	347,69	0,02
Rio Mirandinha	1769,52	T=50 anos Futuro	3,96	7,88	11,39	8,6	11,39	0,000002	0,11	36,14	348,67	0,02
Rio Mirandinha	1760 Galeria Meio de		Culvert									
Rio Mirandinha	1739,63	T=5 anos Futuro	2,28	7,88	10,4		10,4	0,000001	0,22	12,81	329,54	0,04
Rio Mirandinha	1739,63	T=10 anos Futuro	2,8	7,88	10,74		10,74	0,000008	0,22	15,81	365,2	0,04
Rio Mirandinha	1739,63	T=25 anos Futuro	3,46	7,88	11,11		11,12	0,000007	0,22	19,18	375,9	0,04
Rio Mirandinha	1739,63	T=50 anos Futuro	3,96	7,88	11,38		11,39	0,000006	0,22	21,59	382,13	0,04
Rio Mirandinha	1721,17	T=5 anos Futuro	9,74	7,83	10,27	8,96	10,39	0,000438	1,52	6,67	319,09	0,31
Rio Mirandinha	1721,17	T=10 anos Futuro	11,97	7,83	10,58	9,12	10,72	0,000442	1,65	7,54	328,41	0,32

continua...

TABELA HEC-RAS CENÁRIO FUTURO

Rio	Nº da Seção	Perfil de Análise	Q Total (m³/s)	Cota Mínima da Seção (m)	Cota do Nível d'água (m)	Altura Crítica do Nível d'água	Altura da Linha de Energia	Declividade da Linha de Energia	Velocidade na Seção (m/s)	Área Molhada (m²)	Largura Máxima da Lâmina de Água (m)	Nº de Froude
Rio Mirandinha	1721,17	T=25 anos Futuro	14,81	7,83	10,93	9,32	11,1	0,000455	1,81	8,51	346,11	0,33
Rio Mirandinha	1721,17	T=50 anos Futuro	16,95	7,83	11,18	9,46	11,37	0,000461	1,92	9,2	351,79	0,34
Rio Mirandinha	1720 Rua Iriú / Rua		Culvert									
Rio Mirandinha	1638,94	T=5 anos Futuro	9,74	7,29	9,48		9,49	0,000131	0,64	19,49	242,58	0,14
Rio Mirandinha	1638,94	T=10 anos Futuro	11,97	7,29	9,75		9,76	0,000088	0,57	25,32	252,61	0,12
Rio Mirandinha	1638,94	T=25 anos Futuro	14,81	7,29	10,08		10,09	0,000062	0,52	32,3	262,4	0,1
Rio Mirandinha	1638,94	T=50 anos Futuro	16,95	7,29	10,31		10,32	0,00005	0,49	37,3	269,27	0,09
Rio Mirandinha	1617,7	T=5 anos Futuro	9,74	7,17	9,27	8,37	9,47	0,001283	1,94	5,04	229,71	0,43
Rio Mirandinha	1617,7	T=10 anos Futuro	11,97	7,17	9,5	8,55	9,74	0,001379	2,16	5,58	251,59	0,45
Rio Mirandinha	1617,7	T=25 anos Futuro	14,81	7,17	9,77	8,76	10,06	0,001465	2,39	6,24	259,95	0,47
Rio Mirandinha	1617,7	T=50 anos Futuro	16,95	7,17	9,96	8,9	10,29	0,001509	2,55	6,7	263,21	0,49
Rio Mirandinha	1610 Galeria MQ após		Culvert									
Rio Mirandinha	1605,26	T=5 anos Futuro	9,74	6,95	8,78	8,78	9,27	0,008937	4,65	3,71	71,05	1,1
Rio Mirandinha	1605,26	T=10 anos Futuro	11,97	6,95	8,93	8,93	9,49	0,00925	4,98	4,19	95,45	1,14
Rio Mirandinha	1605,26	T=25 anos Futuro	14,81	6,95	9,1	9,1	9,74	0,009492	5,34	4,75	119,35	1,17
Rio Mirandinha	1605,26	T=50 anos Futuro	16,95	6,95	9,22	9,22	9,93	0,009602	5,57	5,15	175,26	1,19
Rio Mirandinha	1595,25	T=5 anos Futuro	9,74	6,92	8,58	7,69	8,6	0,00017	0,6	16,05	68,89	0,15
Rio Mirandinha	1595,25	T=10 anos Futuro	11,97	6,92	8,93	7,78	8,95	0,000105	0,54	21,15	147,59	0,12

continua...

TABELA HEC-RAS CENÁRIO FUTURO

Rio	Nº da Seção	Perfil de Análise	Q Total (m³/s)	Cota Mínima da Seção (m)	Cota do Nível d'água (m)	Altura Crítica do Nível d'água	Altura da Linha de Energia	Declividade da Linha de Energia	Velocidade na Seção (m/s)	Área Molhada (m²)	Largura Máxima da Lâmina de Água (m)	Nº de Froude
Rio Mirandinha	1595,25	T=25 anos Futuro	14,81	6,92	9,12	7,87	9,14	0,00011	0,58	23,8	174,71	0,13
Rio Mirandinha	1595,25	T=50 anos Futuro	16,95	6,92	9,25	7,96	9,27	0,000113	0,62	25,61	192,33	0,13
Rio Mirandinha	1500 Rua São José dos		Culvert									
Rio Mirandinha	1457,85	T=5 anos Futuro	9,74	6,46	8,21		8,31	0,001322	1,74	8,28	111,54	0,42
Rio Mirandinha	1457,85	T=10 anos Futuro	11,97	6,46	8,52		8,6	0,000881	1,59	10,91	201,65	0,36
Rio Mirandinha	1457,85	T=25 anos Futuro	14,81	6,46	8,76		8,84	0,000802	1,63	12,9	226,23	0,35
Rio Mirandinha	1457,85	T=50 anos Futuro	16,95	6,46	8,93		9,02	0,000746	1,65	14,38	235,81	0,34
Rio Mirandinha	1428,94	T=5 anos Futuro	9,74	6,22	8,25		8,28	0,000155	0,66	15,87	186,91	0,15
Rio Mirandinha	1428,94	T=10 anos Futuro	11,97	6,22	8,56		8,58	0,000114	0,62	19,74	198,86	0,13
Rio Mirandinha	1428,94	T=25 anos Futuro	14,81	6,22	8,79		8,82	0,00011	0,65	22,77	203,59	0,13
Rio Mirandinha	1428,94	T=50 anos Futuro	16,95	6,22	8,97		9	0,000105	0,67	25,02	218,35	0,13
Rio Mirandinha	1420,12	T=5 anos Futuro	9,74	6,22	8,18	7,36	8,27	0,000751	1,36	8,28	152,91	0,32
Rio Mirandinha	1420,12	T=10 anos Futuro	11,97	6,22	8,49	7,49	8,57	0,000567	1,31	10,4	192,22	0,29
Rio Mirandinha	1420,12	T=25 anos Futuro	14,81	6,22	8,72	7,64	8,81	0,000561	1,4	11,96	203,23	0,29
Rio Mirandinha	1420,12	T=50 anos Futuro	16,95	6,22	8,89	7,75	8,99	0,000546	1,44	13,13	211,25	0,29
Rio Mirandinha	1410 Rua Guerra Junqu		Culvert									
Rio Mirandinha	1407,78	T=5 anos Futuro	9,74	6,18	8		8,1	0,000795	1,39	7,32	121,86	0,33
Rio Mirandinha	1407,78	T=10 anos Futuro	11,97	6,18	8,31		8,41	0,000697	1,44	8,79	162,28	0,32

continua...

TABELA HEC-RAS CENÁRIO FUTURO

Rio	Nº da Seção	Perfil de Análise	Q Total (m³/s)	Cota Mínima da Seção (m)	Cota do Nível d'água (m)	Altura Crítica do Nível d'água	Altura da Linha de Energia	Declividade da Linha de Energia	Velocidade na Seção (m/s)	Área Molhada (m²)	Largura Máxima da Lâmina de Água (m)	Nº de Froude
Rio Mirandinha	1407,78	T=25 anos Futuro	14,81	6,18	8,53		8,65	0,000759	1,61	9,83	205,02	0,34
Rio Mirandinha	1407,78	T=50 anos Futuro	16,95	6,18	8,71		8,85	0,000763	1,7	10,71	209,28	0,34
Rio Mirandinha	1382,84	T=5 anos Futuro	9,74	6,13	8,06	6,85	8,07	0,000084	0,47	22,55	152,05	0,11
Rio Mirandinha	1382,84	T=10 anos Futuro	11,97	6,13	8,37	6,94	8,38	0,000055	0,42	29,16	189,38	0,09
Rio Mirandinha	1382,84	T=25 anos Futuro	14,81	6,13	8,61	7,04	8,62	0,000051	0,43	34,05	201,59	0,09
Rio Mirandinha	1382,84	T=50 anos Futuro	16,95	6,13	8,8	7,1	8,81	0,000046	0,43	38,1	210,17	0,08
Rio Mirandinha	1350 Rua Manaus		Culvert									
Rio Mirandinha	1346,87	T=5 anos Futuro	9,74	5,9	7,86		7,89	0,00031	0,91	14,33	143,7	0,21
Rio Mirandinha	1346,87	T=10 anos Futuro	11,97	5,9	8,15		8,18	0,000253	0,91	17,89	183,3	0,19
Rio Mirandinha	1346,87	T=25 anos Futuro	14,81	5,9	8,49		8,52	0,000206	0,9	22	217,84	0,18
Rio Mirandinha	1346,87	T=50 anos Futuro	16,95	5,9	8,75		8,78	0,000177	0,89	25,18	247,19	0,17
Rio Mirandinha	1325,34	T=5 anos Futuro	9,74	5,68	7,82		7,88	0,000451	1,16	11,51	118,33	0,26
Rio Mirandinha	1325,34	T=10 anos Futuro	11,97	5,68	8,14		8,18	0,00027	0,99	16,39	164,93	0,2
Rio Mirandinha	1325,34	T=25 anos Futuro	14,81	5,68	8,49		8,52	0,000183	0,89	21,67	199,77	0,17
Rio Mirandinha	1325,34	T=50 anos Futuro	16,95	5,68	8,75		8,78	0,000142	0,83	25,7	230,82	0,15
Rio Mirandinha	1308,94	T=5 anos Futuro	9,74	5,5	7,68	7,07	7,85	0,00189	2,2	7,19	125,26	0,5
Rio Mirandinha	1308,94	T=10 anos Futuro	11,97	5,5	8,07	7,24	8,16	0,000966	1,77	10,82	175,37	0,37
Rio Mirandinha	1308,94	T=25 anos Futuro	14,81	5,5	8,43	7,72	8,51	0,000664	1,61	14,22	224,96	0,31
Rio Mirandinha	1308,94	T=50 anos Futuro	16,95	5,5	8,7	7,8	8,77	0,000526	1,53	16,77	234,29	0,28

continua...

TABELA HEC-RAS CENÁRIO FUTURO

Rio	Nº da Seção	Perfil de Análise	Q Total (m³/s)	Cota Mínima da Seção (m)	Cota do Nível d'água (m)	Altura Crítica do Nível d'água	Altura da Linha de Energia	Declividade da Linha de Energia	Velocidade na Seção (m/s)	Área Molhada (m²)	Largura Máxima da Lâmina de Água (m)	Nº de Froude
Rio Mirandinha	1300 Ponte Meio de Qu		Culvert									
Rio Mirandinha	1299,73	T=5 anos Futuro	9,74	5,57	7,7		7,74	0,000441	0,98	12,51	134,49	0,23
Rio Mirandinha	1299,73	T=10 anos Futuro	11,97	5,57	8,09		8,11	0,00019	0,73	19,29	208,2	0,15
Rio Mirandinha	1299,73	T=25 anos Futuro	14,81	5,57	8,46		8,47	0,000116	0,63	25,71	260,01	0,12
Rio Mirandinha	1299,73	T=50 anos Futuro	16,95	5,57	8,72		8,74	0,000089	0,59	30,34	270,47	0,11
Rio Mirandinha	1288,57	T=5 anos Futuro	9,74	5,62	7,62	6,72	7,73	0,000843	1,52	8,61	148,89	0,35
Rio Mirandinha	1288,57	T=10 anos Futuro	11,97	5,62	8,07	6,88	8,11	0,000258	0,97	16,95	219,42	0,2
Rio Mirandinha	1288,57	T=25 anos Futuro	14,81	5,62	8,45	7,07	8,47	0,000142	0,79	23,92	267,27	0,15
Rio Mirandinha	1288,57	T=50 anos Futuro	16,95	5,62	8,72	7,68	8,74	0,000103	0,71	28,86	275,02	0,13
Rio Mirandinha	1285 Ponte Meio Quadr		Bridge									
Rio Mirandinha	1278,94	T=5 anos Futuro	9,74	5,55	7,55		7,62	0,000738	1,39	11,34	160,73	0,32
Rio Mirandinha	1278,94	T=10 anos Futuro	11,97	5,55	8,03		8,06	0,000293	1,02	19,11	227,71	0,21
Rio Mirandinha	1278,94	T=25 anos Futuro	14,81	5,55	8,44		8,46	0,000187	0,9	25,82	269,82	0,17
Rio Mirandinha	1278,94	T=50 anos Futuro	16,95	5,55	8,71		8,73	0,000151	0,86	30,26	279,66	0,16
Rio Mirandinha	1248,94	T=5 anos Futuro	9,74	5,22	7,56		7,6	0,00029	0,96	11,6	194,18	0,21
Rio Mirandinha	1248,94	T=10 anos Futuro	11,97	5,22	8,02		8,05	0,000191	0,88	15,07	241,16	0,17

continua...

TABELA HEC-RAS CENÁRIO FUTURO

Rio	Nº da Seção	Perfil de Análise	Q Total (m³/s)	Cota Mínima da Seção (m)	Cota do Nível d'água (m)	Altura Crítica do Nível d'água	Altura da Linha de Energia	Declividade da Linha de Energia	Velocidade na Seção (m/s)	Área Molhada (m²)	Largura Máxima da Lâmina de Água (m)	Nº de Froude
Rio Mirandinha	1248,94	T=25 anos Futuro	14,81	5,22	8,42		8,45	0,000161	0,89	18,1	279,06	0,16
Rio Mirandinha	1248,94	T=50 anos Futuro	16,95	5,22	8,68		8,72	0,00015	0,91	20,12	297,62	0,16
Rio Mirandinha	1227,81	T=5 anos Futuro	9,74	5,48	7,5	6,39	7,59	0,000606	1,31	7,92	138,81	0,29
Rio Mirandinha	1227,81	T=10 anos Futuro	11,97	5,48	7,96	6,52	8,04	0,000432	1,27	10,42	241,65	0,26
Rio Mirandinha	1227,81	T=25 anos Futuro	14,81	5,48	8,36	6,68	8,44	0,000384	1,32	12,57	280,02	0,25
Rio Mirandinha	1227,81	T=50 anos Futuro	16,95	5,48	8,62	6,79	8,71	0,000365	1,36	13,99	287,17	0,25
Rio Mirandinha	1215 Rua Seara		Culvert									
Rio Mirandinha	1212,23	T=5 anos Futuro	9,74	5	7,37		7,4	0,000246	0,9	13,73	115,51	0,19
Rio Mirandinha	1212,23	T=10 anos Futuro	11,97	5	7,78		7,8	0,000132	0,74	19,56	205,48	0,14
Rio Mirandinha	1212,23	T=25 anos Futuro	14,81	5	8,21		8,23	0,000087	0,66	25,53	285,34	0,12
Rio Mirandinha	1212,23	T=50 anos Futuro	16,95	5	8,51		8,53	0,00007	0,63	29,7	298,83	0,11
Rio Mirandinha	1180,13	T=5 anos Futuro	9,74	4,75	7,35	5,87	7,39	0,000267	0,98	12,06	118,43	0,2
Rio Mirandinha	1180,13	T=10 anos Futuro	11,97	4,75	7,76	6,03	7,8	0,000216	0,97	14,77	204,75	0,18
Rio Mirandinha	1180,13	T=25 anos Futuro	14,81	4,75	8,18	6,17	8,22	0,000192	1,01	17,57	273,64	0,18
Rio Mirandinha	1180,13	T=50 anos Futuro	16,95	4,75	8,48	6,27	8,52	0,000179	1,03	19,53	310,8	0,17
Rio Mirandinha	1170 Galeria Meio de		Culvert									

continua...

continuação

TABELA HEC-RAS CENÁRIO FUTURO

Rio	Nº da Seção	Perfil de Análise	Q Total (m³/s)	Cota Mínima da Seção (m)	Cota do Nível d'água (m)	Altura Crítica do Nível d'água	Altura da Linha de Energia	Declividade da Linha de Energia	Velocidade na Seção (m/s)	Área Molhada (m²)	Largura Máxima da Lâmina de Água (m)	Nº de Froude
Rio Mirandinha	1164,97	T=5 anos Futuro	9,74	4,93	7,29		7,32	0,00018	0,78	13,57	62,57	0,16
Rio Mirandinha	1164,97	T=10 anos Futuro	11,97	4,93	7,73		7,76	0,000128	0,74	17,17	165,84	0,14
Rio Mirandinha	1164,97	T=25 anos Futuro	14,81	4,93	8,16		8,19	0,000107	0,75	20,65	228,26	0,13
Rio Mirandinha	1164,97	T=50 anos Futuro	16,95	4,93	8,46		8,49	0,000097	0,75	23,09	260,93	0,13
Rio Mirandinha	1148,7	T=5 anos Futuro	15,32	4,41	7,28	5,94	7,32	0,000235	1,01	19,29	86,45	0,19
Rio Mirandinha	1148,7	T=10 anos Futuro	18,86	4,41	7,72	6,07	7,76	0,000164	0,93	24,24	186,12	0,16
Rio Mirandinha	1148,7	T=25 anos Futuro	23,34	4,41	8,15	6,23	8,18	0,000137	0,92	29,02	292,94	0,15
Rio Mirandinha	1148,7	T=50 anos Futuro	26,72	4,41	8,44	6,33	8,48	0,000124	0,92	32,37	309,5	0,15
Rio Mirandinha	1100 Rua São Carlos		Culvert									
Rio Mirandinha	1079,32	T=5 anos Futuro	15,32	4,5	6,96		7,09	0,000748	1,62	10,22	65,89	0,34
Rio Mirandinha	1079,32	T=10 anos Futuro	18,86	4,5	7,39		7,53	0,000638	1,67	12,4	136,83	0,32
Rio Mirandinha	1079,32	T=25 anos Futuro	23,34	4,5	7,91		8,05	0,000539	1,72	15,11	180,74	0,3
Rio Mirandinha	1079,32	T=50 anos Futuro	26,72	4,5	8,26		8,41	0,000494	1,76	16,97	215,89	0,29
Rio Mirandinha	1038,94	T=5 anos Futuro	15,32	4,34	7,02		7,05	0,000179	0,81	19,93	142,73	0,16
Rio Mirandinha	1038,94	T=10 anos Futuro	18,86	4,34	7,46		7,49	0,000138	0,79	24,68	176,79	0,15
Rio Mirandinha	1038,94	T=25 anos Futuro	23,34	4,34	7,98		8,01	0,000108	0,78	30,33	212,8	0,13
Rio Mirandinha	1038,94	T=50 anos Futuro	26,72	4,34	8,34		8,37	0,000096	0,79	34,22	247,13	0,13
Rio Mirandinha	1008,94	T=5 anos Futuro	15,32	3,99	7,02	5,09	7,04	0,000063	0,55	27,77	178,65	0,1
Rio Mirandinha	1008,94	T=10 anos Futuro	18,86	3,99	7,46	5,22	7,48	0,00005	0,54	33,7	196,91	0,09

continua...

TABELA HEC-RAS CENÁRIO FUTURO

Rio	Nº da Seção	Perfil de Análise	Q Total (m³/s)	Cota Mínima da Seção (m)	Cota do Nível d'água (m)	Altura Crítica do Nível d'água	Altura da Linha de Energia	Declividade da Linha de Energia	Velocidade na Seção (m/s)	Área Molhada (m²)	Largura Máxima da Lâmina de Água (m)	Nº de Froude
Rio Mirandinha	1008,94	T=25 anos Futuro	23,34	3,99	7,99	5,36	8	0,000041	0,53	40,74	229,47	0,09
Rio Mirandinha	1008,94	T=50 anos Futuro	26,72	3,99	8,35	5,46	8,36	0,000037	0,53	45,59	248,04	0,08
Rio Mirandinha	980 Rua Rodeio		Culvert									
Rio Mirandinha	963,28	T=5 anos Futuro	15,32	4,09	6,77		6,99	0,001163	2,12	7,93	235,23	0,42
Rio Mirandinha	963,28	T=10 anos Futuro	18,86	4,09	7,23		7,46	0,001009	2,2	9,47	258,13	0,4
Rio Mirandinha	963,28	T=25 anos Futuro	23,34	4,09	7,72		7,99	0,000923	2,33	11,14	261,39	0,4
Rio Mirandinha	963,28	T=50 anos Futuro	26,72	4,09	8,06		8,35	0,000884	2,42	12,29	262,5	0,39
Rio Mirandinha	927,69	T=5 anos Futuro	23,86	3,62	6,78	5,21	6,96	0,000519	1,88	13,06	228,15	0,34
Rio Mirandinha	927,69	T=10 anos Futuro	29,27	3,62	7,23	5,43	7,43	0,000495	2,01	15	261,24	0,34
Rio Mirandinha	927,69	T=25 anos Futuro	36,09	3,62	7,72	5,69	7,96	0,000488	2,18	17,11	268,97	0,35
Rio Mirandinha	927,69	T=50 anos Futuro	41,19	3,62	8,05	5,87	8,32	0,000485	2,29	18,56	270,72	0,35
Rio Mirandinha	915 Rua Rio Negrinho		Culvert									
Rio Mirandinha	914,81	T=5 anos Futuro	23,86	3,54	6,42		6,7	0,000925	2,41	11,34	111,6	0,46
Rio Mirandinha	914,81	T=10 anos Futuro	29,27	3,54	6,84		7,16	0,000854	2,54	13,38	196,82	0,45
Rio Mirandinha	914,81	T=25 anos Futuro	36,09	3,54	7,31		7,67	0,000809	2,71	15,66	264,05	0,45
Rio Mirandinha	914,81	T=50 anos Futuro	41,19	3,54	7,65		8,04	0,000779	2,82	17,3	271,09	0,45
Rio Mirandinha	885,79	T=5 anos Futuro	23,86	3,25	6,56		6,62	0,00038	1,3	27,48	148,97	0,24
Rio Mirandinha	885,79	T=10 anos Futuro	29,27	3,25	7,01		7,06	0,000268	1,2	36,77	224,62	0,21

continua...

TABELA HEC-RAS CENÁRIO FUTURO

Rio	Nº da Seção	Perfil de Análise	Q Total (m³/s)	Cota Mínima da Seção (m)	Cota do Nível d'água (m)	Altura Crítica do Nível d'água	Altura da Linha de Energia	Declividade da Linha de Energia	Velocidade na Seção (m/s)	Área Molhada (m²)	Largura Máxima da Lâmina de Água (m)	Nº de Froude
Rio Mirandinha	885,79	T=25 anos Futuro	36,09	3,25	7,52		7,57	0,000197	1,13	47,4	287,64	0,18
Rio Mirandinha	885,79	T=50 anos Futuro	41,19	3,25	7,89		7,92	0,000165	1,1	54,93	292,96	0,17
Rio Mirandinha	858,94	T=5 anos Futuro	23,86	3,22	6,32		6,58	0,001021	2,7	13,03	147,12	0,49
Rio Mirandinha	858,94	T=10 anos Futuro	29,27	3,22	6,73		7,03	0,000956	2,85	15,14	269,59	0,49
Rio Mirandinha	858,94	T=25 anos Futuro	36,09	3,22	7,2		7,53	0,00092	3,03	17,48	286,13	0,49
Rio Mirandinha	858,94	T=50 anos Futuro	41,19	3,22	7,53		7,88	0,000894	3,16	19,15	322,81	0,49
Rio Mirandinha	828,94	T=5 anos Futuro	23,86	2,95	6,48		6,5	0,000109	0,78	44,51	210,51	0,14
Rio Mirandinha	828,94	T=10 anos Futuro	29,27	2,95	6,92		6,94	0,000092	0,78	53,7	261,59	0,13
Rio Mirandinha	828,94	T=25 anos Futuro	36,09	2,95	7,41		7,43	0,00008	0,78	63,97	283,97	0,12
Rio Mirandinha	828,94	T=50 anos Futuro	41,19	2,95	7,76		7,78	0,000074	0,79	71,29	340,9	0,12
Rio Mirandinha	798,94	T=5 anos Futuro	23,86	3,04	6,48		6,49	0,000079	0,67	67,84	262,46	0,12
Rio Mirandinha	798,94	T=10 anos Futuro	29,27	3,04	6,93		6,93	0,000051	0,58	89,3	273,92	0,1
Rio Mirandinha	798,94	T=25 anos Futuro	36,09	3,04	7,42		7,42	0,000037	0,54	113,25	362,22	0,08
Rio Mirandinha	798,94	T=50 anos Futuro	41,19	3,04	7,77		7,77	0,000031	0,52	130,31	393,84	0,08
Rio Mirandinha	768,94	T=5 anos Futuro	23,86	2,85	6,4		6,48	0,000322	1,38	20,82	323,09	0,24
Rio Mirandinha	768,94	T=10 anos Futuro	29,27	2,85	6,83		6,92	0,000322	1,49	23,64	356,54	0,24
Rio Mirandinha	768,94	T=25 anos Futuro	36,09	2,85	7,3		7,41	0,000328	1,62	26,78	380,02	0,25
Rio Mirandinha	768,94	T=50 anos Futuro	41,19	2,85	7,64		7,76	0,000329	1,71	29,01	400	0,25
Rio Mirandinha	739,36	T=5 anos Futuro	23,86	2,93	6,44		6,46	0,000083	0,69	38,42	257,22	0,12
Rio Mirandinha	739,36	T=10 anos Futuro	29,27	2,93	6,87		6,9	0,00007	0,68	45,94	274,41	0,11

continua...

TABELA HEC-RAS CENÁRIO FUTURO

Rio	Nº da Seção	Perfil de Análise	Q Total (m³/s)	Cota Mínima da Seção (m)	Cota do Nível d'água (m)	Altura Crítica do Nível d'água	Altura da Linha de Energia	Declividade da Linha de Energia	Velocidade na Seção (m/s)	Área Molhada (m²)	Largura Máxima da Lâmina de Água (m)	Nº de Froude
Rio Mirandinha	739,36	T=25 anos Futuro	36,09	2,93	7,36		7,38	0,000061	0,69	54,33	335,24	0,11
Rio Mirandinha	739,36	T=50 anos Futuro	41,19	2,93	7,7		7,73	0,000056	0,7	60,31	347,28	0,1
Rio Mirandinha	728,59	T=5 anos Futuro	23,86	2,61	6,36	4,43	6,45	0,000341	1,41	18,76	250,1	0,24
Rio Mirandinha	728,59	T=10 anos Futuro	29,27	2,61	6,77	4,64	6,89	0,000338	1,51	21,26	277,31	0,24
Rio Mirandinha	728,59	T=25 anos Futuro	36,09	2,61	7,23	4,85	7,37	0,000342	1,63	24,04	322,23	0,25
Rio Mirandinha	728,59	T=50 anos Futuro	41,19	2,61	7,56	5	7,71	0,000342	1,71	26,01	354,42	0,25
Rio Mirandinha	720 Casa de Madeira		Culvert									
Rio Mirandinha	715,12	T=5 anos Futuro	23,86	2,86	5,63		6,36	0,003436	3,86	6,9	79,96	0,74
Rio Mirandinha	715,12	T=10 anos Futuro	29,27	2,86	5,9		6,79	0,00374	4,28	7,72	127,01	0,78
Rio Mirandinha	715,12	T=25 anos Futuro	36,09	2,86	6,12	5,92	7,28	0,004439	4,88	8,41	194,21	0,86
Rio Mirandinha	715,12	T=50 anos Futuro	41,19	2,86	6,22	6,17	7,63	0,005189	5,39	8,72	220,43	0,94
Rio Mirandinha	684,43	T=5 anos Futuro	23,86	2,8	5,94	4,88	6,15	0,001074	2,25	12,47	113,34	0,42
Rio Mirandinha	684,43	T=10 anos Futuro	29,27	2,8	6,32	5,12	6,54	0,000954	2,29	14,76	225,97	0,4
Rio Mirandinha	684,43	T=25 anos Futuro	36,09	2,8	6,71	5,4	6,95	0,000903	2,4	17,13	248,04	0,4
Rio Mirandinha	684,43	T=50 anos Futuro	41,19	2,8	6,97	5,65	7,23	0,000886	2,48	18,71	248,78	0,4
Rio Mirandinha	680 Meio de Quadra		Culvert									
Rio Mirandinha	644,31	T=5 anos Futuro	23,86	2,36	5,64	3,96	5,77	0,000514	1,57	15,92	145,37	0,29
Rio Mirandinha	644,31	T=10 anos Futuro	29,27	2,36	5,95	4,15	6,1	0,000559	1,74	17,66	163,93	0,31

continua...

TABELA HEC-RAS CENÁRIO FUTURO

Rio	Nº da Seção	Perfil de Análise	Q Total (m³/s)	Cota Mínima da Seção (m)	Cota do Nível d'água (m)	Altura Crítica do Nível d'água	Altura da Linha de Energia	Declividade da Linha de Energia	Velocidade na Seção (m/s)	Área Molhada (m²)	Largura Máxima da Lâmina de Água (m)	Nº de Froude
Rio Mirandinha	644,31	T=25 anos Futuro	36,09	2,36	6,27	4,38	6,46	0,000617	1,95	19,53	173,55	0,33
Rio Mirandinha	644,31	T=50 anos Futuro	41,19	2,36	6,49	4,54	6,71	0,000657	2,09	20,81	241,42	0,34
Rio Mirandinha	615 Rua Ibirama		Culvert									
Rio Mirandinha	520,07	T=5 anos Futuro	23,86	2,45	5,3		5,37	0,00046	1,42	22,99	125,43	0,27
Rio Mirandinha	520,07	T=10 anos Futuro	29,27	2,45	5,51		5,6	0,000508	1,57	25,73	163,07	0,29
Rio Mirandinha	520,07	T=25 anos Futuro	36,09	2,45	5,73		5,84	0,000565	1,74	28,83	231,2	0,31
Rio Mirandinha	520,07	T=50 anos Futuro	41,19	2,45	5,88		6,01	0,0006	1,85	30,92	269,2	0,32
Rio Mirandinha	488,27	T=5 anos Futuro	23,86	2,33	5,32	3,61	5,35	0,000199	0,96	33	194,91	0,18
Rio Mirandinha	488,27	T=10 anos Futuro	29,27	2,33	5,53	3,74	5,57	0,000222	1,07	36,26	216,78	0,19
Rio Mirandinha	488,27	T=25 anos Futuro	36,09	2,33	5,76	3,9	5,81	0,000252	1,19	39,78	244,14	0,21
Rio Mirandinha	488,27	T=50 anos Futuro	41,19	2,33	5,92	4,01	5,97	0,000273	1,28	42,11	273,99	0,22
Rio Mirandinha	450 Rua carlos Benac		Culvert									
Rio Mirandinha	436,93	T=5 anos Futuro	23,86	2,06	5,06		5,11	0,000283	1,11	28,19	148,07	0,21
Rio Mirandinha	436,93	T=10 anos Futuro	29,27	2,06	5,29		5,34	0,000301	1,2	31,94	229,85	0,22
Rio Mirandinha	436,93	T=25 anos Futuro	36,09	2,06	5,53		5,6	0,000323	1,31	36,08	271,87	0,23
Rio Mirandinha	436,93	T=50 anos Futuro	41,19	2,06	5,7		5,77	0,00034	1,39	38,8	287,53	0,24
Rio Mirandinha	416,88	T=5 anos Futuro	23,86	1,79	5,05	3,36	5,11	0,000313	1,2	26,13	174,7	0,22
Rio Mirandinha	416,88	T=10 anos Futuro	29,27	1,79	5,27	3,55	5,34	0,000347	1,33	29,02	222,24	0,23

continua...

TABELA HEC-RAS CENÁRIO FUTURO

Rio	Nº da Seção	Perfil de Análise	Q Total (m³/s)	Cota Mínima da Seção (m)	Cota do Nível d'água (m)	Altura Crítica do Nível d'água	Altura da Linha de Energia	Declividade da Linha de Energia	Velocidade na Seção (m/s)	Área Molhada (m²)	Largura Máxima da Lâmina de Água (m)	Nº de Froude
Rio Mirandinha	416,88	T=25 anos Futuro	36,09	1,79	5,51	3,76	5,59	0,000387	1,47	32,18	269,42	0,25
Rio Mirandinha	416,88	T=50 anos Futuro	41,19	1,79	5,67	3,91	5,76	0,000417	1,57	34,25	273,42	0,26
Rio Mirandinha	300 Rua Dona Francis		Culvert									
Rio Mirandinha	263,85	T=5 anos Futuro	23,86	1,39	3,83		3,88	0,000287	1,21	27,5	55,63	0,25
Rio Mirandinha	263,85	T=10 anos Futuro	29,27	1,39	4,11		4,16	0,000243	1,2	33,69	101,45	0,23
Rio Mirandinha	263,85	T=25 anos Futuro	36,09	1,39	4,44		4,49	0,000211	1,21	41,59	156,34	0,22
Rio Mirandinha	263,85	T=50 anos Futuro	41,19	1,39	4,62		4,68	0,000207	1,24	46,53	202,05	0,22
Rio Mirandinha	232,62	T=5 anos Futuro	23,86	1,35	3,82		3,87	0,000365	1,08	26,94	60,35	0,22
Rio Mirandinha	232,62	T=10 anos Futuro	29,27	1,35	4,1		4,16	0,000363	1,16	33,01	160,8	0,23
Rio Mirandinha	232,62	T=25 anos Futuro	36,09	1,35	4,43		4,48	0,000317	1,17	41,4	291,9	0,22
Rio Mirandinha	232,62	T=50 anos Futuro	41,19	1,35	4,61		4,67	0,000315	1,21	47,24	329,74	0,22
Rio Mirandinha	228,94	T=5 anos Futuro	23,86	1,01	3,77	2,45	3,86	0,000544	1,45	20,86	60,65	0,29
Rio Mirandinha	228,94	T=10 anos Futuro	29,27	1,01	4,05	2,62	4,15	0,000553	1,56	24,85	152,94	0,3
Rio Mirandinha	228,94	T=25 anos Futuro	36,09	1,01	4,37	2,84	4,48	0,000515	1,62	30,4	297,37	0,29
Rio Mirandinha	228,94	T=50 anos Futuro	41,19	1,01	4,55	2,99	4,66	0,000513	1,68	33,55	328,46	0,29
Rio Mirandinha	210 Galeria Meio de		Culvert									
Rio Mirandinha	206,56	T=5 anos Futuro	23,86	1,07	3,63		3,7	0,000526	1,41	27,23	60,08	0,28
Rio Mirandinha	206,56	T=10 anos Futuro	29,27	1,07	3,84		3,91	0,00047	1,41	34,59	124,6	0,27

continua...

TABELA HEC-RAS CENÁRIO FUTURO

Rio	Nº da Seção	Perfil de Análise	Q Total (m³/s)	Cota Mínima da Seção (m)	Cota do Nível d'água (m)	Altura Crítica do Nível d'água	Altura da Linha de Energia	Declividade da Linha de Energia	Velocidade na Seção (m/s)	Área Molhada (m²)	Largura Máxima da Lâmina de Água (m)	Nº de Froude
Rio Mirandinha	206,56	T=25 anos Futuro	36,09	1,07	4,1		4,17	0,000393	1,37	43,85	161,56	0,25
Rio Mirandinha	206,56	T=50 anos Futuro	41,19	1,07	4,29		4,35	0,00035	1,35	50,42	252,01	0,24
Rio Mirandinha	178,56	T=5 anos Futuro	23,86	0,93	3,4		3,66	0,001653	2,43	12,41	30,5	0,5
Rio Mirandinha	178,56	T=10 anos Futuro	29,27	0,93	3,5		3,86	0,002119	2,83	13,35	40,29	0,57
Rio Mirandinha	178,56	T=25 anos Futuro	36,09	0,93	3,64		4,1	0,002602	3,25	14,75	48,23	0,64
Rio Mirandinha	178,56	T=50 anos Futuro	41,19	0,93	3,74	3,14	4,28	0,002907	3,53	15,94	58,07	0,68
Rio Mirandinha	147,22	T=5 anos Futuro	23,86	0,66	3,42		3,6	0,001052	2,07	15,68	26,81	0,4
Rio Mirandinha	147,22	T=10 anos Futuro	29,27	0,66	3,53		3,77	0,001343	2,4	17,03	64,1	0,46
Rio Mirandinha	147,22	T=25 anos Futuro	36,09	0,66	3,7		3,99	0,001577	2,7	19,27	69,93	0,5
Rio Mirandinha	147,22	T=50 anos Futuro	41,19	0,66	3,84		4,14	0,001593	2,8	21,54	73,66	0,51
Rio Mirandinha	119,25	T=5 anos Futuro	23,86	0,55	3,48		3,54	0,000392	1,24	25,11	69,05	0,24
Rio Mirandinha	119,25	T=10 anos Futuro	29,27	0,55	3,63		3,7	0,00044	1,36	28,52	73,3	0,25
Rio Mirandinha	119,25	T=25 anos Futuro	36,09	0,55	3,82		3,9	0,000453	1,45	33,48	112,91	0,26
Rio Mirandinha	119,25	T=50 anos Futuro	41,19	0,55	3,98		4,06	0,000433	1,46	37,43	142,53	0,26
Rio Mirandinha	84,29	T=5 anos Futuro	23,86	0,35	3,47		3,53	0,000287	1,2	23,95	105,44	0,22
Rio Mirandinha	84,29	T=10 anos Futuro	29,27	0,35	3,61		3,69	0,000359	1,38	25,47	131,1	0,24
Rio Mirandinha	84,29	T=25 anos Futuro	36,09	0,35	3,78		3,89	0,000436	1,57	27,42	166,27	0,27
Rio Mirandinha	84,29	T=50 anos Futuro	41,19	0,35	3,91		4,04	0,000484	1,7	28,89	180,19	0,29
Rio Mirandinha	54,11	T=5 anos Futuro	23,86	0,21	3,43		3,52	0,000411	1,46	21,13	153,9	0,26
Rio Mirandinha	54,11	T=10 anos Futuro	29,27	0,21	3,55		3,67	0,000533	1,7	22,2	162,12	0,3

continua...

TABELA HEC-RAS CENÁRIO FUTURO

Rio	Nº da Seção	Perfil de Análise	Q Total (m³/s)	Cota Mínima da Seção (m)	Cota do Nível d'água (m)	Altura Crítica do Nível d'água	Altura da Linha de Energia	Declividade da Linha de Energia	Velocidade na Seção (m/s)	Área Molhada (m²)	Largura Máxima da Lâmina de Água (m)	Nº de Froude
Rio Mirandinha	54,11	T=25 anos Futuro	36,09	0,21	3,71		3,87	0,000675	1,97	23,56	245,46	0,34
Rio Mirandinha	54,11	T=50 anos Futuro	41,19	0,21	3,82		4,01	0,000772	2,16	24,59	258,1	0,36
Rio Mirandinha	18,74	T=5 anos Futuro	23,86	-0,11	3,46		3,49	0,000147	0,92	35,33	237,93	0,16
Rio Mirandinha	18,74	T=10 anos Futuro	29,27	-0,11	3,59		3,64	0,00019	1,08	37,63	288,87	0,18
Rio Mirandinha	18,74	T=25 anos Futuro	36,09	-0,11	3,77		3,82	0,000233	1,23	40,63	334,38	0,2
Rio Mirandinha	18,74	T=50 anos Futuro	41,19	-0,11	3,9		3,96	0,000259	1,32	42,89	362,71	0,21
Rio Mirandinha	0,2	T=5 anos Futuro	24,6	0,08	3,43	1,31	3,48	0,00022	1,1	26,51	179,8	0,19
Rio Mirandinha	0,2	T=10 anos Futuro	30,09	0,08	3,55	1,48	3,62	0,000286	1,28	27,78	231,01	0,22
Rio Mirandinha	0,2	T=25 anos Futuro	37	0,08	3,7	1,67	3,8	0,000366	1,49	29,39	270,81	0,25
Rio Mirandinha	0,2	T=50 anos Futuro	42,12	0,08	3,82	1,8	3,93	0,000419	1,63	30,61	287,21	0,27
Rio Mirandinha	0,1 Av, Beira Rio		Culvert									
Rio Mirandinha	0	T=5 anos Futuro	24,6	0,07	3,08	1,3	3,15	0,000337	1,26	22,98	109,09	0,23
Rio Mirandinha	0	T=10 anos Futuro	30,09	0,07	3,08	1,47	3,19	0,000504	1,54	22,98	109,09	0,29
Rio Mirandinha	0	T=25 anos Futuro	37	0,07	3,08	1,66	3,25	0,000762	1,9	22,98	109,09	0,35
Rio Mirandinha	0	T=50 anos Futuro	42,12	0,07	3,08	1,8	3,3	0,000988	2,16	22,98	109,09	0,4