

ESTUDO DA CAPACIDADE DO CORPO RECEPTOR

ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO
DE DRENAGEM DA FAIXA DE DOMÍNIO
(LADO ESQUERDO) DA RODOVIA DF-250 NO
SEGMENTO COMPREENDIDO ENTRE O
KM 1,35 AO KM 5,2, PARA
RECOMPOSIÇÃO DE ÁREA
DEGRADADA

MARÇO DE 2021



**GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SECRETÁRIA DE TRANSPORTE E MOBILIDADE
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO DISTRITO
FEDERAL**

ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO DE DRENAGEM DA FAIXA DE DOMÍNIO (LADO ESQUERDO) DA RODOVIA DF-250 NO SEGMENTO COMPREENDIDO ENTRE O KM 1,35 AO KM 5,2, PARA RECOMPOSIÇÃO DE ÁREA DEGRADADA

Rodovia: DF-250

Trecho: Segmento compreendido entre o km 1,35 ao km 5,2

Código:

Extensão: 3,85 km

**PRODUTO 02 – ESTUDO DA CAPACIDADE DO CORPO
RECEPTOR**

Março de 2021



Sumário

1.	Apresentação.....	1
1.1.	Identificação.....	1
2.	Introdução.....	2
2.1.	Objetivos e Escopo do Trabalho.....	2
2.2.	Conteúdo do Presente Relatório.....	2
3.	Legislação.....	3
3.1.	Legislação Federal.....	3
3.2.	Legislação do Distrito Federal.....	4
3.3.	Resolução nº 09/2011 - ADASA.....	5
4.	Caracterização da Área de Estudo.....	7
4.1.	Delimitação e Abrangência da Área de Estudo.....	7
4.2.	Topografia e Caracterização Plani-altimétrica.....	8
4.2.1	Bacia de contribuição do ribeirão Sobradinho e do córrego Capão da Erva.....	9
4.3.	Parâmetros fisiográficos.....	9
4.3.1	Declividade.....	9
4.3.2	Hidrografia.....	11
4.3.3	Bacia Hidrográfica do rio São Bartolomeu.....	12
4.3.4	Geomorfologia.....	13
4.3.5	Clima.....	14
4.3.6	Solos.....	15
4.3.6.1	Latossolo Vermelho.....	16
4.3.6.2	Cambissolo.....	16
4.3.6.3	Latossolo Vermelho-Amarelo.....	17
4.3.6.4	Solos Hidromórficos.....	17
4.3.6.5	Neossolo Quartzarênico.....	17
4.3.6.6	Plintossolo.....	18
4.3.7	Vegetação e Ocupação do Solo.....	19
5.	Regionalização das Vazões.....	21
5.1.	Introdução.....	21
5.2.	Seleção e análise dos dados fluviométricos.....	23
5.3.	Análise de frequência de dados hidrológicos.....	25
5.4.	Distribuição Teórica de Probabilidades.....	25
5.4.1	Distribuição de Gumbel.....	26
5.5.	Regionalização de vazões médias.....	29
5.5.1	Vazão Média de Longo Período.....	29
5.6.	Regionalização de vazões máximas.....	33
5.6.1	Vazão Média de Cheia.....	34
5.6.2	Vazão Máxima Instantânea.....	37
5.7.	Regionalização de vazões mínimas.....	38
5.8.	Regionalização da curva de permanência.....	39
5.8.1	Modelo da Curva de Permanência.....	41
6.	Valores Referenciais de Vazões.....	42
6.1.	Introdução.....	42
6.2.	Software adotado.....	43
6.2.1	Estruturas conceituais do PCSWMM.....	44
6.3.	Parâmetros adotados.....	45
6.3.1	IDF.....	45
6.3.2	Tempo de concentração – TC.....	45
6.3.3	Hidrograma de carga.....	46



6.3.4 Sub-bacias	48
6.3.5 Delimitação das subbacias e Seções dos canais	50
6.4. Vazão máxima atual (Q _{Amax,atual})	50
6.5. Vazão máxima futura (Q _{Amax,futura})	52
7. Estudo da Capacidade do Corpo Receptor	54
7.1. Avaliação do corpo receptor - (Q _{Amax,atual})	54
7.2. Avaliação do corpo receptor - (Q _{Amax,futura})	54
8. Anexos	56
8.1. Anexo “A” – Dados Atual	56
8.2. Anexo “B” - Flood Atual	57
8.3. Anexo “C” – Dados ADASA	58
8.4. Anexo “D” – Flood ADASA	59
8.5. Anexo “E” – Graficos das Seções	60
9. Referências Bibliográficas	61
10. Encerramento	64



Lista de Figuras

Figura 1 – Bacias de lançamento.....	7
Figura 2 - Declividade da área de estudo	11
Figura 3 - Área de estudo e sub-bacias selecionadas.....	13
Figura 4 - Ambientes geológicos da área de estudo	14
Figura 5 - Chuva média anual da área de estudo	15
Figura 6 - Solos da área de estudo.....	19
Figura 7- Cobertura e uso da terra da área de estudo	20
Figura 8 - Distribuição acumulada de Gumbel	26
Figura 9 – Gumbel Vazões Médias (Qmed adimensional).....	32
Figura 10 - Gumbel Vazões Máximas (Qmax adimensional).....	36
Figura 12 - Hietograma segundo o Método de Chicago (Tucci et al., 2003).....	48
Figura 13 - Hietograma segundo o Método de Chicago (Tc = 60min).....	48
Figura 14 – área de contribuição do projeto.....	51
Figura 15 – Vazão máxima atual (Q _{Amax,atual}).....	52
Figura 16 - Vazão máxima atual (Q _{Amax,atual})	54



Lista de Quadros

Quadro 1 - Legislação Federal.....	3
Quadro 2 - Legislação Ambiental Distrital.....	5
Quadro 3 - Caracterização topográfica (bacia do ribeirão Sobradinho).....	10
Quadro 4 - Caracterização topográfica (bacia Capão da Erva).....	11
Quadro 5 - Percentual de ocorrência de tipos de solo (bacia do ribeirão Sobradinho).....	18
Quadro 6 - Percentual de ocorrência de tipos de solo (bacia do cór. Capão da Erva).....	19
Quadro 7 - Percentual de ocorrência de Cobertura e uso da terra.....	20
Quadro 8 - Percentual de ocorrência de Cobertura e uso da terra.....	21
Quadro 9 – Mapa de registro: estação 60474100.....	23
Quadro 10 – Mapa de registro: estação 60474300.....	24
Quadro 11 – Tabela de μ_y e $\sigma_y ((\text{var}(y))^{-2})$,.....	27
Quadro 12 – Vazões médias mensais (estação 60474100).....	30
Quadro 13 - Distribuição de probab. das vazões médias mensais (Qmed mensal).....	31
Quadro 14 - Vazões máximas mensais (estação 60474100).....	34
Quadro 15 - Distribuição de probabilidades das vazões máximas mensais (Qmax).....	35
Quadro 16 - Vazões mínimas mensais (estação 60474100).....	38
Quadro 17 – Vazões (m3/s) mínimas mensais (Qmmm) córrego Capão da Erva ..	39
Quadro 18 - Vazões (m3/s) mensais de permanência Q90 e Q95 (estação 60474100).....	41
Quadro 19 - Vazões (m3/s) mensais de permanência Q90 e Q95 cór. Capão da Erva.....	42
Quadro 20 - Formulação para a análise do tempo de.....	45
Quadro 21 - percentuais de área impermeável atuais.....	51
Quadro 22 - percentuais de área impermeável futuro.....	53



1. Apresentação

A Prisma Consultoria e Engenharia Ltda., em cumprimento ao contrato nº 002/2021 DER/DF, processo SEI nº 00113-00005459/2018-79, cujo objeto de contratação é a **ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO DE DRENAGEM DA FAIXA DE DOMÍNIO (LADO ESQUERDO) DA RODOVIA DF-250 NO SEGMENTO COMPREENDIDO ENTRE O KM 1,35 AO KM 5,2, PARA RECOMPOSIÇÃO DE ÁREA DEGRADADA**, vem apresentar o TOMO I - Estudos de Capacidade do(s) Corpo(s) Receptor(es), em conformidade com o termo de referência (Anexo VII) do edital Convite nº004/2020

Este relatório contém informações relevantes sobre localização do empreendimento, caracterização fisiográfica bem como de uso e ocupação das bacias de drenagens, estudo hidrológico, parâmetros adotados e da modelagem hidrodinâmica, planilhas de cálculo e desenhos. Para o estudo hidrológico foram apresentados os resultados do ribeirão Sobradinho e para a avaliação da capacidade do corpo receptor foram apresentados os resultados obtidos para o córrego Capão da Erva.

1.1. Identificação

Empreendedor	
Razão Social:	Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal – DER/DF
CNPJ:	00.070.532/0001-03
Endereço:	SAM Bloco “C”, Edifício Sede do DER/DF, Setor Complementares – Brasília/DF
Telefone:	(61) 3111 5500
Executores do Contrato:	Danielle Talita de Lima Ferreira Vitor Martim de Oliveira Wellington Rodrigues dos Santos Stenio Fonseca da Costa Vale (Suplente)

Empresa Responsável pela Elaboração dos Projetos	
Razão Social:	Prisma Consultoria e Engenharia Ltda.
CNPJ:	02.429.986/0001-45
Endereço:	SAUS, Qd.04, Bloco A. Ed. Victória Office Tower, sala 124, Brasília/DF – CEP: 70.070-938
Telefone:	(61) 3201 - 8700
Responsáveis Técnicos:	Marco Antônio Macêdo Diniz – CREA: 181.328/D-SP Rodrigo de Souza Macedo Diniz – CREA: 19.892/D-DF Gustavo de Souza Macedo Diniz – CREA: 23.687/D-DF



2. Introdução

2.1. Objetivos e Escopo do Trabalho

O presente caderno tem como objetivo geral o estudo de capacidade do(s) corpo(s) receptor(es) do sistema de drenagem da faixa de domínio (lado esquerdo) da rodovia DF-250 no segmento compreendido entre o km 1,35 ao km 5,2 necessários a subsidiar os demais projetos contemplados no contrato em tela.

Como objetivo específico ele visa:

- Definição dos valores referenciais de vazões de longo termo mínimas (Q_{mmm}), médias (Q_{med}), máximas (Q_{max}) e vazões de permanência (Q_{90} e Q_{95}) para a bacia do córrego Capão da Erva;
- Definição da vazão máxima atual ($Q_{Amax,atual}$), ou seja, vazão atual sem a implantação das medidas de controle para um $TR=10$ anos;
- Definição da vazão máxima futura ($Q_{Amax,futura}$), ou seja, vazão futura com a implantação das medidas de controle para um $TR=10$ anos;
- Definição da velocidade máxima (V_{max}), nível máximo (N_{Amax}) e da calha de escoamento do(s) corpo(s) receptor(es) para as vazões: i) máxima atual ($Q_{Amax,atual}$), e ii) máxima futura ($Q_{Amax,futura}$).

2.2. Conteúdo do Presente Relatório

Para uma melhor compreensão o conteúdo deste relatório está distribuído de acordo com os Tópicos:

- **Capítulo 3 – Critérios adotados e aspectos ambientais e legais:** Neste capítulo são apresentados os aspectos ambientais e legais pertinentes ao desenvolvimento deste estudo.
- **Capítulo 4 – Caracterização da área de estudo:** Apresenta a área de estudo com uma breve caracterização dos aspectos como: i) delimitação e abrangência da área de estudo; ii) hidrografia; iii) geomorfologia; e iv) clima; iv) solos; v) declividade; e vi) vegetação e ocupação do solo;
- **Capítulo 5 – Regionalização das vazões:** Apresenta os conceitos, as seleções e análise de frequências dos dados hidrológicos, bem como as regionalizações



das vazões mínimas (Qmmm), médias(Qmed), máximas (Qmax) e vazões de permanência (Q90 e Q95) para a bacia do córrego Capão da Erva;

- **Capítulo 6 – Valores referenciais de vazões:** Apresenta as vazões máxima atual (Q_{Amax,atual}) e máxima futura (Q_{Amax,futura}) para a bacia do do córrego Capão da Erva, e por fim;
- **Capítulo 7 – Estudo da capacidade do corpo receptor e resultados:** Estabelece a da capacidade do corpo receptor (córrego Capão da Erva). São apresentados também neste capítulo os valores de velocidade máxima (V_{max}), nível máximo (N_{Amax}) e da calha de escoamento do(s) corpo(s) receptor(es) para as vazões: i) máxima atual (Q_{Amax,atual}), e ii) máxima futura (Q_{Amax,futura}).

3. Legislação

Para visualizar os instrumentos legais e dispositivos normativos que regulamentam as questões pertinentes à este estudo sob o prisma ambiental, é disposta, primeiramente, a legislação em nível federal seguido pelos aspectos legais e normativos no âmbito do Distrito Federal.

3.1. Legislação Federal

A legislação ambiental vigente de abrangência nacional aplicada no desenvolvimento deste projeto é o exposto no **Quadro 1**.

Quadro 1 - Legislação Federal.

	Legislação	Conteúdo do Ato Legal
01	Lei Federal nº 9.985/2000	Regulamenta o artigo 225, §1º, incisos I, II, III e VII da CF, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, estabelece critérios e normas para criação, implantação e gestão de Unidades de Conservação – UC's.
02	Resolução CONAMA nº 307/2002	Estabelece diretrizes critérios e procedimentos para gestão dos Resíduos de Construção Civil.
03	Resolução CONAMA nº 302/2002	Limites de Áreas de Preservação Permanente
04	Resolução CONAMA nº 303/2002	Definições e Áreas de Preservação Permanente



	Legislação	Conteúdo do Ato Legal
05	Resolução CONAMA nº 10/1988	Trata a utilização das APAs e APPs.
06	Resolução CONAMA nº 237/1997	Revisa procedimentos e critérios utilizados no Licenciamento ambiental.
07	Resolução CONAMA nº13/1990	Competência conjunta dos órgãos licenciadores e dos órgãos responsáveis pelas UCs.
08	Resolução CONAMA nº357/2005	Estabelece diretrizes ambientais para corpos de água e padrões de lançamento de efluentes
09	Resolução CONAMA nº 369/2006	Casos excepcionais que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em áreas de Preservação Permanente
10	Medida Provisória nº 2. 166-67/2001	Institui o Código Florestal.
11	Lei de Parcelamento de solo nº 6.766/1979	Parcelamento de solo / Lei de Loteamento
12	Lei nº 7.347/1985	Disciplina a ação civil pública de responsabilidade aos danos causados ao meio ambiente.
13	Lei nº 6.902/1981	Cria as estações ecológicas e as Áreas de Proteção.
14	Lei nº 12.651/2012	Novo Código Florestal
15	Lei nº 4.771/1965	Código Florestal
16	Constituição Federal de 1988	Artigo 182
17	Lei nº 271/1967	Loteamento Urbano

3.2. Legislação do Distrito Federal

O IBRAM é o órgão responsável pelas questões referentes ao licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras ou degradantes ao meio ambiente do Distrito Federal. No **Quadro 2** abaixo, segue legislação aplicada no desenvolvimento deste projeto no âmbito do Distrito Federal.

Quadro 2 - Legislação Ambiental Distrital.

	Legislação	Conteúdo do Ato Legal
01	Lei Distrital nº 1.149 de 07/1996	Institui oficialmente o rezonamento da APA da Bacia do São Bartolomeu.
02	Lei Complementar Distrital nº 803 de 25/04/2009	Revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial.
03	Lei Complementar nº 827 de 22/07/2010	Cria o Sistema Distrital de Unidades de conservação da Natureza.
04	Decreto nº 14.783 de 17/06/1993	Dispõe sobre o tombamento de espécies arbóreo-arbustivas e estipular formas de compensação.
05	Decreto nº 88.940/1993	Cria a Bacia do rio São Bartolomeu
06	Decreto nº 23.585/2003	Dispõe sobre tombamento de espécies arbóreo - arbustivas no DF.
07	Decreto Distrital nº 30.315/2009	Define grotas secas.
08	Parecer nº 104/2008 PROMAI/PGDF	Define a cerca de grotas secas serem diferente de cursos d'água.
09	Lei nº17. 805/1996	Estabelece os valores para análise de processos de licenciamento ambiental.
10	Decreto nº 88. 940 /83	Cria as Áreas de Proteção Ambiental das Bacias dos Rios São Bartolomeu e Descoberto.
11	Resolução 09/2011	Estabelece procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga de lançamentos de águas pluviais em corpos hídricos do Distrito Federal.
12	Lei Complementar Nº 803, de 25/04/2009	Aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT e dá outras providências.
13	Lei Complementar Nº 854, de 15/10/2012	Atualiza a Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009, que aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT e dá outras providências.

3.3. Resolução nº 09/2011 - ADASA

Atualmente os sistemas de drenagem pluvial do Distrito Federal estão submetidos às normativas da ADASA estabelecidas pela Resolução nº 09, de 08 de abril de 2011. A referida resolução estabelece critérios e procedimentos para outorgar direito de uso de recursos hídricos para lançamento de águas pluviais em corpos de água de domínio do Distrito Federal, objetivando implantar soluções compensatórias de drenagem, agindo em conjunto com as estruturas convencionais, evitando a transferência dos impactos para jusante do ponto de lançamento, através da utilização de dispositivos de infiltração, detenção e retenção das águas pluviais. Os principais aspectos considerados são: i)

Critérios quantitativos - vazão máxima de lançamento; ii) Critérios qualitativos - tempo de detenção do sistema.

Com relação aos critérios quantitativos, o referido órgão estabelece que a vazão de lançamento consequente de toda ocupação que resulta em superfície impermeável, deverá possuir uma vazão máxima específica de saída de 24,4 L/s*ha. Ainda em relação à questão quantitativa ele estabelece a adoção de lagoas ou reservatórios para o amortecimento de vazões e assim manter a vazão de pré-desenvolvimento do DF, sendo seu volume dado por:

$$V = 4,705 * Ai * Ac$$

Equação 1

Onde, os termos representam:

V = Volume do reservatório a ser implantado (m³);

Ai = Proporção da área impermeável da área de contribuição (em percentual %);

Ac = Área de contribuição (ha).

Com relação aos critérios qualitativos o referido órgão dispõe sobre a qualidade da água aonde grande parte da poluição que vem na água pluvial é recolhida na primeira chuva, o que torna necessária a construção de estrutura de retenção, a fim de que os sedimentos e poluentes existentes se depositem, reduzam a carga a jusante. Segundo ainda a ADASA, o armazenamento da água de chuva durante um período de 24h reduz a carga de sólidos suspensos totais (SST) em 80%. Para o atendimento destas condições a referida Agência estabelece que os reservatórios devam possuir capacidade mínima definida pela seguinte equação.

$$Vqa = (33,8 + 1,80 * Ai) * Ac$$

Equação 2

Onde: Vqa é o volume a ser armazenado pelo critério da qualidade, em metros cúbicos (m³); Ac é a área de contribuição em ha e Ai a área impermeável em percentual %.

Para esgotar este volume em 24 horas a vazão de saída é estimada em:

$$Q = \frac{Vqa}{86,4}$$

Equação 3

Onde: Q é obtido em L/s.

4. Caracterização da Área de Estudo

Neste tópico serão abordados itens para a caracterização da bacia em estudo. Através da determinação da delimitação das áreas de abrangência direta e indireta, seu clima, seus solos, sua geomorfologia, sua declividade sua cobertura vegetal e ocupação dos solos. Com a determinação destes, têm-se o intuito de promover uma visão geral da área em estudo, facilitando, assim, a compreensão do comportamento das variáveis hidrológicas envolvidas na regionalização de vazões. Para tal, a seguir, descreve-se a caracterização física e antrópica das bacias do córrego Capão da Erva e do ribeirão Sobradinho.

4.1. Delimitação e Abrangência da Área de Estudo

Tendo em vista as características do sistema de drenagem a ser projetado (margem direita da DF-250, entre o km 1,35 e km 5,20) observa-se duas opções de lançamento do sistema de drenagem conforme indicado na **Figura 1**:

- Bacia de lançamento 01 - córrego Capão da Erva; e
- Bacia de lançamento 02 – córrego Fazendinha.

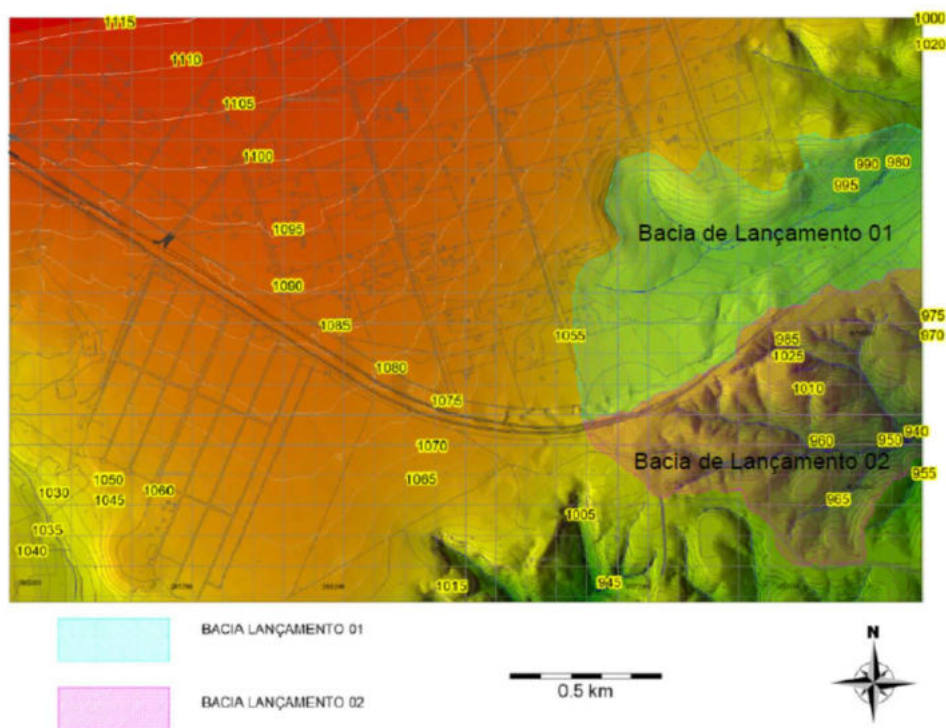


Figura 1 – Bacias de lançamento

Optou-se por delimitar nesse estudo a opção de lançamento na bacia 01 (córrego Capão da Erva) em função dos seguintes fatores:

- A área de drenagem do sistema a ser projetado encontra-se na margem direita da rodovia, o que naturalmente leva a um lançamento no mesmo lado. Tal situação evitaria a implantação da rede de drenagem por processos não destrutivos;
- Redução no risco de processos erosivos a jusante do lançamento em função da menor declividade do corpo receptor;
- Redução no custo do ramal de lançamento e de eventuais estruturas de redução de vazão (bacias de detenção) nelas localizadas em função da menor declividade da área de implantação.

Nesta esteira, a área de estudo foi delimitada à bacia do córrego Capão da Erva e da bacia do ribeirão Sobradinho (necessária para a regionalização das vazões apresentadas neste estudo) e que se estendem, respectivamente, pelas áreas de 148,23 km² e 8,98 km².

O ribeirão Sobradinho localiza-se no centro-norte do DF e têm a extensão de, aproximadamente, 28 Km, sendo um dos rios mais importantes e contornando a cidade de Sobradinho. Várias nascentes contribuem para o aumento da vazão na sua calha principal até este desaguar no rio São Bartolomeu, sofrendo diversos tipos de impactos ambientais, em função de ações antrópicas, banha algumas áreas rurais, além de outras urbanas e setores de chácaras. A qualidade de suas águas tem sido seriamente afetada por estas ações de ocupações irregulares, atividades rurais, industriais e despejo de esgotamento sanitário e águas pluviais.

A área da bacia do córrego Capão da Erva encontra-se à margem direita do ribeirão Sobradinho e este percorre, cerca de, 4,9 Km até seu deságue neste. Sua nascente é próxima do condomínio de chácaras Euler Paranhos e do condomínio Mansões Entrelagos, localizado ao lado esquerdo da DF-250. A calha do córrego não é muito larga e sua área de preservação permanente encontra-se bem conservada, apesar de alguns trechos desmatados pontualmente.

4.2. Topografia e Caracterização Plani-altimétrica

A planimetria é a parte da topografia que estuda os métodos e procedimentos utilizados na representação de um terreno em um plano, e a altimetria, os métodos e procedimentos utilizados para a representação do relevo de um terreno, isto é, enquanto a altimetria calcula as cotas (altitudes) dos pontos de interesse, a planimetria projeta os

pontos perpendicularmente sobre um plano, sem a preocupação com o relevo. Desta forma, a planialtimetria é a representação das informações levantadas em estudos planimétricos e altimétricos de um terreno visando obter o maior número de dados para fins de estudos, planejamento e viabilização de projetos (CORDINI, 2004; SANTOS, 2011).

4.2.1. Bacia de contribuição do ribeirão Sobradinho e do córrego Capão da Erva.

Adotaram-se para a determinação das áreas de contribuição das redes de drenagem os resultados extraídos de um Modelo Número do Terreno (MNT) derivado do refinamento da altimetria:

- Do levantamento topográfico do canal (seções) do córrego Capão da Erva;
- Resultante da base SICAD (voo de 1997) para as demais áreas de contribuição hidrográfica.

As seções obtidas no levantamento topográfico foram combinadas com as curvas de nível da base SICAD e a partir do resultado gerado um modelo numérico do terreno (MNT) para as duas bacias de estudo.

4.3. Parâmetros fisiográficos

4.3.1. Declividade

No âmbito deste estudo, foram adotadas classes de declividade comumente utilizadas em diversos estudos e análises no Distrito-federal, sendo classificadas como:

- A - (declive igual ou inferior a 5 %): Compreende áreas com declives suaves, nos quais, na maior parte dos solos, o escoamento superficial é lento ou médio. O declive, por si só, não impede ou dificulta o trabalho de qualquer tipo de máquina agrícola mais usual. A erosão hídrica não oferece maiores problemas. Em alguns tipos de solos, práticas mais simples de conservação são recomendáveis. Para aqueles muito erodíveis e com comprimentos de rampa muito longos, práticas complexas podem ser necessárias, tais como sistemas de terraços e faixas de retenção.
- B - (declive maior do que 5 % e igual ou menor do que 10 %): Áreas com superfícies inclinadas, geralmente com relevo ondulado, nos quais o escoamento superficial, para a maior parte dos solos, é médio ou rápido. O declive, por si só, normalmente

não prejudica o uso de máquinas agrícolas. Em alguns casos, a erosão hídrica oferece pequenos problemas que podem ser controlados com práticas simples, mas na maior parte das vezes, práticas complexas de conservação do solo são necessárias, para que terras com esse declive possam ser cultivadas intensivamente.

- C - (declive maior do que 10 % e igual ou menor do que 20 %): Compreende áreas inclinadas ou colinosas, onde o escoamento superficial é rápido na maior parte dos solos. A não ser que o declive seja muito complexo, a maior parte das máquinas agrícolas pode ser usada. Solos dessa classe são facilmente erodíveis, exceto aqueles muito permeáveis e não muito arenosos, como alguns Latossolos. Em todas essas situações, práticas de conservação são recomendadas e necessárias.
- D - (declive maior do que 20 % e igual ou menor do que 45 %): Representada por áreas inclinadas, cujo escoamento superficial é rápido a muito rápido na maior parte dos solos. Podem ser trabalhados mecanicamente apenas em curvas de nível por máquinas simples de tração animal ou, com limitações e cuidados especiais, por tratores de esteira. Em terras nessa situação não é recomendável a prática de agricultura intensiva. São mais indicadas para pastagem natural e/ou silvicultura.
- E - (declive maior do que 45 % e igual ou menor do que 100 %): Áreas fortemente inclinadas, cujo escoamento superficial é muito rápido. Podem ser trabalhados mecanicamente somente por máquinas simples de tração animal, assim mesmo com sérias limitações.

As bacias de contribuição possuem relevo com características que variam de suave ondulado a montanhoso. Esta distribuição está apresentada conforme os **Quadro 3** e **Quadro 4**.

Quadro 3 - Caracterização topográfica (bacia do ribeirão Sobradinho)

Declividade (%)	Caracterização da topografia	Área total de contribuição Percentual (%)
0-5	Plano	55,71%
5-10	Suave Ondulado	33,23%
10-20	Moderadamente Ondulado	8,23%
20-45	Muito Ondulado	2,63%
> 45	Montanhoso	0,21%

Quadro 4 - Caracterização topográfica (bacia Capão da Erva)

Declividade (%)	Caracterização da topografia	Área total de contribuição Percentual (%)
0-5	Plano	64,47 %
5-10	Suave Ondulado	19,78%
10-20	Moderadamente Ondulado	10,7%
20-45	Muito Ondulado	4,58%
> 45	Montanhoso	0,49%

A **Figura 2** apresenta a declividade das bacias do ribeirão Sobradinho e do córrego Capão da Erva.

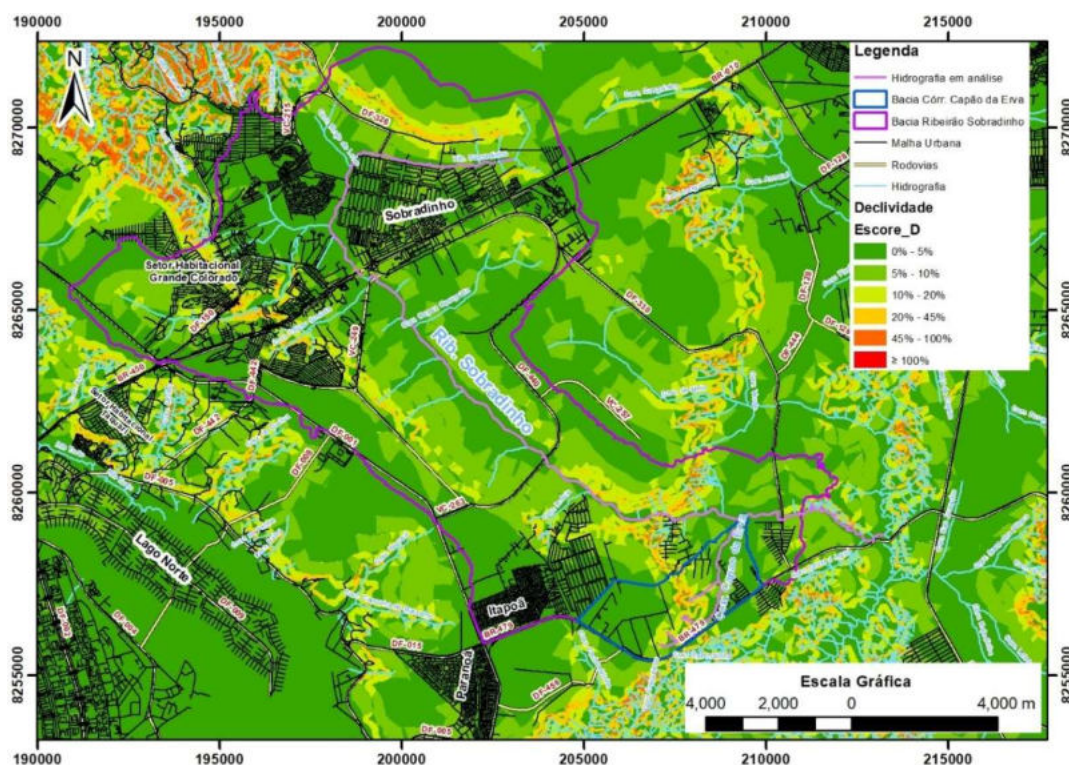


Figura 2 - Declividade da área de estudo

4.3.2. Hidrografia

Conforme o Mapa Hidrográfico do Distrito Federal (2011) – SEMARH/ADASA, a área de estudo encontra-se inserida na seguinte unidade hidrográfica do ribeirão Sobradinho, bacia do rio São Bartolomeu e região hidrográfica do rio Paraná.

A região do Distrito Federal e entorno divide-se em sete bacias hidrográficas: rio Corumbá, rio São Bartolomeu, lago Paranoá, rio Descoberto, rio São Marcos, rio Preto e rio Maranhão. As cinco primeiras bacias situam-se na região hidrográfica do Paraná, a bacia do rio Preto fica na região hidrográfica do São Francisco e a bacia do rio Maranhão fica na Região Hidrográfica do Tocantins. A poligonal do estudo está inserida na bacia São Bartolomeu.

4.3.3. Bacia Hidrográfica do rio São Bartolomeu

A bacia hidrográfica do rio São Bartolomeu é a que efetivamente drena a maior parte da área do Distrito Federal, correspondente a 1579,2 km², ou seja, 27,2% do total do território. Nesta bacia estão situadas parte das regiões administrativas (RA's) de Sobradinho, Planaltina, Paranoá, São Sebastião, Santa Maria e Taguatinga e a totalidade das RA's Brasília, Guará, Riacho Fundo, Cruzeiro, Candangolândia, Lago Sul, Núcleo Bandeirante e Lago Norte (CBH Paranoá, 2009). Nesta bacia estão localizadas a lagoa Bonita ou Mestre D'Armas, cujas águas contribuem para formar o ribeirão de mesmo nome, e a lagoa Joaquim Medeiros, ambas situadas na porção norte da bacia.

À margem direita da bacia do ribeirão Sobradinho, encontra-se a sub-bacia do córrego do Capão da Erva, em toda sua extensão representa uma área aproximada de 8,98 km² dos 148,23 mil km² do ribeirão Sobradinho. São estas as áreas de estudo e estão em análise nesta regionalização.

Na **Figura 3** estão indicadas a área de estudo (bacias do córrego Capão da Erva e ribeirão Sobradinho) e as bacias adjacentes (hachuradas e em outras cores). A diferença do traçado entre a Bacia do ribeirão Sobradinho e a unidade hidrográfica, do mesmo, conforme o mapa hidrográfico 2011, se dá devido ao maior nível de detalhamento no cálculo desta para o estudo de regionalização.

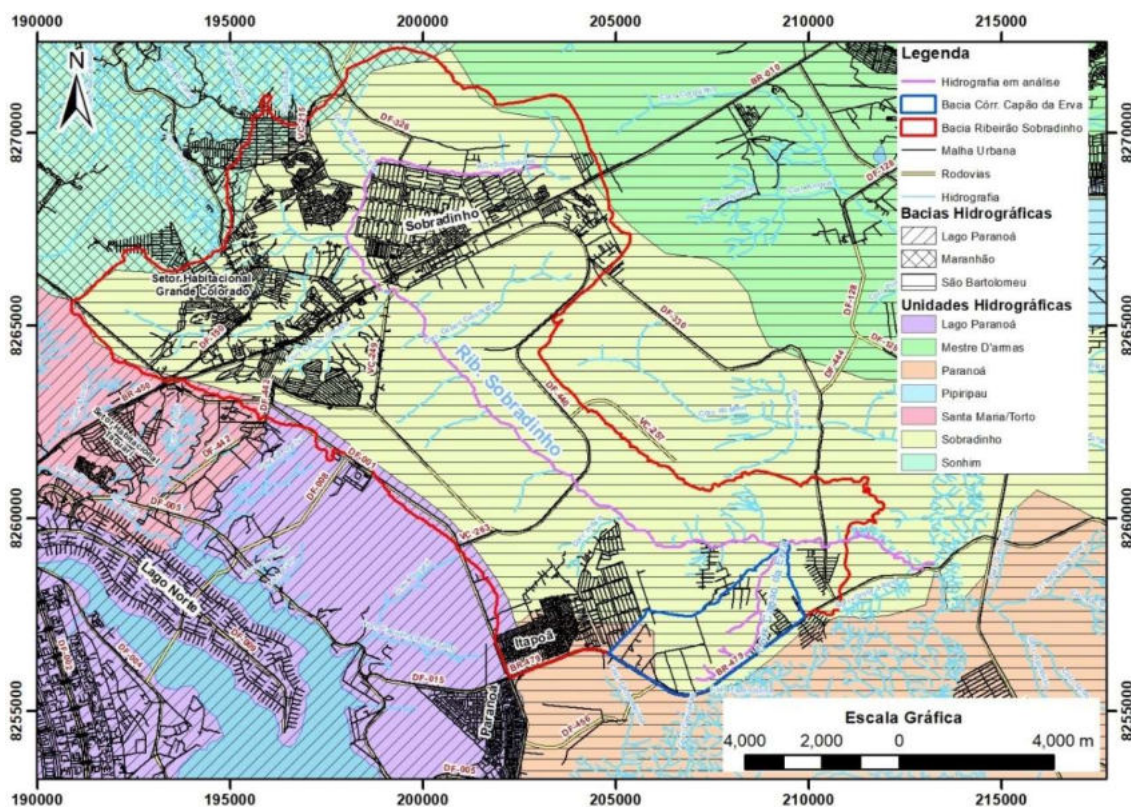


Figura 3 - Área de estudo e sub-bacias selecionadas

4.3.4. Geomorfologia

O Distrito Federal está localizado no Planalto Central do Brasil, onde se localizam as cabeceiras dos três maiores rios brasileiros: Maranhão, afluente do Rio Tocantins; o Rio Preto, afluente do Rio São Francisco; os rios São Bartolomeu e Descoberto, tributários do Rio Paraná. De acordo com ZEE-DF (2011) *apud* Ab'Saber (1977), no contexto regional, o Distrito Federal está inserido no Domínio Morfoclimático do Cerrado cujas características geomorfológicas teriam resultado em uma prolongada interação de regimes climáticos tropical semiúmido com fatores litológicos, edáficos e bióticos.

Acerca deste tema é importante citar as diversas propostas de compartimentação conhecidas, de diferentes autores e diferentes ponderações diante da geomorfologia local.

A compartimentação geomorfológica considerada neste trabalho foi a mesma adotada pelo Zoneamento Ecológico Econômico do Distrito Federal - ZEE-DF, representando uma adaptação e integração de duas propostas consideradas mais adequadas para o Distrito Federal, as de Novaes Pinto (1994) e Martins & Baptista (1998).

Tanto a bacia do ribeirão Sobradinho, quanto a bacia do córrego Capão da Erva encontram-se divididas em duas compartimentações geomorfológicas (Figura 4):

- Região de Chapada - É caracterizada por topografia plana a suavemente ondulada, acima da cota 1.000 metros, destacando-se a Chapada da Contagem, que praticamente contorna a cidade de Brasília. Desenvolvem-se sobre ardósias, filitos e micaxistos (Chapada Divisora São Bartolomeu – Preto). As coberturas são formadas principalmente por couraças vesiculares/pisolíticas e latossolos vermelhos.
- Região dessecada de Vales – Caracteriza-se por um relevo levemente ondulado, marcado pelo intemperismo do distrito-federal. Ocorrem couraças, latossolos e fragmentos de quartzo, além de constante ocorrência de cambissolos.

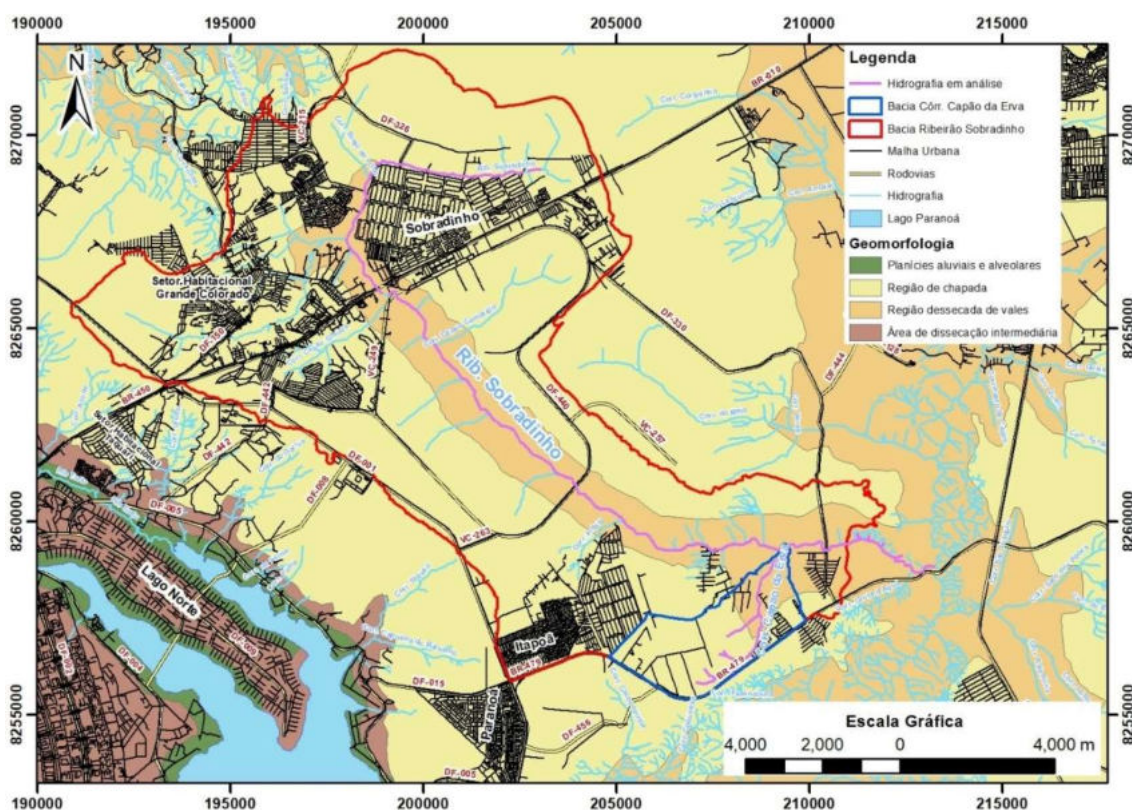


Figura 4 - Ambientes geológicos da área de estudo

4.3.5. Clima

O clima que predomina no Distrito Federal é o tropical sazonal, com uma estação chuvosa e quente, normalmente entre os meses de outubro a março, e outra estação fria e seca, compreendida entre os meses de abril a setembro. As precipitações médias anuais variam entre 1.200 a 1.800 milímetros.

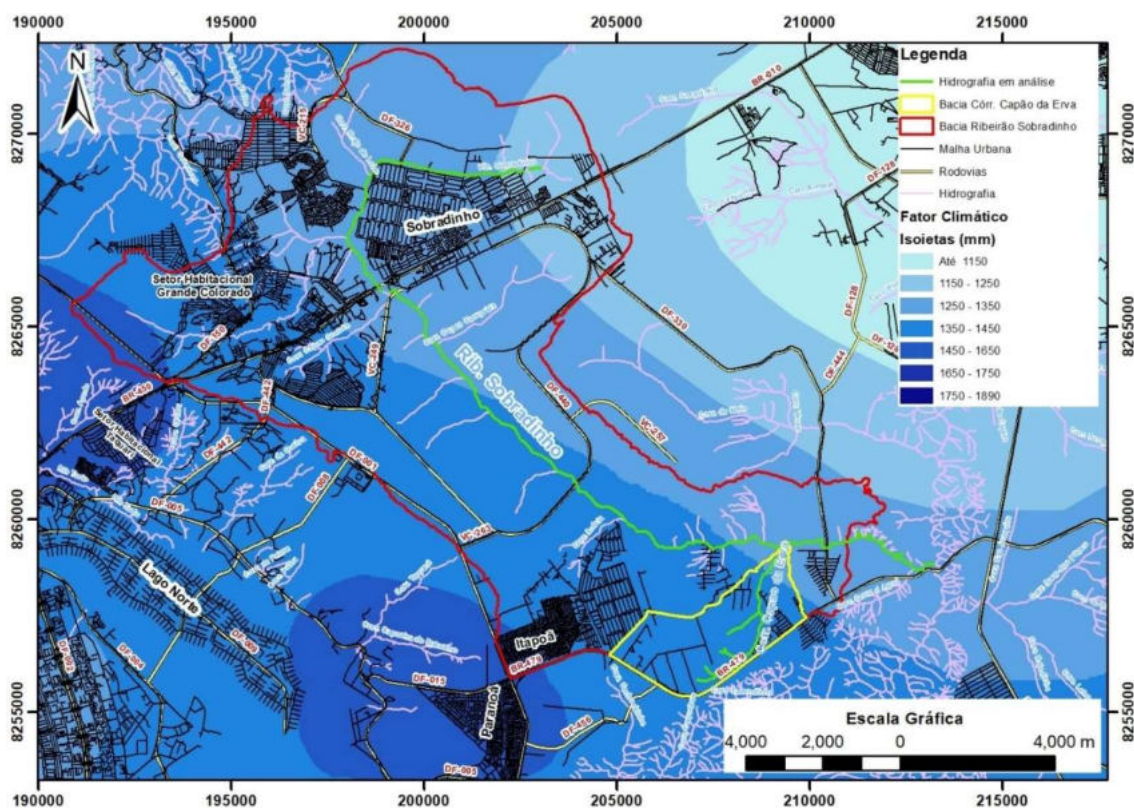


Neste item são especificados o clima e as médias pluviométricas encontradas na área de estudo, de acordo com os mapas produzidos para o Zoneamento Ecológico e Econômico do Distrito Federal em 2010, disponíveis no sítio eletrônico www.zee-df.com.br.

Segundo a Classificação de Köppen, o clima da área de estudo é enquadrado em: Aw – Clima Tropical com Estação Seca no Inverno, cuja temperatura do mês mais frio (julho) é superior aos 18°C e todos os demais meses possuem a temperatura média acima dos 18°C. Este tipo de clima ocorre nos locais com cota altimétrica inferior aos 1.000 metros de altitude.

Em relação à pluviosidade média pluriannual, as bacias situam-se na classe de 1.150 a 1.650 milímetros/ano, de acordo com a **Figura 5**.

Figura 5 - Chuva média anual da área de estudo



4.3.6. Solos

Quanto aos tipos de solos presentes na área de estudo destacam-se, com áreas mais representativas, os solos Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo, Espodosolo, Plintossolos, Neossolo Quartzarênico, Solos Hidromórficos e Cambissolos.

4.3.6.1. Latossolo Vermelho

Solos profundos, porosos, bem drenados, com cores vermelhas acentuadas devido aos teores altos de óxidos de ferro presentes no material originário. Possui horizontes com cor, textura e estrutura uniformes em profundidade. O potencial nutricional dos solos é bastante reduzido quando álicos, pois existe a barreira química do alumínio, que impede o desenvolvimento radicular em profundidade. Quando o solo é ácrico existe outra barreira química, mas, neste caso, relacionada aos baixos valores da soma de bases (especialmente cálcio) do que à saturação por alumínio, que não é alta nos solos ácricos. Além destes aspectos, são solos que, em condições naturais, apresentam baixos níveis de fósforo.

Uma limitação identificada nesse solo refere-se à baixa quantidade de água disponível às plantas e a susceptibilidade à compactação, comumente verificada nos Latossolos Vermelhos de textura argilosa ou muito argilosa. Pode ocorrer também nos Latossolos Vermelhos de textura média, especialmente se o teor de areia fina for elevado.

4.3.6.2. Cambissolo

Solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente, subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, exceto hístico, com 40 centímetros de espessura, ou horizonte A chernozêmico, quando o horizonte B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases.

São fortemente, até imperfeitamente, drenados, rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração coloidal. O horizonte B incipiente (Bi) tem textura franco-arenosa ou mais argilosa, e o solum, geralmente, apresenta teores uniformes de argila, podendo ocorrer ligeiro decréscimo ou um pequeno incremento de argila do horizonte A para o Bi .

A estrutura do horizonte B pode ser em blocos, granular ou prismática, havendo casos, também, de solos com ausência de agregados, com grãos simples ou maciços. Os Cambissolos que apresentam espessura no mínimo mediana (50 a 100 centímetros de profundidade) e sem restrição de drenagem, em relevo pouco movimentado, eutróficos ou distróficos, apresentam bom potencial agrícola. Quando situados em planícies aluviais estão sujeitos a inundações, que se frequentes e de média a longa duração são fatores limitantes ao pleno uso agrícola desses solos.

4.3.6.3. Latossolo Vermelho-Amarelo

São solos profundos, porosos, bem drenados, de cor, textura e estrutura uniformes em profundidade, sem diferenciação entre seus horizontes A e B. Apresentam elevados teores álicos, são distróficos ou átricos e com elevados teores de argila. A textura é variada e encontram-se teores de argila entre 15% e 85%. Ocorrem predominantemente nas chapadas e trechos com relevo plano, suave ondulado ou ondulado, e são utilizados para agropecuária. Nos trechos de relevo ondulado torna-se bastante suscetível às erosões.

Possuem teores de Fe₂O₃ iguais ou inferiores a 11% e normalmente maiores que 7%, quando a textura é argilosa ou muito argilosa. Apresentam baixa saturação e soma de bases, enquanto os teores de saturação por alumínio são superiores a 50% e atingem valores próximos a 95%.

4.3.6.4. Solos Hidromórficos

Solos minerais, hidromórficos, mal drenados, desenvolvidos de sedimentos recentes não consolidados, de constituição argilosa, argilo-arenosa e arenosa, provenientes do período do Holoceno. Podem ocorrer com acúmulo de matéria orgânica, com o horizonte glei iniciando a até 50 centímetros da superfície. Podem ser solos eutróficos ou distróficos, possuírem argilas de atividade alta ou baixa, serem de acidez moderada a forte.

Carregam influência da umidade permanente ou temporária, motivada pela presença do aquífero freático próximo à superfície, durante determinado período do ano. Apresentam horizonte subsuperficial de coloração acinzentada, cinzenta, com mosqueados amarelados ou avermelhados, oriundos da oxidação do ferro na matriz do solo, em consequência dos fenômenos de oxi-redução. Ocorrem em ambientes de baixadas mal drenadas ou em várzeas, em relevo plano, sob vegetação campestre, onde existe o risco de inundações ou alagamentos frequentes.

4.3.6.5. Neossolo Quartzarênico

Solos homogêneos, muito profundos, constituídos essencialmente de grãos de quartzo, praticamente destituídos de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo, originados de depósitos arenosos, com textura areia ou areia franca ao longo de 2 metros de profundidade, ao menos. O teor máximo de argila atinge 15%, quando o silte está ausente. Têm baixa capacidade de agregação de partículas devido aos baixos teores de argila e de matéria orgânica, sendo solos muito suscetíveis à erosão.

Não possuem capacidade de armazenamento de água e ocorrem em relevos plano ou suave-ondulado. A diferença entre os horizontes deve-se à presença de matéria orgânica nos primeiros 15 centímetros. O horizonte A é seguido diretamente do horizonte C, pois o alto teor de areia não permite a formação do horizonte B.

4.3.6.6. Plintossolo

Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte plíntico, litoplíntico ou concrecionário, provenientes da segregação localizada de Ferro, que atua como agente de cimentação. São fortemente ácidos e predominam aqueles que apresentam saturação por bases baixa (distróficos), apesar de ocorrer solo com saturação por bases alta (eutróficos).

São mal drenados, hidromórficos, com restrições à percolação de água e quando têm o horizonte plíntico ocorrem em áreas de várzeas. Normalmente ocorre em relevo plano, suavemente ondulado e ondulado, assim como nos terços inferiores de encostas e em nascentes. Podem existir em locais com onde há excesso d'água temporário e em locais com excesso prolongado durante o ano.

O percentual de ocorrência de cada tipo de solo nas sub-bacias contribuintes está indicado nos **Quadro 5** e **Quadro 6**. A **Figura 6** mostra a distribuição espacial destes solos.

Quadro 5 - Percentual de ocorrência de tipos de solo (bacia do ribeirão Sobradinho)

Tipo de Solo	Percentual de ocorrência
Cambissolo	12,83%
Espodossolo	1,36%
Latossolo Vermelho	47,25%
Latossolo Vermelho-Amarelo	22,1%
Neossolo Quartzarênico	2,37%
Plintossolo	1,16%
Solos hidromórficos	7,28%
Área Urbana	5,61%

Quadro 6 - Percentual de ocorrência de tipos de solo (bacia do córrego Capão da Erva)

Tipo de Solo	Percentual de ocorrência
Cambissolos	26,56%
Latossolo Vermelho	67,03%
Latossolo Vermelho-Amarelo	6,42%

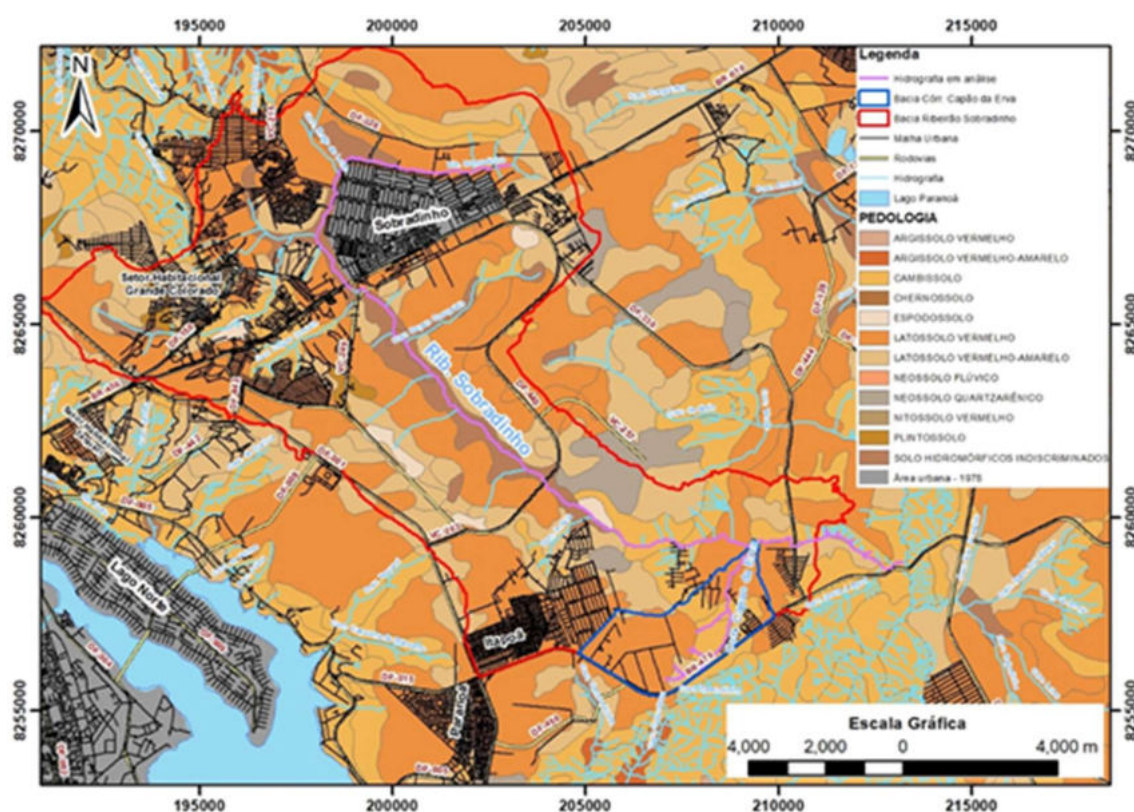


Figura 6 - Solos da área de estudo

4.3.7. Vegetação e Ocupação do Solo

O bioma característico da área de estudo é o Cerrado, que apresenta um mosaico composto por várias formas fisionômicas, dentre as quais predominam, a Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado) e a Savana Parque. No que se refere ao uso do solo, a região, de maneira geral, apresenta vegetação em bom estado de conservação, no entanto, é visível o uso de áreas para expansão urbana regular e irregular. Os **Quadro 7** e **Quadro 8**, a seguir, mostra a distribuição da vegetação na área de estudo.

A cobertura predominante estudo da área de estudo é o cerrado. A região possui ainda áreas de pastagem, terras lavradas e formações florestais. A **Figura 7** apresenta a cobertura e o uso da terra na área em estudo.

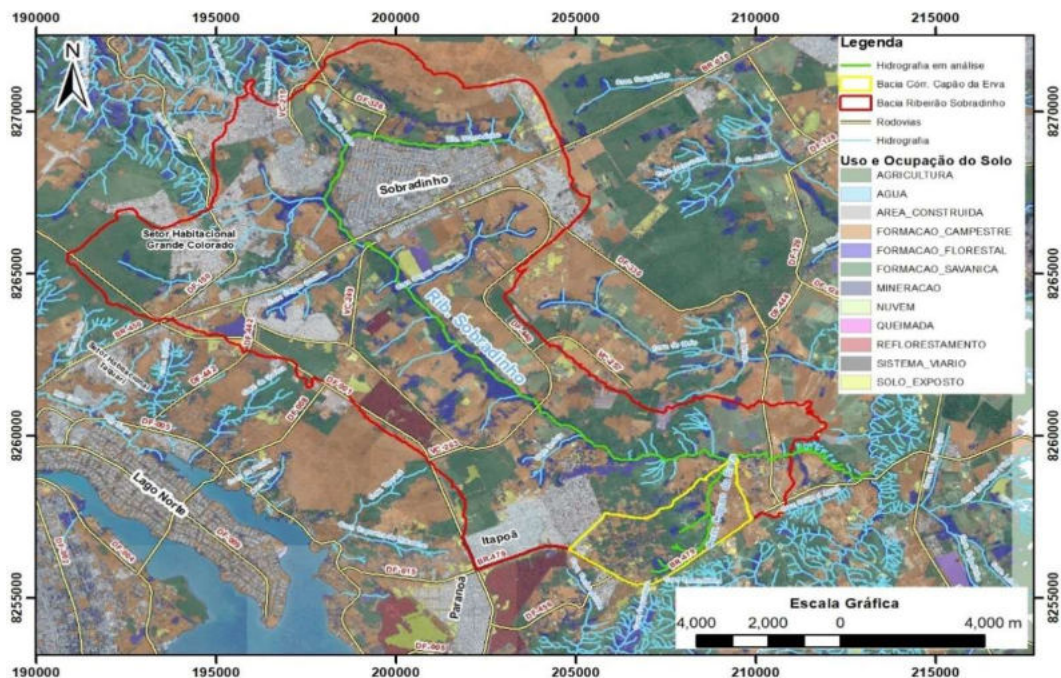


Figura 7- Cobertura e uso da terra da área de estudo

Quadro 7 - Percentual de ocorrência de Cobertura e uso da terra (bacia do ribeirão Sobradinho)

Vegetação / uso do solo	Percentual de ocorrência
Agricultura	6,17%
Água	0,01%
Área Construída	17,8%
Formação Campestre	36,7%
Formação Florestal	11,02%
Formação Savânica	19,4%
Mineração	0,17%
Nuvem	0,0011%
Queimada	0,0003%
Reflorestamento	1,39%
Sistema Viário	2,47%

Vegetação / uso do solo	Percentual de ocorrência
Solo Exposto	4,82%

Quadro 8 - Percentual de ocorrência de Cobertura e uso da terra (bacia do córrego Capão da Erva)

Vegetação / uso do solo	Percentual de ocorrência
Area Construída	3,57%
Formação Campestre	40,3%
Formação Florestal	15,5%
Formação Savânica	34,6%
Sistema Viário	0,35%
Solo Exposto	5,63%

5. Regionalização das Vazões

5.1. Introdução

A regionalização de vazões como conceito é o resultado de um estudo que estabelece relações de extrapolação regional das vazões características da rede hidrométrica para estimar as mesmas vazões em seções fluviais sem dados.

A regionalização hidrológica pode contemplar diversas variáveis ou funções, como por exemplo, vazões máximas, médias e mínimas, como funções do período de retorno, e curvas de permanência e regularização de vazões.

A regionalização implica o estabelecimento de regiões homogêneas distintas dentro das quais valem suas relações individuais de extrapolação regional. Assim pode-se afirmar que o objetivo da regionalização de vazões é efetivamente obter regiões homogêneas onde, internamente, é possível estabelecer relações físico-estatísticas de estimativas de quantis de vazão. As regiões homogêneas são estabelecidas pelo agrupamento espacial de alguma característica física ou probabilística semelhante.

Neste estudo, devido à proximidade e, sobretudo, por contemplar ambas as vazões na estação fluviométrica considerada (estação 60474100), optou-se pela abordagem de regionalização hidrológica por proximidade espacial. Nesta abordagem as bacias agrupam-se por similaridade (proximidade espacial), sob o argumento de que bacias próximas têm

comportamento hidrológico análogo (na mesma estação de medição), uma vez que as condições de clima e ambiente variam suavemente no espaço.

A metodologia adotada foi a do “*Index-Flood*” (Dalrymple, 1960) que divide o espaço em regiões (no caso estudado, uma única) onde em cada uma é assumido que a distribuição de frequências da vazão máxima é similar, quando adimensionalizada por um fator de escala (o índice de cheia).

A ideia básica desta é de que as distribuições de frequência para as vazões avaliadas (máxima, média, mínima ou de permanência) em uma mesma região (de homogênea representatividade), podem ser representadas graficamente por curvas paralelas. Assim, cada distribuição individual pode ser modulada pela divisão de seu valor por sua média amostral (fator de escala), obtendo-se, no conjunto de todos os postos, séries adimensionalizadas das vazões analisadas que podem ser plotadas sobre a mesma curva. É mister lembrar que neste estudo foi adotado uma única série de dados de vazão (estação 60474100) sendo, portanto, sua média amostral a representação estatística da “região” de estudo.

Completando-se o procedimento, se estabeleceria uma análise multivariada para identificar variáveis e modelos que relacionassem características físico-climatológicas de cada bacia com valores médios observados das séries (fatores de escala). As variáveis possíveis de serem adotadas nesta etapa são:

- A = Área
- P = Precipitação média na bacia
- Per = Perímetro da bacia
- Kc = Coeficiente de compacidade
- Kf = Coeficiente de forma
- L = Comprimento do rio principal
- S = Declividade do rio principal
- DD = Densidade de drenagem
- d = Duração (para vazões mínimas)

Para as variáveis acima descritas a equação da vazão (Q) na análise multivariada (regressão procurada para cada região homogênea) adota a seguinte forma potencial multivariada (**Equação 4**):

$$Q = a.A^b.P^c.Per^d.kc^e.kf^f.L^g.S^h.DD^i.d^j$$

Equação 4

Apesar de ser possível o ajuste adotando-se todas as variáveis acima descritas optou-se neste estudo, por razões análogas à delimitação da “região de estudo”, por adotar

nesta etapa do estudo a regressão somente com a característica física da grandeza área (A), forçando o expoente $b = 1$, assumindo a equação da vazão (Q) a seguinte forma para as vazões máximas, médias e de permanência a **Equação 5**, e para as mínimas, a **Equação 6**:

$$Q = a.A$$

Equação 5

$$Q = a.A.d^j$$

Equação 6

O valor final da vazão foi definido correlacionando-se o valor modular, obtido na distribuição regional de frequências, multiplicado pela estimativa de sua média, obtida pela análise multivariada (distribuição de Gumbel).

5.2. Seleção e análise dos dados fluviométricos

A caracterização das vazões deste estudo foi feita com base nos postos fluviométricos com registros diários cadastrados na Base Hidroweb (ANA, 2021), existentes no Distrito Federal.

Dentre as estações apresentadas na base Hidroweb duas estão localizadas no ribeirão Sobradinho e em posição limítrofe ao exutório do córrego Capão da Erva, sendo elas as estações:

- Sobradinho Jusante DF-330 (código 60474100): agosto 1994 a maio 2016;
- Ribeirão Sobradinho (código 60474300): março 1994 a dezembro 2017.

Foram encontradas 257 meses (**Quadro 9**) sendo uma média igual ou superior de 21 registros por mês de registrados na estação 60474100 o que apresenta extenso universo de dados, suficientes para serem definidos como minimamente consideráveis. Por outro lado, optou-se por desconsiderar a estação 6047430 (

Quadro 10), visto que tal estação apresenta somente 13 meses de medição e de forma descontínua. Desse modo, utilizou-se os dados brutos da estação 60474100. É importante registrar que optou-se também por não considerar outras estações por considerar a vazão medida na estação 6047410 (bacia do ribeirão Sobradinho) como representativo para a regionalização da vazão para a bacia do córrego Capão da Erva, uma vez que este está integralmente inserido na bacia de contribuição da estação 6047410.

Quadro 9 – Mapa de registro: estação 60474100

Sobradinho Jusante DF-330 (60474100) ¹												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1994							+	X	X	X	X	X
1995	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1996	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1997	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1998	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1999	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2000	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2001	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2002	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2003	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2004	X	X	X	+	X	X	X	X	X	X	X	X
2005	X	X	+	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2006	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2007	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2008	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2009	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
2010	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2011	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2012	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2013	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	+
2014	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2015	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2016	X	X	X	X	X							

1) branco - 0 medições; @ - de 1 a 9 medições; + - mais de 9 medições; X - completo

Quadro 10 – Mapa de registro: estação 60474300

Estação Ribeirão Sobradinho (60474300) ¹												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2016			X	X	X	X	X	X	X			
2017		X	X	X					X	X		X

1) branco - 0 medições; @ - de 1 a 9 medições; + - mais de 9 medições; X - completo

5.3. Análise de frequência de dados hidrológicos

Em hidrologia, o período de retorno é o inverso da probabilidade de ocorrência de determinada variável (precipitação ou vazão), desta forma a análise de frequência visa justamente atribuir à variável sua dimensão de probabilidade. As séries históricas dos valores, neste contexto, passam a ser interpretadas como uma amostra de uma lei estatística subjacente.

Para a execução de uma análise de frequências de precipitações ou vazões é preciso caracterizar bem as variáveis pois, a rigor, há infinitas possibilidades. Por exemplo, a vazão máxima diária anual em uma estação fluviométrica é diferente da variável máxima instantânea anual nesta mesma estação.

Normalmente, nos projetos de regionalização trabalha-se com séries de vazões diárias e delas tiram-se as variáveis de interesse (neste estudo, as vazões mínimas, médias e máximas).

5.4. Distribuição Teórica de Probabilidades

O que caracteriza uma distribuição de probabilidades $f(x)$ qualquer é que sua integral, para x variando entre menos infinito e mais infinito, é igual a 1. No entanto, se o limite superior da integral passa a ser um valor x determinado, pode-se interpretar o valor da integral, que vai dar menor que 1, como uma probabilidade de não-excedência de x . Cada função distribuição de probabilidades $f(x)$ tem, portanto, sua correspondente função integral, normalmente chamada de função distribuição acumulada $F(x)$. O complemento $1-F(x)$ dá a probabilidade de excedência para x . Há casos onde a probabilidade de excedência representa a probabilidade de ocorrência (caso de variáveis de máximos) e outros em que a probabilidade de não-excedência representa a probabilidade de ocorrência (caso de variáveis de mínimos).

A análise de frequência é realizada então através do ajuste de uma distribuição teórica de probabilidades à série observada. De acordo com a natureza da variável existem distribuições mais adequadas. Para dados que representam médias distribuições simétricas, como a Normal, são recomendadas. Para dados extremos distribuições assimétricas ajustam-se melhor. Em hidrologia são utilizadas várias distribuições assimétricas: Gumbel, Lognormal, Gama, Pearson, Log Pearson, Weibul entre muitas outras. Neste estudo optou-se por adotar a distribuição de Gumbel por tem-se mostrado adequada à maioria das variáveis hidrológicas extremas em todo o mundo.

5.4.1. Distribuição de Gumbel

A função distribuição acumulada de Gumbel é dada por:

$$F(x) = e^{-e^{-y}} \quad \text{Equação 7}$$

onde y é denominada de variável reduzida de Gumbel (**Figura 8**). Explicitando-se a variável reduzida de Gumbel obtém-se:

$$y = -\ln(-\ln(F(x))) \quad \text{Equação 8}$$

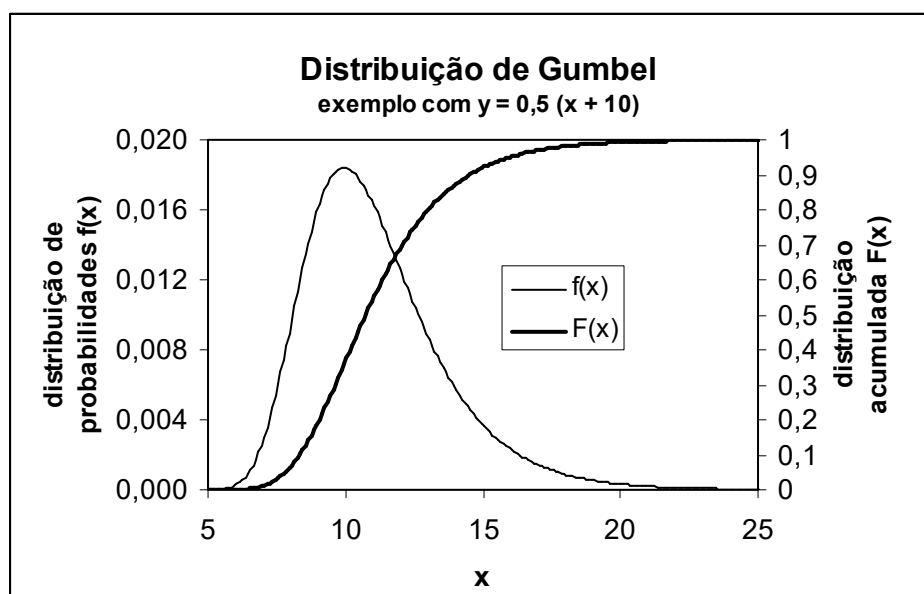


Figura 8 - Distribuição acumulada de Gumbel

Por outro lado, a variável reduzida y tem a expressão (reta de Gumbel):

$$y = \alpha(x - \beta) \quad \text{Equação 9}$$

Sendo α e β os parâmetros. As estimativas a e b , respectivamente, dos parâmetros α e β , podem ser feitas de várias formas, mas costuma-se utilizar o método americano, que se vale da estimativa empírica de valores para y , com probabilidades dadas por uma determinada expressão de posição de plotagem (*plotting position*):

$$y_i = -\ln\left(-\ln\left(\frac{n+1-i}{n+1}\right)\right) \quad \text{Equação 10}$$

A expressão de *plotting position* para $(n+1-i)/(n+1)$ atribui valores empíricos de probabilidade de não-excedência à série de tamanho n ordenada de forma crescente, sendo $i = 1$ para o menor valor e $i = n$ para o maior valor. Como

$$x = \frac{y}{\alpha} + \beta$$

Equação 11

A partir desse ponto pode-se estabelecer que

$$E(x) = \frac{E(y)}{\alpha} + \beta$$

Equação 12

Assim como

$$\text{var}(x) = \frac{\text{var}(y)}{\alpha^2}$$

Equação 13

Isolando-se os parâmetros (α e β) resulta

$$\alpha = \frac{\sigma_y}{\sigma_x}$$

Equação 14

$$\beta = \mu_x - \frac{\mu_y}{\alpha}$$

Equação 15

A expressão mais acima de y_i (**Equação 10**) em função do tamanho da amostra permite

calcular os parâmetros σ_y (**Equação 14**) e μ_y (**Equação 15**) para a série completa de y_i de $i=1, n$ (**Quadro 11**).

Quadro 11 – Tabela de μ_y e σ_y ($(\text{var}(y))^{-2}$),

n	μ_y	σ_y	n	μ_y	σ_y
10	0,4952	0,9496	31	0,5371	1,1159
11	0,4996	0,9676	32	0,5380	1,1193
12	0,5035	0,9833	33	0,5388	1,1225
13	0,5070	0,9971	34	0,5396	1,1256
14	0,5100	1,0095	35	0,5403	1,1285
15	0,5128	1,0206	36	0,5411	1,1313
16	0,5154	1,0306	37	0,5417	1,1339
17	0,5177	1,0397	38	0,5424	1,1365
18	0,5198	1,0481	39	0,5430	1,1390
19	0,5217	1,0557	40	0,5436	1,1413
20	0,5236	1,0628	41	0,5442	1,1436
21	0,5252	1,0694	42	0,5448	1,1458
22	0,5268	1,0755	43	0,5453	1,1479
23	0,5282	1,0812	44	0,5458	1,1499
24	0,5296	1,0865	45	0,5463	1,1518
25	0,5309	1,0914	46	0,5468	1,1537
26	0,5321	1,0961	47	0,5472	1,1555

n	μ_y	σ_y	n	μ_y	σ_y
27	0,5332	1,1005	48	0,5477	1,1573
28	0,5343	1,1047	49	0,5481	1,1590
29	0,5353	1,1086	50	0,5485	1,1607
30	0,5362	1,1124			

Por outro lado, a probabilidade de não-excedência dada por $F(x)$ relaciona-se facilmente com o período de retorno T , pois este é o inverso da probabilidade de excedência, ou seja:

$$F(x) = 1 - \frac{1}{T} \quad \text{Equação 16}$$

Portanto, pode-se ligar a variável reduzida y ao período de retorno, obtendo-se:

$$y = -\ln\left(-\ln\left(1 - \frac{1}{T}\right)\right) \quad \text{Equação 17}$$

O ajuste com base em uma série histórica (uma amostra) pressupõe a substituição dos parâmetros α (**Equação 14**) e β (**Equação 15**), respectivamente por seus estimadores a e b (estimativas dos parâmetros α e β respectivamente), calculados a partir da amostra (números de amostragem da série histórica).

Desta forma, são utilizadas as expressões abaixo para cálculo da reta de Gumbel:

$$a = \frac{\sigma_y}{\sigma_x} \quad \text{Equação 18}$$

$$b = \mu_x - \frac{\mu_y}{a} \quad \text{Equação 19}$$

sendo μ_x a média da série histórica e σ_x o seu desvio padrão.

De forma análoga às vazões máximas, a distribuição de Gumbel mostra-se adequada também às vazões médias e mínimas alterando somente quando avaliado as mínimas onde $F(x)$ passa a representar as frequências de excedência, e por consequência, $1-F(x)$ é a probabilidade de uma vazão ser menor que determinado valor e as estimativas dos parâmetros α e β (**Equação 14**) e (**Equação 15**) respectivamente assumem a seguinte forma:

$$\alpha = -\frac{\sigma_y}{\sigma_x} \quad \text{Equação 20}$$

$$\beta = \mu_x - \frac{\mu_y}{\alpha}$$

5.5. Regionalização de vazões médias

A vazão média anual é uma medida da disponibilidade hídrica de cada ano hidrológico na bacia hidrográfica contribuinte. É o resultado do balanço hídrico anual, que pode ser estabelecido aproximadamente pela diferença entre os fluxos anuais médios da precipitação e da evapotranspiração real.

A cada ano hidrológico, em cada ponto da rede hidrográfica, define-se como vazão média anual a razão entre o volume acumulado de escoamento no ano pelo tempo de um ano. Em postos fluviométricos com disponibilidade de vazões médias diárias a vazão média anual é a média dos 365 dias (ou 366, no caso de ano bissexto).

A série de vazões médias anuais de um ponto da rede hidrográfica oscila entre valores mais altos e valores mais baixos, isto é, enquadra-se em um comportamento natural a existência de uma variabilidade interanual, onde é normal o escoamento variar significativamente numa faixa entre anos secos e úmidos. A abordagem clássica estatística considera a série de vazões médias anuais como uma série independente, estacionária e não-periódica, o que permite analisar suas frequências através do ajuste de uma distribuição de probabilidades. Evidentemente, se a série não tiver as características acima, haverá distorção nas frequências, em maior ou menor grau, dependendo do grau de afastamento das condições acima.

A expressão vazão média, neste texto, representa a variável de vazão média anual associada a um período de retorno - inverso da frequência de excedência - oriunda de uma distribuição de probabilidades. O período de retorno de uma vazão média permite avaliar sua posição entre anos secos e úmidos.

5.5.1. Vazão Média de Longo Período

O valor esperado, em linguagem estatística, das vazões médias de um ponto da rede hidrográfica corresponde à vazão média de longo período deste ponto. Numa série estacionária é o valor em torno do qual flutuarão as vazões médias anuais, sendo, por isso, um parâmetro importante da distribuição das vazões médias.

A vazão média de longo período espelha a disponibilidade hídrica média (ou esperada) da bacia contribuinte a um ponto da rede hidrográfica. Teoricamente, desconsiderando-se qualquer perda, é a maior vazão possível de ser regularizada através de uma barragem, por regularização total, numa bacia hidrográfica.

Em postos fluviométricos com dados disponíveis de vazão diária, a vazão média mensal (Qmed mensal) é estimada pela média das vazões médias de todos os meses de um ano específico e é a indicada no **Quadro 12**, sendo obtidos na Base Hidroweb para a estação 60474100 (ANA, 2021).

Quadro 12 – Vazões médias mensais (estação 60474100)

Vazões médias mensais (m3/s) - (60474100) ¹													
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Qmed mensal
1994 ⁽²⁾	x	x	x	x	x	x	x	1,67	0,92	0,84	2,15	2,06	-
1995	2,30	2,29	2,26	2,55	1,90	1,43	1,21	0,96	0,76	0,96	1,65	2,98	1,7711
1996	1,73	1,33	2,08	1,45	1,26	0,86	0,71	0,67	0,51	0,59	1,30	1,24	1,1436
1997	3,16	1,76	3,89	3,46	2,70	2,11	1,73	1,44	1,26	1,12	1,62	1,61	2,1550
1998	1,88	2,17	2,50	2,32	1,58	1,48	1,22	1,07	0,73	1,04	1,74	2,08	1,6511
1999	1,76	1,31	1,96	1,34	1,10	0,78	0,73	0,61	0,60	0,82	1,83	2,33	1,2653
2000	2,82	1,85	3,35	2,81	2,01	1,80	1,63	1,47	1,84	1,47	2,68	2,39	2,1767
2001	2,59	2,10	2,69	1,84	1,71	1,11	0,91	0,98	0,95	1,52	1,93	2,18	1,7088
2002	3,35	3,77	2,38	2,00	1,62	1,51	1,45	1,43	1,40	0,82	1,24	1,94	1,9095
2003	2,38	2,24	2,57	1,67	1,28	1,19	0,91	0,72	0,57	0,66	1,07	1,33	1,3825
2004	3,26	5,10	5,85	x	2,81	2,31	1,98	1,76	1,35	1,63	1,68	1,76	2,6809
2005	2,61	2,60	x	3,96	2,83	2,27	2,00	2,05	2,19	1,49	1,85	1,51	2,3055
2006	2,53	3,41	4,26	3,45	2,95	2,02	1,85	1,48	1,38	3,85	3,27	4,03	2,8733
2007	3,19	4,80	2,47	1,85	1,74	1,84	1,54	1,29	1,01	1,32	1,55	2,61	2,1008
2008	2,48	3,97	5,53	3,14	1,94	1,61	1,42	1,20	1,18	0,95	2,69	2,34	2,3705
2009	4,86	2,91	4,84	7,86	3,78	x	2,61	3,87	2,80	4,50	4,63	4,67	4,3027
2010	3,78	2,80	4,83	4,75	2,80	2,04	1,95	1,88	1,49	2,25	3,53	3,00	2,9250
2011	3,80	3,52	3,76	2,67	2,09	1,68	1,41	1,10	0,94	3,69	3,70	5,50	2,8213
2012	5,31	4,06	3,24	3,34	2,28	1,85	1,55	1,19	1,00	1,09	3,42	2,06	2,5325
2013	4,97	3,51	3,42	5,01	2,01	1,93	1,64	1,27	x	1,68	2,27	x	2,7710
2014	2,56	2,33	3,81	4,26	2,18	2,58	1,98	1,71	1,29	1,92	3,09	5,48	2,7658
2015	1,39	3,05	2,50	4,98	3,14	2,16	1,66	1,37	1,38	1,36	1,55	1,46	2,1667
2016 ⁽²⁾	3,59	1,90	2,16	1,13	1,06	x	x	x	x	x	x	x	-

1) X - sem medições

2) Não considerados

Para a estação avaliada foi estabelecida a frequências empíricas dos valores das vazões médias anuais (Qmed mensal). Os valores de vazão foram, em seguida, adimensionalizados, dividindo-os pela média do período observado.

Os pontos adimensionais dos postos desta série agrupam-se em torno de uma reta (Figura 9).

Quadro 13 - Distribuição de probabilidades das vazões médias mensais (Qmed mensal)

Ano	Qmed mensal (m3/s)	Qmed mensal (adm.)	Ordem decrescente	T amostral	Y amostral	Gumbel
1995	1,7711	0,7784	16	1,3573	-0,2886	-0,2305
1996	1,1436	0,5026	21	1,0272	-1,2892	-1,1712
1997	2,1550	0,9472	13	1,6815	0,1019	0,3450
1998	1,6511	0,7257	18	1,2027	-0,5769	-0,4104
1999	1,2653	0,5561	20	1,0798	-0,9576	-0,9888
2000	2,1767	0,9567	11	2,0000	0,3665	0,3775
2001	1,7088	0,7510	17	1,2754	-0,4272	-0,3239
2002	1,9095	0,8393	15	1,4505	-0,1563	-0,0230
2003	1,3825	0,6076	19	1,1379	-0,7468	-0,8130
2004	2,6809	1,1783	7	3,2195	0,9890	1,1334
2005	2,3055	1,0133	10	2,2092	0,5064	0,5705
2006	2,8733	1,2629	3	8,2500	2,0463	1,4218
2007	2,1008	0,9234	14	1,5575	-0,0270	0,2638
2008	2,3705	1,0419	9	2,4673	0,6545	0,6680
2009	4,3027	1,8911	1	37,7143	3,6166	3,5645
2010	2,9250	1,2856	2	13,5385	2,5674	1,4993
2011	2,8213	1,2400	4	5,9326	1,6896	1,3437
2012	2,5325	1,1131	8	2,7937	0,8140	0,9109
2013	2,7710	1,2179	5	4,6316	1,4137	1,2684
2014	2,7658	1,2156	6	3,7986	1,1858	1,2607
2015	2,1667	0,9523	12	1,8270	0,2324	0,3625

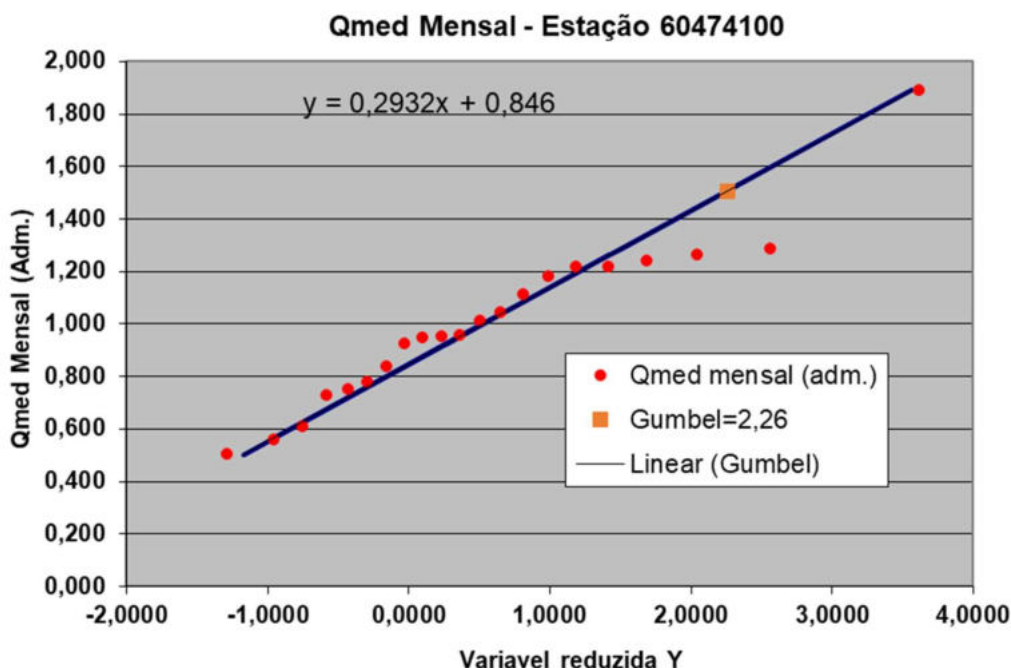


Figura 9 – Gumbel Vazões Médias (Qmed adimensional)

A equação da reta ajustada¹ sobre o gráfico estabelece, aplicada à **Equação 17**, permite estabelecer a seguinte relação analítica entre a vazão média adimensional e o período de retorno:

$$y = 0,8460 + 0,2932 * -\ln\left(-\ln\left(1 - \frac{1}{T}\right)\right) \quad \text{Equação 22}$$

Cabe salientar que a dispersão da série observada é relativamente reduzida para períodos de retorno inferiores ao deste estudo (T=10 anos, yGumbel ≤ 2,26).

Como explanado anteriormente, a regressão da vazão média de longo período trata-se do estabelecimento de uma relação, via regressão múltipla, entre a variável vazão média de longo período (“média das médias”) e um grupo de variáveis explicativas de natureza física e/ou climatológica. Como a variável explicativa adotada neste estudo é a área da bacia contribuinte (A) com expoente 1, pode-se escrever a regressão em função da razão

¹ Lembrando-se que por se tratar de uma única série (estação 60474100) o valor obtido de R² é 1,00.

das áreas das bacias de contribuição (área da bacia do ribeirão Sobradinho / área do córrego Capão da Erva) como sendo:

$$Q_{med} = 1,5349 * 10^{-4} * A \quad \text{Equação 23}$$

Adotando-se o valor obtido para um tempo de retorno (T = 10 anos) na distribuição de probabilidades e o valor da área da bacia do córrego Capão da Erva (A = 897,71ha) na regressão temos que a vazão média de longo período para este tempo de retorno é de:

$$Q_{med}(10) = 1,5349 * 10^{-4} * 897,71 * \left[0,8460 + 0,2932 * -\ln \left(-\ln \left(1 - \frac{1}{10} \right) \right) \right]$$

$$Q_{med}(10) = 0,2074 \text{ m}^3/\text{s}$$

5.6. Regionalização de vazões máximas

A vazão máxima é uma variável hidrológica que permite caracterizar cheias (enchentes) e inundações. É a vazão de pico dos hidrogramas de cheia. Em cada ano hidrológico (para cheias), e em cada ponto da rede hidrográfica, podem ser definidas várias vazões máximas, em função do período de retorno e do intervalo de tempo de registro da série de vazões.

Em postos fluviométricos com disponibilidade de vazões médias diárias a vazão máxima anual é o maior valor dos 365 dias (ou 366, no caso de ano bissexto). Entretanto, a vazão máxima de maior interesse é a vazão máxima instantânea que reflete a verdadeira potencialidade da bacia em produzir eventos extremos. A vazão máxima instantânea é maior que a vazão máxima diária e a diferença torna-se maior à medida que a área da bacia e o tempo de concentração diminuem. A vazão máxima instantânea só pode ser avaliada com maior precisão em estações fluviométricas dotadas de linígrafos com registros a intervalos de tempo curtos. Como a maioria das estações fluviométricas apresenta séries de vazões diárias, recomenda-se o uso de relações entre vazões máximas instantâneas e vazões máximas diárias derivadas de postos com linígrafos. Neste estudo, devido a ausência de do equipamento em tela na estação avaliada será adotado, como explanado mais abaixo, a correlação (entre vazão máxima e vazão instantânea) apresentada por Tucci et al. (1991).

Assim como as vazões médias, as vazões máximas anuais de um ponto da rede hidrográfica oscilam entre valores mais altos e valores mais baixos, dentro de um quadro de comportamento natural. Na abordagem clássica estatística, a série de vazões máximas anuais é admitida como uma série independente, estacionária e não-periódica, o que permite analisar suas frequências através do ajuste de uma distribuição de probabilidades.

Neste estudo será considerado como vazão máxima a vazão máxima anual associada a um período de retorno - inverso da frequência de excedência - oriunda de uma distribuição de probabilidades. Salvo em citação específica, as vazões máximas abordadas neste estudo têm duração diária.

5.6.1. Vazão Média de Cheia

A vazão média de cheia é o valor esperado, em linguagem estatística, das vazões máximas de um ponto da rede hidrográfica. A vazão média de cheia considerada neste tópico do estudo é a média das vazões máximas diárias anuais (que difere da vazão máxima instantâneas).

Em postos fluviométricos com dados disponíveis de vazão diária, a vazão média de cheia mensal (Qmax mensal) é estimada pela média das vazões máximas de todos os meses de um ano específico e é a indicada no **Quadro 14**, sendo obtidos na Base Hidroweb para a estação 60474100 (ANA, 2021).

Quadro 14 - Vazões máximas mensais (estação 60474100)

Vazões máximas mensais (m ³ /s) - (60474100) ¹													
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Qmax mensal
1994 ⁽²⁾	x	x	x	x	x	x	x	26,70	1,05	2,00	19,30	5,99	-
1995	6,37	4,61	11,00	10,40	3,21	2,06	1,34	1,09	0,87	2,42	4,49	11,50	11,5000
1996	2,74	1,50	4,61	2,61	2,74	1,29	0,78	1,50	0,96	1,66	3,49	4,42	4,6100
1997	10,90	3,07	10,10	2,40	8,21	3,01	1,94	1,71	2,12	2,74	4,92	3,92	12,4000
1998	6,63	5,74	7,20	7,40	3,24	2,06	1,34	1,44	0,87	2,36	7,58	5,87	17,4000
1999	4,42	2,48	5,58	1,66	2,42	0,82	0,78	0,66	1,44	2,94	4,61	9,16	9,1600
2000	6,69	2,87	9,99	8,97	2,30	1,88	1,77	3,11	2,87	2,74	5,43	3,78	9,9900
2001	8,08	4,11	8,97	2,94	2,36	1,24	1,00	3,30	2,06	4,42	7,20	5,55	8,9700
2002	13,50	9,23	4,17	2,36	1,71	1,66	1,60	2,67	2,67	1,66	2,42	3,61	13,5000
2003	6,84	4,63	4,31	2,10	1,35	1,19	1,19	0,90	0,71	1,09	2,61	4,38	6,8400
2004	7,75	7,96	11,40	x	3,69	2,49	2,15	1,93	1,77	4,25	3,14	3,32	11,4000
2005	7,05	6,43	x	7,26	3,56	2,38	2,21	5,75	3,69	2,21	2,61	2,61	7,2600
2006	5,15	6,50	5,22	5,75	4,38	2,32	1,99	1,77	3,08	16,10	6,36	9,63	16,1000
2007	9,11	12,20	3,75	3,02	1,88	1,95	1,73	1,45	1,31	3,21	3,03	19,70	19,7000
2008	9,81	16,60	26,90	7,30	2,51	1,73	1,59	1,31	3,26	1,88	9,10	4,85	26,9000
2009	23,30	6,00	11,90	24,10	11,40	x	4,26	15,10	6,37	9,99	6,47	9,81	24,1000
2010	9,81	5,62	22,50	16,90	3,87	2,35	2,03	2,60	1,59	9,28	6,00	11,00	22,5000
2011	13,60	15,40	6,37	4,26	2,68	1,88	1,59	1,25	1,12	12,10	21,70	9,64	21,7000

Vazões máximas mensais (m ³ /s) - (60474100) ¹													
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Qmax mensal
2012	13,60	13,90	5,62	6,47	4,07	2,35	1,73	1,31	1,12	4,85	19,40	4,66	19,4000
2013	21,30	8,39	6,56	11,00	2,60	2,51	1,73	1,66	x	9,99	13,30	9,81	21,3000
2014	10,70	14,40	12,20	11,00	2,85	4,66	2,03	1,88	1,59	5,62	11,40	32,80	32,8000
2015	1,98	9,10	6,73	10,30	5,44	2,54	1,91	3,33	3,50	4,90	10,30	3,65	10,3000
2016 ⁽²⁾	11,60	3,16	5,67	1,73	4,20	x	x	x	x	x	x	x	-

1) x - sem medições

2) Não considerados

Para a estação avaliada foi estabelecida a frequências empíricas dos valores das vazões máximas anuais (Qmax mensal). Os valores de vazão foram, em seguida, adimensionalizados, dividindo-os pela média do período observado. Os pontos adimensionais dos postos desta série agrupam-se em torno de uma reta (**Figura 10**).

Quadro 15 - Distribuição de probabilidades das vazões máximas mensais (Qmax)

Ano	Qmax mensal (m ³ /s)	Qmax mensal (adm.)	Ordem Decresc.	T amostral	Y amostral	Gumbel
1995	11,5000	0,7367	13	1,6815	0,1019	-0,0652
1996	4,6100	0,2953	21	1,0272	-1,2892	-1,0547
1997	12,4000	0,7943	12	1,8270	0,2324	0,0641
1998	17,4000	1,1146	9	2,4673	0,6545	0,7821
1999	9,1600	0,5868	17	1,2754	-0,4272	-0,4012
2000	9,9900	0,6399	16	1,3573	-0,2886	-0,2820
2001	8,9700	0,5746	18	1,2027	-0,5769	-0,4285
2002	13,5000	0,8648	11	2,0000	0,3665	0,2220
2003	6,8400	0,4382	20	1,0798	-0,9576	-0,7344
2004	11,4000	0,7303	14	1,5575	-0,0270	-0,0795
2005	7,2600	0,4651	19	1,1379	-0,7468	-0,6741
2006	16,1000	1,0313	10	2,2092	0,5064	0,5954
2007	19,7000	1,2619	7	3,2195	0,9890	1,1124
2008	26,9000	1,7231	2	13,5385	2,5674	2,1464
2009	24,1000	1,5438	3	8,2500	2,0463	1,7443
2010	22,5000	1,4413	4	5,9326	1,6896	1,5145
2011	21,7000	1,3900	5	4,6316	1,4137	1,3997
2012	19,4000	1,2427	8	2,7937	0,8140	1,0694
2013	21,3000	1,3644	6	3,7986	1,1858	1,3422
2014	32,8000	2,1011	1	37,7143	3,6166	2,9938
2015	10,3000	0,6598	15	1,4505	-0,1563	-0,2375

A equação da reta ajustada² sobre o gráfico, aplicada à **Equação 17**, permite estabelecer a seguinte relação analítica entre a vazão média adimensional e o período de retorno:

$$y = 0,7657 + 0,4460 * - \ln \left(- \ln \left(1 - \frac{1}{T} \right) \right) \quad \text{Equação 24}$$

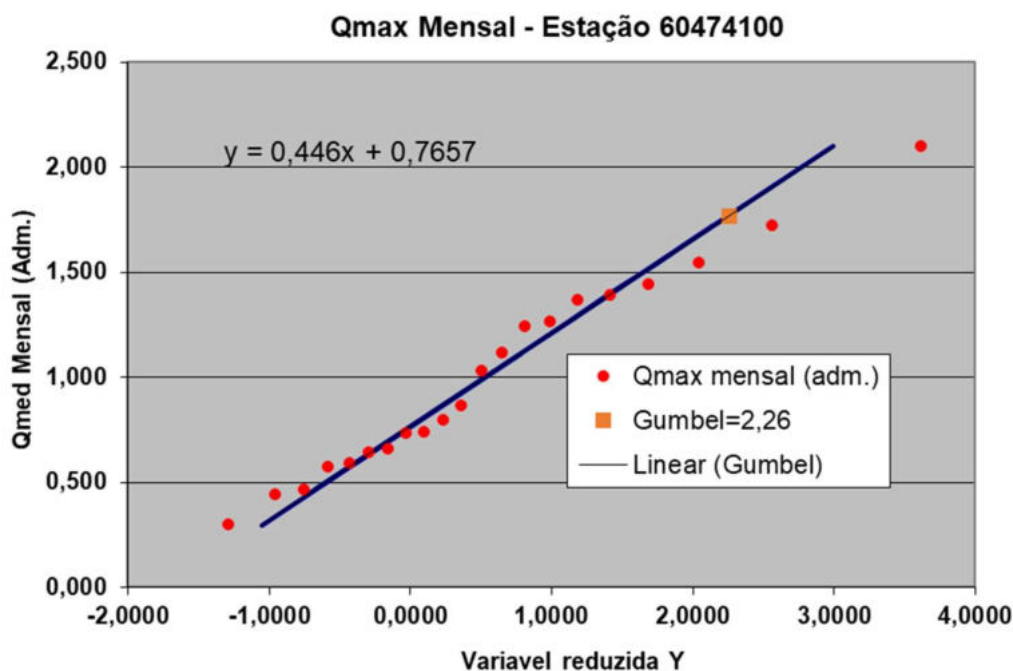


Figura 10 - Gumbel Vazões Máximas (Qmax adimensional)

Cabe salientar que a dispersão da série observada é, de forma análoga à série das vazões médias, relativamente reduzida para períodos de retorno inferiores ao deste estudo (T=10 anos, $y_{\text{Gumbel}} \leq 2,26$).

Como explanado anteriormente, a regressão da vazão média de longo período trata-se do estabelecimento de uma relação, via regressão múltipla, entre a variável vazão média de longo período (“média das máximas”) e um grupo de variáveis explicativas de natureza

² Lembrando-se que por se tratar de uma única série (estação 60474100) o valor obtido de R² é 1,00.

física e/ou climatológica. Como a variável explicativa adotada neste estudo é a área da bacia contribuinte (A) pode-se escrever a regressão em função da razão das áreas das bacias de contribuição (área da bacia do ribeirão Sobradinho / área do córrego Capão da Erva) como sendo:

$$Q_{max} = 1,0531 * 10^{-3} * A \quad \text{Equação 25}$$

Adotando-se o valor obtido para um tempo de retorno (T) de 10 anos na distribuição de probabilidades e pela regressão temos que a vazão média de longo período para este tempo de retorno é de:

$$Q_{max}(10) = 1,0531 * 10^{-3} * 897,71 * \left[0,7657 + 0,4460 * -\ln \left(-\ln \left(1 - \frac{1}{10} \right) \right) \right]$$

$$Q_{max}(10) = 1,6729 \text{ m}^3/\text{s}$$

5.6.2. Vazão Máxima Instantânea

A vazão máxima diária pode diferir significativamente da verdadeira vazão máxima que é a vazão máxima instantânea. A rigor, não se consegue medir efetivamente a vazão máxima instantânea (aplicando a curva-chave ao nível máximo instantâneo) pois, os aparelhos registradores trabalham a intervalos fixos de tempo, por menores que sejam. Entretanto, na prática, os postos fluviométricos dotados de linígrafo são considerados aptos para avaliações de níveis e vazões máximas instantâneas (pico da cheia). De fato, é a partir de dados de postos deste tipo que são realizados estudos do fator que relaciona a vazão máxima instantânea a partir da vazão máxima diária. Portanto, a qualidade de tais fatores depende da representatividade dos linigramas e da curva-chave. Há relativamente poucos estudos deste tipo na literatura científica, mas pode-se concluir que esta relação, vazão máxima instantânea pela vazão máxima diária, é muito dependente das condições físicas e do regime hidrológico locais.

Quanto menor o tempo de concentração e a área da bacia maior é o fator que espelha a razão entra a vazão máxima instantânea e a vazão máxima média diária. Muitos fatores encontrados na literatura utilizam como variável explicativa apenas a área da bacia.

Silva e Tucci (1998) apresentam 11 relações entre vazões máximas obtidas por diversos autores, para diferentes locais no mundo. Para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina há o estudo de Tucci et al. (1991) que apresentam a seguinte equação:

$$C = \frac{Q_p}{Q_d} = 1,0 + 15,03 * A^{-0,58} \quad \text{Equação 26}$$

Desta forma, a vazão de pico (vazão máxima instantânea) pode ser dada por:

$$Q_{max(10)_p} = 1,6729 * [1,0 + 15,03 * A^{-0,58}] = 8,1671 \text{ m}^3/\text{s}$$

5.7. Regionalização de vazões mínimas

O valor esperado, em linguagem estatística, das vazões mínimas de duração t em um ponto da rede hidrográfica corresponde à vazão média mínima de longo período nesta duração t. Numa série estacionária é o valor em torno do qual flutuarão as vazões médias mínimas anuais, sendo, por isso, um parâmetro importante da distribuição destas vazões mínimas. Evidentemente, há uma vazão média mínima de longo período para cada duração t. Em postos fluviométricos com dados disponíveis de vazão, a vazão média mínima de t dias de longo período é estimada pela média das vazões mínimas anuais, com este período t, de todos os anos. É mister salientar que neste estudo a vazão média mínima considerada é a Qmmm que consiste na média das mínimas mensais (média simples) sem considerar, portanto, o período t, bem como o tempo de retorno (T). As vazões médias das mínimas mensais (Qmmm) para a estação 60474100 considerado os anos de 1995 a 2015 são as apresentadas no **Quadro 16**.

Quadro 16 - Vazões mínimas mensais (estação 60474100)

Vazões mínimas (m3/s) - (60474100) ¹												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1995	1,51	1,51	1,45	1,76	1,77	1,29	1,09	0,87	0,66	0,66	1,09	1,09
1996	1,39	1,24	1,24	1,14	1,05	0,78	0,66	0,58	0,43	0,40	0,51	0,87
1997	1,09	1,34	1,39	1,29	1,94	1,94	1,71	1,24	1,14	0,91	0,70	1,14
1998	1,09	1,60	1,14	1,24	1,39	1,34	1,09	0,87	0,58	0,54	0,82	1,60
1999	1,39	1,05	1,39	1,24	0,82	0,78	0,66	0,58	0,51	0,51	0,87	1,34
2000	1,60	1,24	1,44	2,24	1,83	1,66	1,50	1,29	1,55	1,05	1,05	1,60
2001	1,94	1,88	1,77	1,55	1,24	1,00	0,82	0,70	0,62	0,91	0,91	1,39
2002	1,88	2,48	1,88	1,66	1,60	1,39	1,39	1,19	1,00	0,58	0,74	0,74
2003	1,24	1,29	1,66	0,99	1,19	1,19	0,76	0,67	0,45	0,45	0,67	0,62
2004	1,04	2,32	4,00	x	2,49	2,15	1,93	1,45	1,19	1,14	1,29	1,24
2005	1,82	1,93	x	3,14	1,99	1,99	1,82	1,55	1,82	1,14	1,09	0,67
2006	1,24	2,43	2,61	1,99	2,26	1,93	x	1,24	1,04	1,35	2,49	1,71
2007	1,99	2,55	1,66	1,45	x	1,73	1,31	1,06	0,82	0,82	1,06	1,31
2008	0,61	1,18	2,85	2,51	1,45	1,59	1,31	1,18	0,82	0,71	x	1,45
2009	1,59	1,73	2,03	3,26	1,73	x	1,59	1,18	1,31	0,94	2,85	2,74

Vazões mínimas (m ³ /s) - (60474100) ¹												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2010	2,35	2,03	2,35	1,88	2,03	1,88	1,88	1,59	1,31	1,12	1,51	1,73
2011	2,19	0,61	2,27	2,03	1,31	1,51	1,31	0,94	0,82	0,82	1,18	2,64
2012	2,60	1,73	1,80	2,19	1,88	1,73	1,31	1,12	0,88	0,61	0,94	0,61
2013	1,18	1,88	2,03	2,68	1,31	1,18	1,45	1,12	x	1,18	1,06	x
2014	1,18	1,18	2,03	1,18	1,06	2,03	1,88	1,59	1,06	0,61	1,12	1,31
2015	0,98	0,98	0,98	2,70	1,49	1,91	1,38	1,17	0,98	0,76	0,57	0,80
Qmm	1,518	1,627	1,898	1,906	1,591	1,550	1,342	1,102	0,949	0,819	1,125	1,329
m	9	4	3	2	7	0	2	9	2	5	1	5

1) x - sem medições

Como explanado anteriormente, a regressão da vazão mínima de longo período trata-se do estabelecimento de uma relação, via regressão múltipla, entre a variável vazão média de longo período (“média das mínimas”) e um grupo de variáveis explicativas de natureza física e/ou climatológica. Como a variável explicativa adotada neste estudo é a área da bacia contribuinte (A) pode-se escrever a vazão em função da razão das áreas das bacias de contribuição (área da bacia do ribeirão Sobradinho / área do córrego Capão da Erva):

$$Qmmm = Qmmi / Ac1 * A \quad \text{Equação 27}$$

Onde Qmmi = vazões médias das mínimas mensais indicadas no **Quadro 16**;

A = área de contribuição da bacia do córrego Capão da Erva; e

Ac1 = área de contribuição da bacia do ribeirão Sobradinho.

Cabe salientar que na **Equação 17** suprimiu-se, por fatores óbvios, o fator t (dias) indicado na **Equação 6**.

Desta forma as vazões médias das mínimas mensais (Qmmm) para a bacia do Capão da Erva são as indicadas no **Quadro 17**.

Quadro 17 – Vazões (m³/s) mínimas mensais (Qmmm) córrego Capão da Erva

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
0,0920	0,0986	0,1150	0,1154	0,0964	0,0939	0,0813	0,0668	0,0575	0,0496	0,0681	0,0805

5.8. Regionalização da curva de permanência

A curva de permanência de vazões de um ponto da rede hidrográfica é uma função hidrológica que espelha a disponibilidade hídrica neste ponto. É uma síntese do regime hidrológico que dá uma ideia do potencial de utilização de um manancial, sobretudo na

faixa das vazões médias a mínimas, sendo frequentemente empregada em estudos de potencial hidrelétrico, abastecimento, irrigação e de qualidade da água.

A curva de permanência de vazões relaciona cada magnitude de vazão de um rio com a soma de todos os períodos (a permanência) em que ela foi igualada ou superada numa cronologia de vazões. É também chamada de curva de duração. Costuma-se representar a curva de permanência com os tempos em porcentagem, para facilitar a comparação desta função hidrológica de postos com diferentes tamanhos de séries de vazão.

Para uma série de vazões de um posto, representativa do seu escoamento, podem ser calculadas diferentes curvas de permanência. Uma primeira diferença diz respeito ao intervalo de tempo: uma curva de permanência calculada com vazões diárias é diferente daquela calculada com vazões médias mensais (esta dá mais permanência a valores de vazão baixas do que a primeira).

Desconsiderando o efeito do intervalo de tempo, várias curvas de permanência podem ser estabelecidas para um posto porque podem ser identificadas diferenças conceituais. O conceito mais comum é o daquela que hoje poderíamos denominar de curva de permanência total ou anual. A curva de permanência total é a que é normalmente apresentada nos livros-texto de hidrologia, sendo construída com todos os valores observados. O grande problema da curva de permanência total é que ela ordena todas as vazões de todos os anos de observação, misturando sazonalidades e períodos críticos interanuais. Assim, as vazões associadas a cada permanência são as mesmas em todos os períodos do ano, o que não é verdade. A maneira de contornar isto é a consideração de curvas de permanência sazonais (estacionais ou mensais).

Por outro lado, a mistura de períodos críticos interanuais (períodos de estiagem de todos os anos de observação) faz com que a curva de permanência total seja muito conservadora, ao subestimar a permanência de muitas vazões num ano qualquer. Isto pode ser contornado pela curva de permanência anual média, ou seja, a média das curvas de permanência individuais de cada ano.

O conceito de curva de permanência média pode ser estendido também para a definição de uma curva de permanência sazonal média (por exemplo, mensal média). As curvas de permanência médias (anuais ou mensais) são criticáveis justamente porque fornecem o valor esperado de uma vazão para uma permanência especificada, o que não satisfaz muitos usuários que querem valores mais conservadores. Entretanto, as curvas de permanência médias não são normalmente aceitas para uso corrente. Neste estudo as curvas de permanência tratadas se referem à está última curva de permanência citada.

5.8.1. Modelo da Curva de Permanência

A escolha de um modelo para a curva de permanência observada das vazões (também chamada de curva de permanência empírica) condiciona a própria regionalização.

Há basicamente dois tipos de modelagem da curva de permanência:

- Função matemática ajustando-se a todos os pontos estabelecidos da curva de permanência observada;
- Função matemática interpolando dois ou mais pontos da curva de permanência observada.

O primeiro tipo é conhecido como modelo paramétrico e um, dentre vários exemplos, seria a equação de um polinômio de terceiro grau da permanência (variável explicativa). A regionalização de uma função como esta é feita pela regressão dos seus parâmetros com características físicas e climatológicas da bacia.

O segundo tipo de modelagem “amarra” uma função matemática a vazões de permanência notáveis (a função passa obrigatoriamente por estes pontos), sendo, por isso conhecido como modelo interpolativo. A vantagem principal do modelo interpolativo sobre o modelo paramétrico é que ele força a passagem da função sobre vazões importantes, já que o modelo paramétrico pode mostrar desvio significativo no ajuste das vazões com alta permanência, isto é, no ramo mais importante da curva de permanência, o ramo inferior.

No presente estudo o modelo escolhido foi o primeiro, haja vista a disponibilização dos dados diretamente pelo banco de dados da ANA.

As vazões mensais de permanência para os quantis Q90 e Q95 avaliadas neste estudo são as apresentadas no **Quadro 18**. É mister lembrar que os valores apresentados estabelecem a os quantis de permanência (Q90 e Q95) para o período de vazões disponibilizadas pela estação 60474100, ou seja, entre 07/1994 a 05/2016.

Quadro 18 - Vazões (m³/s) mensais de permanência Q90 e Q95 (estação 60474100)

Vazões de permanência - (60474100)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Q90	1,74	1,46	2,09	1,36	1,14	0,883	0,764	0,682	0,58	0,706	1,25	1,36
Q95	1,44	1,31	1,97	1,16	1,07	0,788	0,711	0,621	0,519	0,597	1,1	1,25

Como explanado anteriormente, a regressão das vazões mensais de permanências Q90 e Q95 trata-se do estabelecimento de uma relação, via regressão múltipla, entre as variáveis Vazão de permanência Q90 e Q95 e um grupo de variáveis explicativas de natureza física e/ou climatológica. Como a variável explicativa adotada neste estudo é a

área da bacia contribuinte (A) pode-se escrever a vazão em função da razão das áreas das bacias de contribuição (área da bacia do ribeirão Sobradinho / área do córrego Capão da Erva):

$$Q90 = Q90i / Ac1 * A \quad \text{Equação 28}$$

Assim como,

$$Q95 = Q95i / Ac1 * A \quad \text{Equação 29}$$

Onde Q90i = vazões mensais de permanência Q90 indicadas no **Quadro 19**;

Onde Q95i = vazões mensais de permanência Q95 indicadas no **Quadro 19**;

A = área de contribuição da bacia do córrego Capão da Erva; e

Ac1 = área de contribuição da bacia do ribeirão Sobradinho.

Desta forma as vazões médias de permanência Q90 e Q95 para a bacia do Capão da Erva são as indicadas no **Quadro 19**.

Quadro 19 - Vazões (m³/s) mensais de permanência Q90 e Q95 córrego Capão da Erva

Vazões (m ³ /s) de permanência - (60474100)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Q90	0,105	0,088	0,127	0,082	0,069	0,053	0,046	0,041	0,035	0,043	0,076	0,082
Q95	0,087	0,079	0,119	0,070	0,065	0,048	0,043	0,038	0,031	0,036	0,067	0,076

6. Valores Referenciais de Vazões

6.1. Introdução

Os procedimentos a serem adotados no trabalho para modelagem hidrológica-hidrodinâmica das bacias a serem analisadas seguirão em termos gerais as recomendações apresentadas por Tucci (Tucci, 2005). Os procedimentos apresentados por (Campana; Tucci, 2001; Campana; Tucci, 2000) e (Germano; Tucci; Silveira, 2000) tornar-se-ão complementares.

Para a determinação dos valores referenciais de vazões optou-se por uma modelagem hidrodinâmica. A determinação das vazões referenciais máxima atual (QAm_{ax,atual}) e máxima futura (QAm_{ax,futura}) foi obtida pela metodologia de precipitação x vazão (reservatório linear) e para o cálculo hidráulico dos corpos receptores foi adotado

as equações completas de Saint Venant 1D. A formulação de cada metodologia e parâmetros adotados são indicados nos tópicos apresentados a seguir.

6.2. Software adotado

A modelagem hidrodinâmica foi realizada no software PCSWMM Professional - V7.3.3095 (CHI, 2021). O referido software é uma plataforma comercial que adota como *engine* o Modelo de Gerenciamento da Água de Chuva - EPA SWMM - *Environmental Protection Agency Storm Water Management Model* (EPA, 2011). A seguir são apresentadas e discutidas as estruturas conceituais, os objetos visuais e não visuais do EPA SWMM, bem como os utilizados pelo software PCSWMM Professional e adotados nas modelagens matemáticas neste estudo. Maiores detalhes poderão ser obtidos em James *et al* (2005).

O Modelo de Gerenciamento da Água de Chuva (EPA SWMM) - é um modelo dinâmico de simulação de escoamento de chuva utilizado para simulações de eventos simples ou contínuos de escoamento em áreas urbanas. O componente de escoamento do EPA SWMM opera em diversas áreas de contribuição que recebem precipitação e geram escoamento. O modelo transporta o escoamento através de um sistema de dutos, canais, dispositivos de tratamento e estocagem, bombas e reguladores, rastreando a quantidade (e se necessário à qualidade) de escoamento gerado dentro de cada parcela de contribuição do sistema, a taxa de vazão, quantidade da vazão do escoamento em cada duto e canal durante o período de simulação constituído de múltiplos espaços de tempo.

Amplamente utilizado para o planejamento, análise e projeto relacionados ao escoamento de águas da chuva, combinando os diversos sistemas de drenagem em áreas urbanas, com muitas aplicações também em áreas não urbanas. O EPA SWMM fornece um ambiente integrado para a edição de informações de entrada da área de estudo, fazendo simulações hidrológicas e hidráulicas, mostrando resultados em vários formatos, os quais incluem área de drenagem, sistemas de mapas, gráficos em series de tempo e tabelas, esquemas em perfis e análises de frequência estatística.

O PCSWMM contém ainda um conjunto flexível de capacidades de modelagem hidráulica utilizada para direcionar o escoamento superficial e influxos externos através do sistema de rede de canos de drenagem, canais, armazenagem / tratamento e estruturas diversas, incluindo a capacidade para:

- Lidar com redes de tamanho ilimitado;
- Utilizar uma ampla variedade de padrões de formas de canais abertos e fechados, bem como canais naturais;

- Modelar elementos especiais, tais como unidades de armazenagem / tratamento, divisores de fluxo, bombas, açudes e orifícios;
- Aplicar vazões externas, dados sobre qualidade da água decorrentes de escoamento superficiais, escoamentos subsuperficiais, infiltração ou vazões decorrentes de precipitação, esgotamentos sanitários, e vazões definidas pelo usuário;
- Considerar a determinação das vazões tanto por onda cinemática como por modelo hidrodinâmico completo (equações completas de Saint Venant);
- Modelar regimes de vazão sob diferentes condições, tais como efeitos de remanso, sobrecargas (escoamento sob pressão), inversão de fluxo, e superfícies inundadas;
- Aplicar regras de controle dinâmico definidas pelo usuário para simular a operação de bombas, orifícios, aberturas e níveis de topo de barragem.

6.2.1. Estruturas conceituais do PCSWMM

O PCSWMM conceitualiza o sistema de drenagem como uma série de fluxos de água entre os principais componentes da estrutura simulada (neste estudo, as bacias de detenção). Para o desenvolvimento do presente estudo foram utilizados os seguintes módulos:

- O módulo Runoff permite a simulação quali-quantitativa do escoamento gerado em áreas urbanas e sua propagação na superfície. O módulo processa suas rotinas com base em dados de precipitação, infiltração em áreas permeáveis, detenção e seu escoamento na superfície. O escoamento superficial é obtido através de um reservatório não-linear para cada sub-bacia e pode ser representado pela combinação das equações de Manning e da continuidade. O módulo também transforma parte do escoamento superficial em infiltração e transfere este volume para o módulo Groundwater.
- Módulo Groundwater recebe o escoamento (infiltração) do módulo Runoff e transfere a parte deste influxo para o compartimento Transport. Este módulo é operado usando os objetos Aquifer.
- Módulo Transport contém uma rede de elementos de transmissão Channels e/ou Pipes, Junctions, Pumps e Regulators (canais e/ou dutos, junções, bombas e reguladores) assim como unidades de armazenamento e/ou tratamento que irão transportar a água para as saídas ou para o tratamento. Influxos para este compartimento podem vir das águas da superfície, dos influxos do subsolo, de

esgotamentos sanitários na ausência de precipitação, ou das Rain Gage (ou das precipitações geradas pelas IDF) definidos(as) pelo usuário. Os componentes do compartimento Transport são modelados como objetos Node e Link.

6.3. Parâmetros adotados

6.3.1. IDF

A determinação da intensidade da chuva crítica é feita utilizando-se a relação IDF calculada e publicada no Plano Diretor de Drenagem Urbana e apresentada no Manual de Drenagem Urbana da ADASA (ADASA, 2018). Essa equação apresenta a seguinte forma:

$$i = \frac{1574.7 \times T^{0,207}}{(Td + 11)^{0,884}} \quad \text{Equação 30}$$

Onde, os termos representam:

i - Intensidade de chuva crítica (mm/h);

T - Tempo de recorrência (anos);

Tc - Tempo de duração da chuva (min);

Para determinação da intensidade crítica, foram calculados os tempos de concentração (frequência) e igualados ao tempo de duração da chuva.

Foi adotado o tempo de recorrência de 10 anos para a determinação da intensidade de chuva crítica deste projeto, ou seja: F = Tr = 10 anos.

6.3.2. Tempo de concentração – TC

As formulações avaliadas para o cálculo do tempo de concentração (Tc) foram as apresentadas no **Quadro 20**.

Quadro 20 - Formulação para a análise do tempo de concentração (TC) - adaptado de (Silveira, 2005).

Metodologia	Equação ⁽¹⁾	Comp. (L)	Decliv. (S)	T _c (h)	T _c (min)
FAA (2)	$T_c = 0,37(1,1-C)L^{0,5}S^{-0,333}$	0,450	0,03217	0,5468	32,81
Kirpich (2)	$T_c = 0,0663L^{0,77}S^{-0,385}$	0,450	0,03217	0,1345	8,07
Carter (15)	$T_c = 0,0977L^{0,6}S^{-0,3}$	0,450	0,03217	0,1695	10,17

(1) T_c (h), L (km), S (m/m)

As formulações apresentadas (FAA, Kirpich e Carter) foram analisadas por permitirem sua determinação através dos parâmetros de comprimento (L) e da declividade (S).

Segundo Silveira (2005), das três fórmulas apresentadas, a de Carter é a que mais adequada às bacias urbanas. Adotou-se o tempo de trânsito do escoamento superficial da bacia localizada no ponto mais distante do exutório pela formulação de Carter.

É importante salientar que o tempo de concentração total adotado foi o tempo de escoamento superficial no talvegue da bacia mais distante somado ao o tempo total de translado nos canais³. Para efeito do TC deste estudo foi adotado um valor de 60.00min.

6.3.3. Hidrograma de carga

Na determinação do hidrograma adotou-se a curva de intensidade versus duração de chuva (IDF) previamente citada com a utilização de um tempo de concentração (T_c) de 60.00 min que resulta em uma intensidade de precipitação de 58,57 mm/hora.

Para a distribuição temporal do volume precipitado adotou-se o Método de Chicago (Kevfer; Chu, 1957) que foi desenvolvido inicialmente para a cidade de Chicago a partir das curvas de Intensidade-Duração-Frequência - IDF desta localidade. As equações que mostram a variação da intensidade em função do tempo de duração da chuva podem ser escritas como (Tucci; Giacomoni; Sousa; Fragoso, 2003):

$$i_A(\tau) = \frac{a \cdot \left[(1-n) \cdot \left(\frac{\tau}{\gamma} \right) + b \right]}{\left[\left(\frac{\tau}{\gamma} \right) + b \right]^{1+n}}, \quad 0 \leq \tau \leq t_b \text{ (antes do pico)} \quad \text{Equação 31}$$

$$i_D(\tau) = \frac{a \cdot \left[(1-n) \cdot \left(\frac{\tau}{\gamma} \right) + b \right]}{\left[\left(\frac{\tau}{\gamma} \right) + b \right]^{1+n}}, \quad 0 \leq \tau \leq t_a \text{ (depois do pico)} \quad \text{Equação 32}$$

³ Tempo de translado de aproximadamente 49,00min (obtido a partir dos valores de comprimento e velocidade de escoamento apresentados no ANEXO A - canais, cenário atual).

Nas equações **Equação 31** e **Equação 32**, i é a intensidade média máxima da precipitação (mm/h); a , b e n são constantes relacionadas ao local, definidas a partir da equação IDF local; t_a e t_b são os períodos de tempo anterior e posterior ao pico, respectivamente, com $t = T_c = t_a + t_b$ sendo a duração total da precipitação. Neste estudo foi considerado que o tempo de t_a como sendo 1/2 de t_b (posicionamento do pico a 50% de T_c). Uma consideração gráfica do método adotado é apresentada na Erro! Fonte de referência não encontrada..

Para a determinação da lâmina precipitada calcula-se a área abaixo do gráfico:

$$P(\tau) = \frac{1}{60} \cdot \int_{\tau_1}^{\tau_2} i(\tau) d\tau \quad \text{Equação 33}$$

Onde $P(\tau)$ é a lâmina total precipitada (mm) entre os tempos t_1 e t_2 .

Desta forma, o cálculo da precipitação antecedente é dado por (Tucci et al., 2003):

$$A(t) = \frac{1}{60} \cdot \left(\int_0^{t_b^*} i_A(\tau) d\tau - \int_0^{t_b} i_A(\tau) d\tau \right) = P(\tau = t_b^*) - P(\tau = t_b) \quad \text{Equação 34}$$

E o cálculo do volume precipitado é dado por (Tucci et al., 2003):

$$V_{\text{máx.,prec}} = \frac{1}{60} \cdot \left(\int_0^{t_b} i_A(\tau) d\tau + \int_0^{t_a} i_D(\tau) d\tau \right) = P(\tau = t_b) + P(\tau = t_a) \quad \text{Equação 35}$$

O hietograma gerado para a modelagem apresentada neste estudo é o indicado na **Figura 12**.

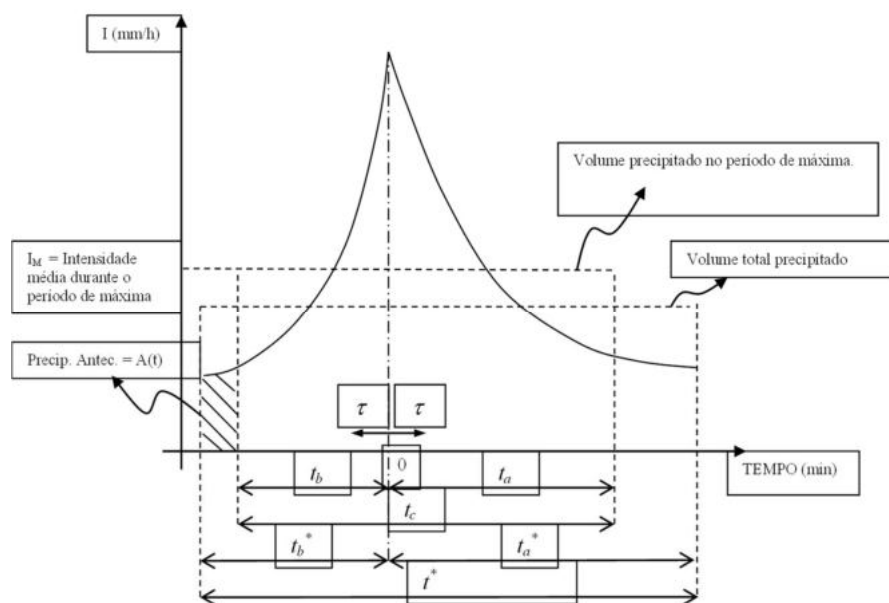


Figura 11 - Hietograma segundo o Método de Chicago (Tucci et al., 2003)

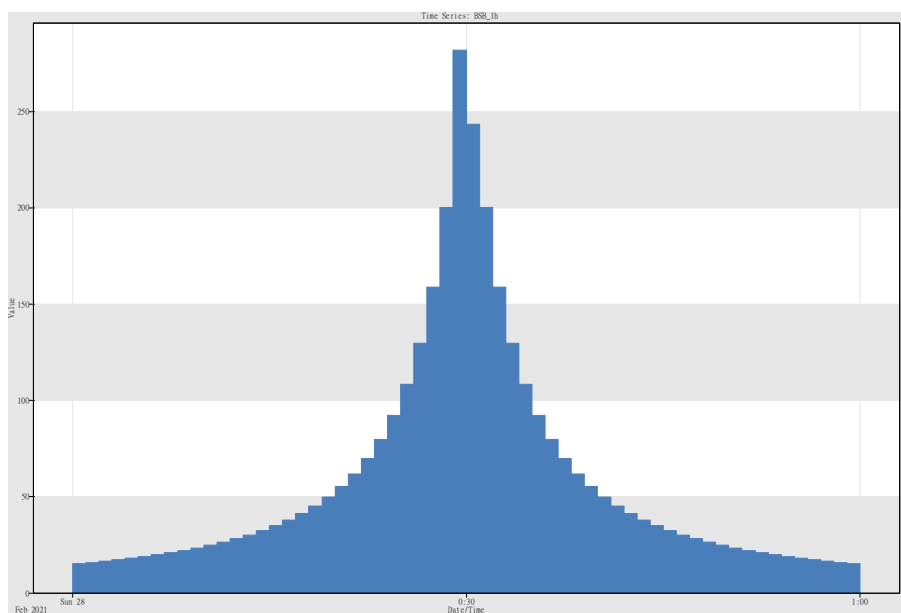


Figura 12 - Hietograma segundo o Método de Chicago ($T_c = 60\text{min}$)

6.3.4. Sub-bacias

As sub-bacias são unidades hidrológicas de terrenos cuja topografia e elementos de sistema de drenagem direcionam escoamentos superficiais para um único ponto que podem ser tanto nós do sistema ou outras *sub-bacias*.

As sub-bacias podem ser divididas em subáreas permeáveis e impermeáveis. Os escoamentos superficiais podem infiltrar na zona superior do solo da subárea permeável, mas não através da subárea impermeável.

Áreas impermeáveis áreas são divididas em duas subáreas – uma que contém depressão de armazenamento e outra que não. O fluxo de escoamento de uma subárea de uma sub-bacia pode ser encaminhado para a outra subárea, ou ambas as subáreas podem ser drenadas para a saída da sub-bacias.

O processo de infiltração de chuva a partir das subáreas impermeável para dentro da zona superior do solo insaturado é determinado, neste estudo, por Horton. Este método é baseado em observações empíricas que mostram que taxa de infiltração da água no solo decresce exponencialmente de uma taxa inicial máxima para uma mínima durante o curso de uma chuva. A partir de experimentos de campo Horton estabeleceu, para o caso de um solo submetido a uma precipitação com intensidade sempre superior a capacidade de infiltração, uma relação empírica para representar o decaimento da infiltração com o tempo, que pode ser representado da seguinte forma:

$$I = I_b + (I_i - I_b) \cdot e^{-kt} \quad \text{Equação 36}$$

Onde t representa o tempo decorrido desde a saturação superficial do solo, I representa a taxa de infiltração no tempo t , I_i é a taxa de infiltração inicial, I_b é a taxa de infiltração mínima (assintótica) e k é uma constante.

Os parâmetros vinculados às sub-bacias e adotados neste estudo são:

- R_{max} , que representa a capacidade de perdas iniciais (retenção) da sub-bacia. Segundo Tucci (2005), R_{max} varia com as características da bacia hidrográfica. Bacias com vegetação, com grande capacidade de retenção da precipitação, grandes depressões do solo ou mesmo pequenas reservas que retêm parte da precipitação, devem ter valores altos de R_{max} . Crawford et Linslev (1966) apud Tucci (Tucci, 2005) apresentaram valores para retenção devido à interceptação vegetal. Foram adotados os valores indicados por Tucci (2002), sendo R_{max} para as área impermeáveis de 0,08mm e R_{max} de 0,2mm para as área permeáveis;
- Os parâmetros de entrada exigidos para o método de Horton incluem taxa de infiltração máxima (I_i é a taxa de infiltração inicial) e mínima (I_b - condutividade hidráulica saturada aparente do solo), um coeficiente de queda k que descreve quão rápido a taxa cai durante o tempo (k é obtido através do ajuste da equação aos pontos $I \times t$ medidos em campo). Ensaio de permeabilidade realizados em solo com características similares à do local indicam os seguintes resultados: $I_b = 24,00\text{mm/h}$; $I_i = 120,00\text{mm/h}$ e $k = 4,14$. (Butler ; Davies, 2011; Tucci, 2005; Porto; Zahed Filho; Tucci;

Bidone, 2002; Germano et al., 2000; James et al., 2005; Silveira; Lousada ; Beltrame, 2002; Tucci, 2001);

- A rugosidade (Manning) das sub-bacias, utilizada no cálculo dos escoamentos superficiais, foi de 0,033 para as áreas impermeáveis e de 0,100 para as áreas permeáveis;
- Foi considerado que 100,0% do escoamento da subárea impermeável serão direcionados para a subárea permeável;
- A declividade de cada sub-bacia foi determinada a partir do MNT;
- O comprimento equivalente das sub-bacias foi obtido dividindo a área de cada sub-bacia pelo comprimento máximo do escoamento superficial;
- Os percentuais de área impermeável atual foram obtidos a partir do uso e ocupação do solo indicado na **Figura 7**.

6.3.5. Delimitação das subbacias e Seções dos canais

Foi adotado o software PCSWMM-V7.3 (CHI, 2021) para a determinação das áreas de contribuição de cada bacia. Tal função usa um algoritmo de determinação dos divisores de bacias a partir das cotas do MNT gerado. A direção do fluxo é definida para todas as células considerando a direção do fluxo de água para fora das mesmas. Isso se baseia na inclinação mais acentuada de qualquer uma das oito células adjacentes, estabelecendo assim as áreas de contribuição para a série de pontos (PVs ou exutórios dos corpos hídricos) que formam a rede de macro e micro drenagem avaliada.

Para a determinação das seções auxiliares (estudo de capacidade do corpo receptor) seções auxiliares foram geradas em intervalos de 20,0m a 25,0m uma das outras. Para discretizações (dos canais) superiores a 25,0m ou quando da ocorrência de mais de uma seção auxiliar entre os nós a seção adotada é o resultado da média das seções avaliadas.

A rugosidade (Manning) dos canais, utilizada no cálculo dos escoamentos, foi de 0,033 para as calhas dos canais e de 0,045 para as demais;

As seções adotadas (por canal) são as apresentadas no **ANEXO E** deste trabalho.

6.4. Vazão máxima atual (Q_{Amáx,atual})

A área de intervenção do projeto de drenagem a ser elaborado está inserida ao longo da faixa de domínio da DF-250 (BR-479), entre o bordo da via e os Condomínios Novo Horizonte, Mansões Entre Lagos e Euler Paranhos, passando pelo entroncamento viário

entre a DF-250 e a Estrada de Sobradinho dos Melos, se estendendo por três chácaras de particulares até próximo ao Córrego Capão da Erva.

A área de contribuição deste projeto é a indicada na **Figura 13** e totaliza 132,97ha. Segundo recomendação indicada no Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal (ADASA, 2018) a determinação da vazão de projeto deverá ser obtida por meio de hidrogramas. Nesta esteira, a determinação da vazão máxima atual (QAm_{ax,atual}) obedecerá os mesmos critérios anteriormente citados.

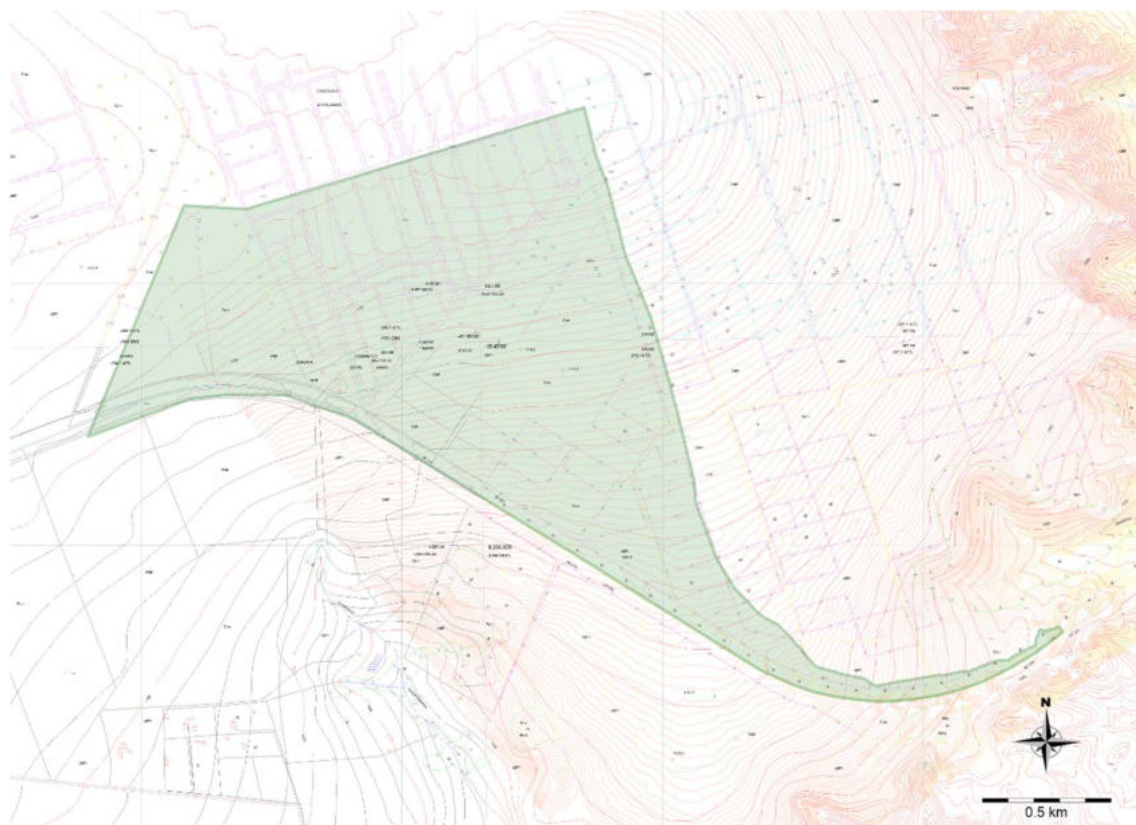


Figura 13 – área de contribuição do projeto

Os percentuais de impermeabilização adotados nesta etapa do estudo são os apresentados no **Quadro 21**. O detalhamento de todos os parâmetros adotados para a bacia de contribuição em tela e seus resultados são indicados no **ANEXO A** deste estudo (Bacia S-003).

Quadro 21 - percentuais de área impermeável atuais

Vegetação / uso do solo	Percentual de impermeabilização (%)
Sistema Viário	100,00%

Area Construída	80,00%
Solo Exposto	15,00%
Formação Campestre	10,00%
Formação Savanica	5,00%
Formação Florestal	0,00%

A Vazão máxima atual ($Q_{Amax,atual}$) obtida na modelagem para a bacia de contribuição foi de $1,054\text{m}^3/\text{s}$ e é apresentada na **Figura 14**. É importante salientar que a simulação deste cenário (cenário atual) resultou em uma vazão total de $8,861\text{m}^3/\text{s}$, valor muito próximo ao valor de vazão máxima instantânea $Q_{max(10)}$ obtida no estudo regionalização que é de $8,1671\text{m}^3/\text{s}$.

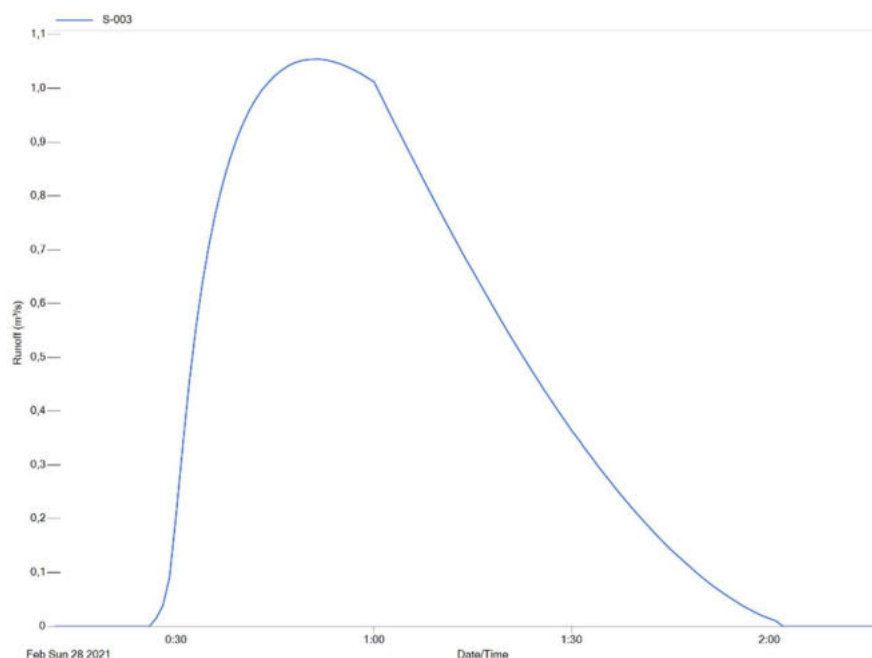


Figura 14 – Vazão máxima atual ($Q_{Amax,atual}$)

6.5. Vazão máxima futura ($Q_{Amax,futura}$)

A vazão máxima futura considerada nesta etapa do estudo foi limitada pela vazão estabelecida pela ADASA na Resolução nº 09, de 08 de abril de 2011, ou seja, $24,4\text{ L/s}\cdot\text{ha}$. Neste cenário, independente das medidas de controle adotadas nas alternativas de projeto, a vazão máxima futura ($Q_{Amax,futura}$) a ser considerada para a área de contribuição do projeto deverá ser igual ou inferior a $6,04\text{m}^3/\text{s}$ ($247,70\text{ha} \times 24,4\text{ L/s}\cdot\text{ha} = 6,04\text{m}^3/\text{s}$).

A partir desta consideração, o modelo simulado para este cenário foi estruturado com a adoção das seguintes condições de controle:

- Regularização de vazão de saída da bacia de contribuição do projeto de drenagem da DF-250 à estabelecida pela ADASA. Esta regularização foi obtida com a adoção de um reservatório de regularização a jusante da bacia de contribuição com um volume de retenção aproximado de 15.000,0m³.
- A impermeabilização parcela do solo de uso urbano definido no PODT 2019 foi estabelecida em 80%, representando assim o cenário mais crítico para a geração de vazão das bacias inseridas nessa poligonal. Para as demais áreas (zona rural de uso controlado I) as condições de impermeabilizações foram mantidas considerando o fato de que serão pouco ou quase nada impactadas no seu uso e ocupação do solo. Os percentuais de área impermeável para a projeção futura foram obtidos considerando as indicadas no **Quadro 22**;

Quadro 22 - percentuais de área impermeável futuro

Vegetação / uso do solo	Percentual de impermeabilização (%)
Sistema Viário	100,00%
Uso Urbano - PDOT 2019	80,00%
Area Construída	80,00%
Solo Exposto	15,00%
Formação Campestre	10,00%
Formação Savanica	5,00%
Formação Florestal	0,00%

A Vazão máxima futura (QA_{max,futura}) obtida na modelagem para a bacia de contribuição para o cenário futuro foi de 6,041 m³/s e é apresentada na **Figura 14**.

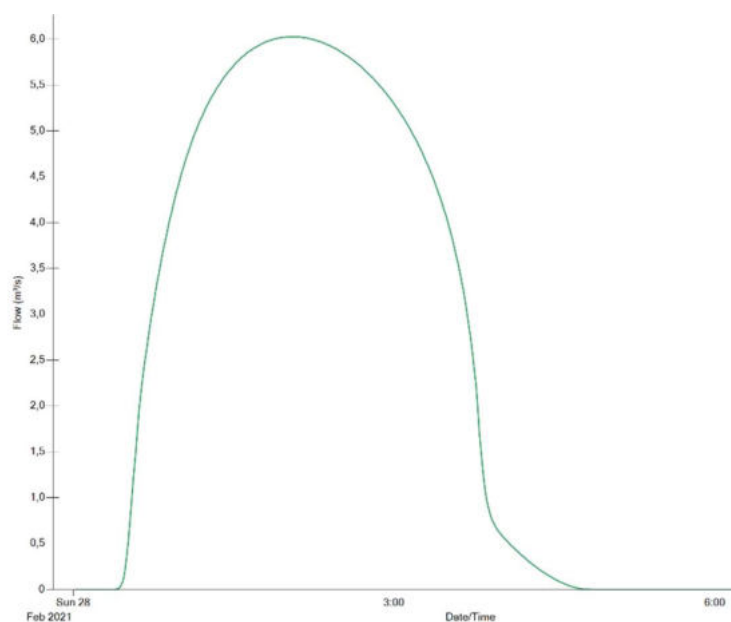


Figura 15 - Vazão máxima atual (QAmáx,atual)

7. Estudo da Capacidade do Corpo Receptor

7.1. Avaliação do corpo receptor - (QAmáx,atual)

Os resultados da modelagem da modelagem hidrodinâmica para a vazão máxima atual (QAmáx,atual) são apresentados de forma detalhada no **ANEXO A** (Simulação Hidrodinâmica - QAmáx,atual). Cabe salientar que os valores de velocidade máxima (Vmax), nível máximo (NAmáx), são definidos individualmente para os canais discretizados no modelo.

A definição da calha de escoamento (mancha de inundação) se deu com base no MNT definido pela altimetria resultante da base SICAD (voo de 1997). Em relação à esta questão é importante adotar certa cautela quando da sua avaliação próximo ao exutório da bacia em função da imprecisão do MNT em áreas planas. A calha de escoamento para vazão máxima atual (QAmáx,atual) pode ser observada na **Figura 16**. Um melhor detalhamento da calha é apresentado no **ANEXO B** deste estudo.

7.2. Avaliação do corpo receptor - (QAmáx,futura)

Os resultados da modelagem da modelagem hidrodinâmica para a vazão máxima futura (QAmáx,futura) são apresentados de forma detalhada no **ANEXO C** (Simulação Hidrodinâmica - QAmáx,futura). Cabe salientar que os valores de velocidade máxima

(V_{max}), nível máximo (NA_{max}), são definidos individualmente para os canais discretizados no modelo.

De forma análoga ao tópico anterior, a definição da calha de escoamento (mancha de inundação) se deu com base no MNT definido pela altimetria resultante da base SICAD (voo de 1997). Ressalta-se também a importância da cautela quando da sua avaliação próximo ao exutório da bacia em função da imprecisão do MNT em áreas planas. A calha de escoamento para vazão máxima atual ($QA_{max, futura}$) pode ser observada na **Figura 16**. Um melhor detalhamento da calha é apresentado no **ANEXO D** deste estudo.

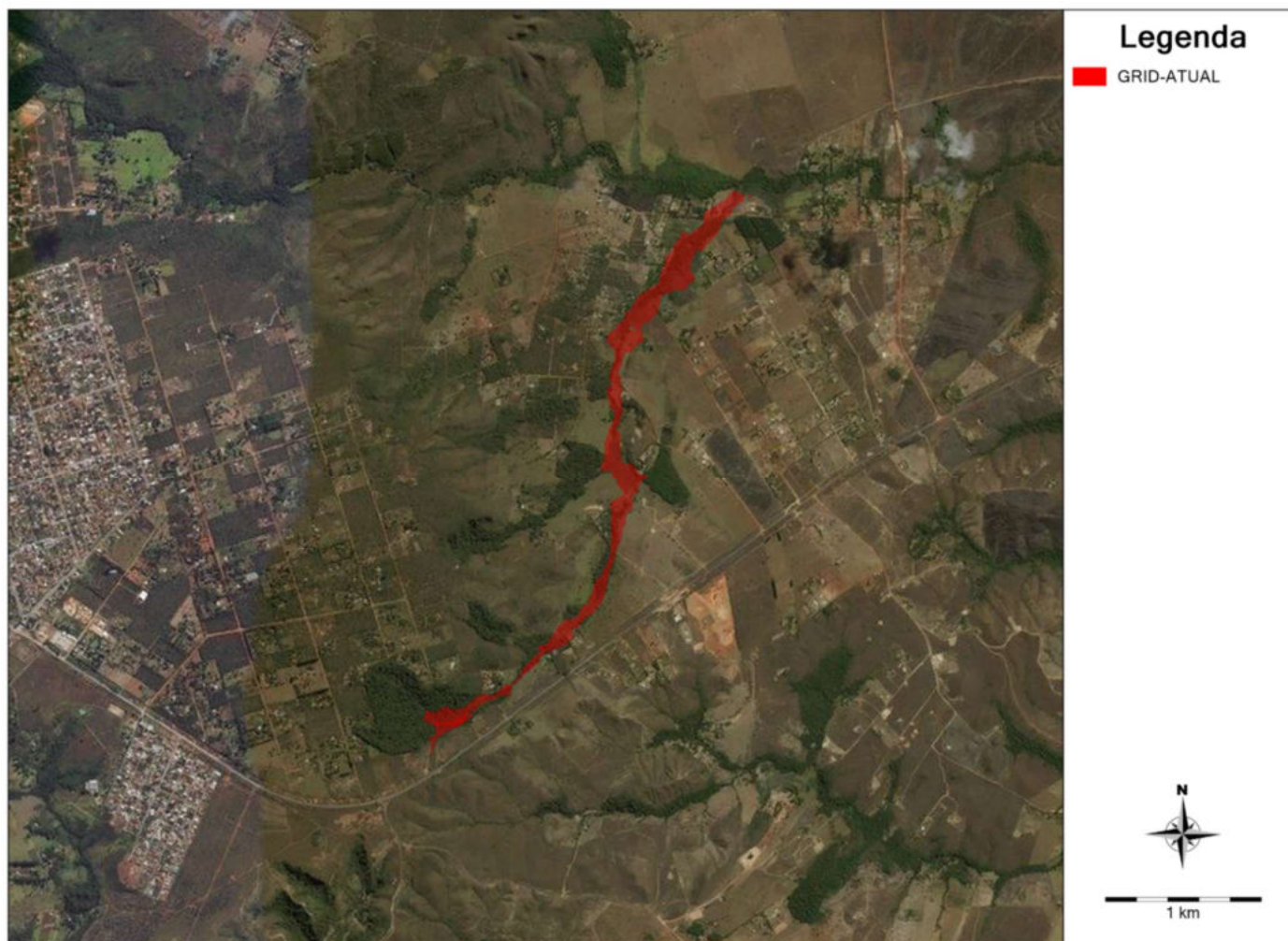


Figura 16 - Calha de escoamento para vazão máxima atual (Q_{Amax,atual} - vermelho)

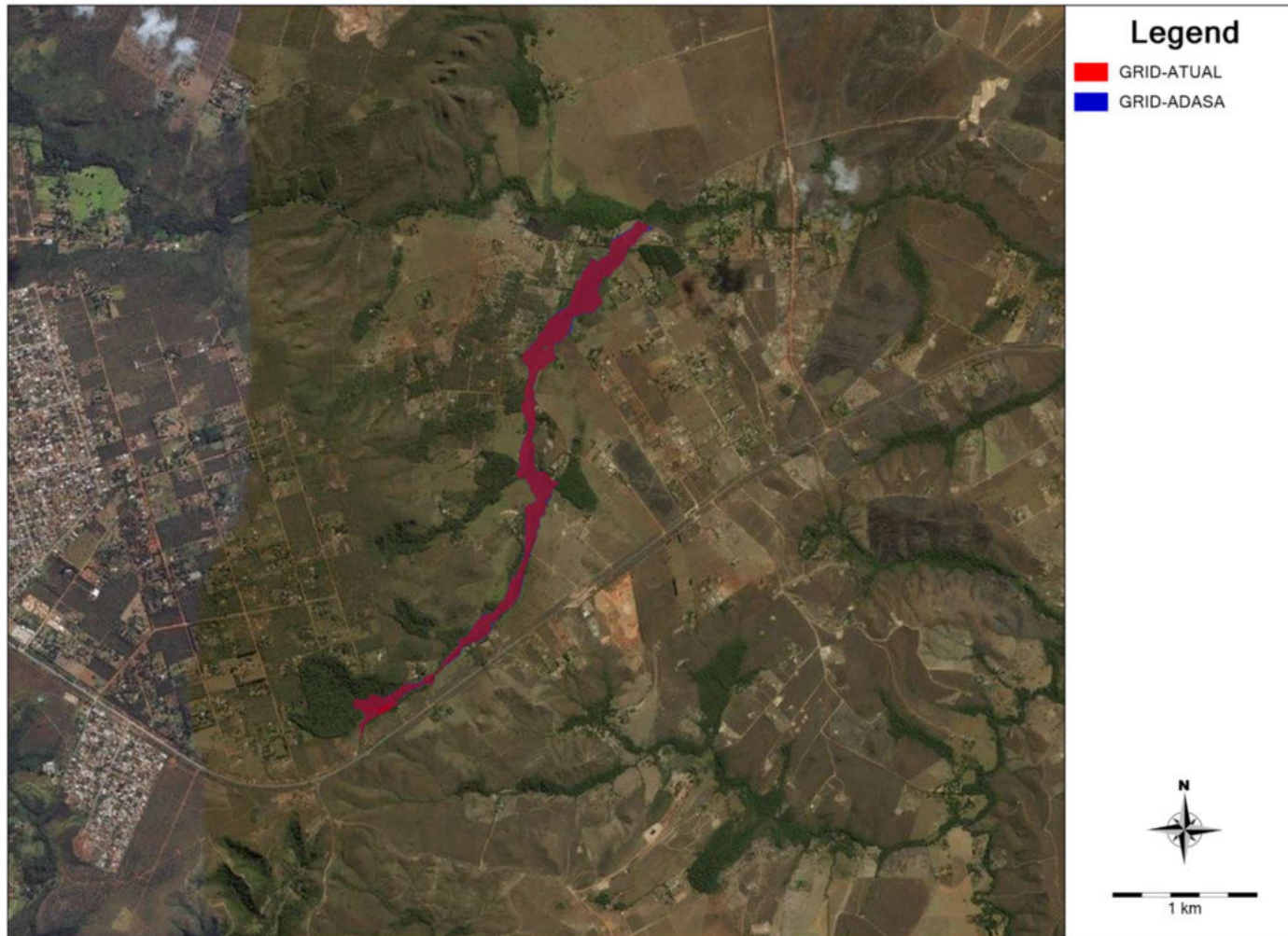


Figura 17 - Calha de escoamento para vazão máxima futura (Q_{Amax,futura} - azul)



8. Anexos

8.1. Anexo “A” – Dados Atual

PCSWMM Report

DADOS ATUAL

Model DF250_V050 - ATUAL.inp

March 10, 2021

Table of Contents

Summaries

Summary 1: Options	4
Summary 2: Model inventory	5
Summary 3: Model complexity	6
Summary 4: Inflows	6
Summary 5: Subcatchment statistics	7
Summary 6: Node statistics	7
Summary 7: Conduit statistics	8
Summary 8: Conduit Inventory	8
Summary 9: Pipe inventory	8
Summary 10: Unused objects	9
Summary 11: Runoff quantity continuity	9
Summary 12: Flow routing continuity	10
Summary 13: Results statistics	10

Tables

Table 1A: BACIAS	12
Table 1B: BACIAS	12
Table 1C: BACIAS	13
Table 1D: BACIAS	14
Table 1E: BACIAS	14
Table 1F: BACIAS	15
Table 1G: BACIAS	16
Table 1H: BACIAS	16
Table 2A: NODES	17
Table 2B: NODES	20
Table 2C: NODES	24
Table 2D: NODES	27
Table 2E: NODES	30
Table 3A: CANAIS	33
Table 3B: CANAIS	37
Table 3C: CANAIS	40

Table of Contents

Table 3D: CANAIS	43
Table 3E: CANAIS	46
Table 4A: OUTFALL	49
Table 4B: OUTFALL	50
Table 4C: OUTFALL	50
Table 4D: OUTFALL	50
Table 4E: OUTFALL	50

Summary 1: Options

Name	DF250_V050 - ATUAL
Flow Units	CMS
Infiltration method	Horton
Flow routing method	Dynamic Wave
Link offsets defined by	Depth
Allow ponding	Yes
Skip steady flow periods	No
Inertial dampening	Partial
Define supercritical flow by	Froude number
Force Main Equation	H-W
Variable time step	On
Adjustment factor (%)	65
Conduit lengthening (s)	0
Minimum surface area (m ²)	1.167
Starting date	Feb-28-2021 12:00:00 AM
Ending date	Mar-1-2021 12:00:00 AM
Duration of simulation (hours)	24
Antecedent dry days (days)	0
Rain interval (h:mm)	0:01
Report time step (h:mm:ss)	00:01:00
Wet time step (h:mm:ss)	00:05:00
Dry time step (h:mm:ss)	00:05:00
Routing time step (s)	2
Minimum time step used (s)	0.5
Average time step used (s)	1.96
Minimum conduit slope	0
Ignore rainfall/runoff	No
Ignore snow melt	No
Ignore groundwater	No
Ignore flow routing	No
Ignore water quality	No
Report average results	No

Summary 2: Model inventory

Name	DF250_V050 - ATUAL
Raingages	9
Subcatchments	20
Aquifers	0
Snowpacks	0
RDII hydrographs	0
Junction nodes	114
Outfall nodes	1
Flow divider nodes	0
Storage unit nodes	0
Conduit links	113
Pump links	0
Orifice links	0
Weir links	0
Outlet links	0
Treatment units	0
Transects	111
Control rules	0
Pollutants	0
Land Uses	0
Control Curves	0
Diversion Curves	0
Pump Curves	0
Rating Curves	0
Shape Curves	0
Storage Curves	0
Tidal Curves	0
Weir Curves	0
Time Series	9
Time Patterns	0

Summary 3: Model complexity

Name	DF250_V050 - ATUAL
Subcatchments	260
Groundwater	0
Aquifers	n/a
Snowpacks	n/a
RDII hydrographs	n/a
Junction nodes	218
Outfall nodes	1
Flow divider nodes	n/a
Storage unit nodes	n/a
Conduit links	339
Pump links	n/a
Orifice links	n/a
Weir links	n/a
Outlet links	n/a
Transect	553
Pollutants	n/a
Land Uses	n/a
Model complexity (total uncertain input parameters)	1371

Summary 4: Inflows

Name	DF250_V050 - ATUAL
Time series inflows	0
Dry weather	0
Groundwater	0
RDII inflows	0

Summary 5: Subcatchment statistics

Name	DF250_V050 - ATUAL
Max. width (m)	830
Min. width (m)	150
Max. area (ha)	174.1001
Min. area (ha)	0.7023
Total area (ha)	897.1581
Max. length of overland flow (m)	4029.5939
Min. length of overland flow (m)	46.82
Max. slope (%)	24.436
Min. slope (%)	3.217
Max. imperviousness (%)	19.931
Min. imperviousness (%)	0.642
Max. imp. roughness	0.033
Min. imp. roughness	0.033
Max. perv. roughness	0.13
Min. perv. roughness	0.13
Max. imp. depression storage (mm)	0.08
Min. imp. depression storage (mm)	0.08
Max. perv. depression storage (mm)	0.16
Min. perv. depression storage (mm)	0.16

Summary 6: Node statistics

Name	DF250_V050 - ATUAL
Max. ground elev. (m)	1022.281
Min. ground elev. (m)	915.513
Max. invert elev. (m)	1019.942
Min. invert elev. (m)	912.131
Max. depth (m)	2.817
Min. depth (m)	0

Summary 7: Conduit statistics

Name	DF250_V050 - ATUAL
Max. roughness	0.033
Min. roughness	0.033
Max. entry loss coef.	0
Min. entry loss coef.	0
Max. exit loss coef.	0
Min. exit loss coef.	0
Max. avg. loss coef.	0
Min. avg. loss coef.	0
Max. length (m)	73.474
Min. length (m)	12.109
Total length (m)	4990.651
Max. slope (m/m)	0.1226
Min. slope (m/m)	-0.0011

Summary 8: Conduit Inventory

Name	DF250_V050 - ATUAL
Irregular (m)	4990.651

Summary 9: Pipe inventory

Name	DF250_V050 - ATUAL
Max. pipe diameter (m)	n/a
Min. pipe diameter (m)	n/a
Total pipe length (m)	n/a

Summary 10: Unused objects

Name	DF250_V050 - ATUAL
Rain Gages	8
Aquifers	n/a
Snow Packs	n/a
Unit Hydrographs	n/a
Transects	1
Control Curves	n/a
Diversion Curves	n/a
Pump Curves	n/a
Rating Curves	n/a
Shape Curves	n/a
Storage Curves	n/a
Tidal Curves	n/a
Weir Curves	n/a
Time Series	0
Time Patterns	n/a

Summary 11: Runoff quantity continuity

Name	DF250_V050 - ATUAL
Initial LID storage (mm)	n/a
Initial snow cover (mm)	n/a
Total precipitation (mm)	58.569
Outfall runoff (mm)	n/a
Evaporation loss (mm)	0.000
Infiltration loss (mm)	53.888
Surface runoff (mm)	4.676
LID drainage (mm)	n/a
Snow removed (mm)	n/a
Final snow cover (mm)	n/a
Final storage (mm)	0.010
Continuity error (%)	-0.008

Summary 12: Flow routing continuity

Name	DF250_V050 - ATUAL
Dry weather inflow (ML)	0.000
Wet weather inflow (ML)	41.954
Groundwater inflow (ML)	0.000
RDII inflow (ML)	0.000
External inflow (ML)	0.000
External outflow (ML)	41.424
Flooding loss (ML)	0.000
Evaporation loss (ML)	0.000
Exfiltration loss (ML)	0.000
Initial stored volume (ML)	0.000
Final stored volume (ML)	0.122
Continuity error (%)	0.973

Summary 13: Results statistics

Name	DF250_V050 - ATUAL
Max. subcatchment total runoff (ML)	7.5
Max. subcatchment peak runoff (m ³ /s)	3.71
Max. subcatchment runoff coefficient	0.337
Max. subcatchment total precip (mm)	58.57
Min. subcatchment total precip (mm)	58.57
Max. node depth (m)	1.88
Num. nodes surcharged	1
Max. node surcharge duration (hours)	24
Max. node height above crown (m)	0
Min. node depth below rim (m)	0
Num. nodes flooded	0
Max. node flooding duration (hours)	0
Max. node flood volume (ML)	0
Max. node ponded volume or depth (ha-mm/1000 m ³ /m)	0
Max. storage volume (1000 m ³)	n/a
Max. storage percent full (%)	n/a
Max. outfall flow frequency (%)	97.59
Max. outfall peak flow (m ³ /s)	8.681
Max. outfall total volume (ML)	41.424
Total outfall volume (ML)	41.424

Summary 13: Results statistics (continued...)

Name	DF250_V050 - ATUAL
Max. link peak flow (m ³ /s)	10.85
Max. link peak velocity (m/s)	50
Min. link peak velocity (m/s)	0.34
Num. conduits surcharged	0
Max. conduit surcharge duration (hours)	0
Max. conduit capacity limited duration (hours)	0

Table 1A: BACIAS

Name	X-Coordinate	Y-Coordinate	Tag	Rain Gage	Outlet	Area (ha)	Width (m)	Flow Length (m)	Slope (%)	Imperv. (%)	N Imperv
S-017	207654	8255854		BSB_1h	J-090	1.7232	150	114.88	18.341	2.059	0.033
S-005	207886	8257740		BSB_1h	J-035	79.7661	450	1772.58	12.508	3.804	0.033
S-020	207585.6	8255804		BSB_1h	J-095	0.7023	150	46.82	24.436	2.068	0.033
S-013	207990.8	8256201		BSB_1h	J-078	3.0612	170	180.071	22.212	6.762	0.033
S-004	207206.9	8256790		BSB_1h	J-072	109.8181	362	3033.649	8.852	5.073	0.033
S-010	208415.6	8256608		BSB_1h	J-066	21.1734	750	282.312	13.598	9.642	0.033
S-009	208663.2	8256928		BSB_1h	J-056	30.221	750	402.947	12.658	4.464	0.033
S-008	208437.6	8258337		BSB_1h	J-026	44.986	700	642.657	7.087	4.13	0.033
S-007	209061.7	8258101		BSB_1h	J-018	52.2231	450	1160.513	4.93	5.368	0.033
S-006	209409.5	8258330		BSB_1h	J-009	71.8569	450	1596.82	3.777	7.261	0.033
S-002	208234.4	8257274		BSB_1h	J-045	153.8131	830	1853.17	12.264	4.678	0.033
S-019	207532.3	8255727		BSB_1h	J-099	1.0632	150	70.88	20.231	4.476	0.033
S-003	205724.5	8256429		BSB_1h	J-103	132.9766	330	4029.594	3.217	19.931	0.033
S-016	207762.8	8256025		BSB_1h	J-085	2.2383	170	131.665	20.089	0.642	0.033
S-012	207860.2	8256060		BSB_1h	J-082	3.5071	150	233.807	16.588	4.315	0.033
S-015	207937.8	8256139		BSB_1h	J-080	2.3794	150	158.627	14.715	4.215	0.033
S-014	208104.4	8256244		BSB_1h	J-076	2.6821	150	178.807	22.601	8.083	0.033
S-018	208202.3	8256290		BSB_1h	J-074	1.5088	150	100.587	14.755	3.48	0.033
S--011	207600.8	8255995		BSB_1h	J--007	7.3581	200	367.905	14.391	0.801	0.033
S--001	206651.5	8256305		BSB_1h	J--012	174.1001	550	3165.456	5.818	4.859	0.033

Table 1B: BACIAS

Name	N Perv	Dstore Imperv (mm)	Dstore Perv (mm)	Zero Imperv (%)	Subarea Routing	Percent Routed (%)	Curb Length	N-Perv Pattern	Dstore Pattern	Infil. Pattern	Snow Pack	LID Controls
S-017	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-005	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-020	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-013	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-004	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-010	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-009	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-008	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-007	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-006	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0

Table 1B: BACIAS (continued...)

Name	N Perv	Dstore Imperv (mm)	Dstore Perv (mm)	Zero Imperv (%)	Subarea Routing	Percent Routed (%)	Curb Length	N-Perv Pattern	Dstore Pattern	Infil. Pattern	Snow Pack	LID Controls
S-002	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-019	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-003	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-016	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-012	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-015	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-014	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-018	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S--011	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S--001	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0

Table 1C: BACIAS

Name	LID Names	Infiltration Method	Max. Infil. Rate (mm/ hr)	Min. Infil. Rate (mm/ hr)	Decay Constant (1/ hr)	Drying Time (days)	Max. Volume (mm)	Suction Head (mm)	Conductivity (mm/ hr)	Initial Deficit (frac.)
S-017		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-005		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-020		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-013		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-004		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-010		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-009		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-008		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-007		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-006		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-002		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-019		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-003		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-016		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-012		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-015		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-014		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-018		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S--011		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S--001		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0

Table 1D: BACIAS

Name	Curve Number	Groundwater	Aquifer Name	Receiving Node	Surface Elevation (m)	A1 Coefficient	B1 Exponent	A2 Coefficient	B2 Exponent
S-017	0	NO			0	0	0	0	0
S-005	0	NO			0	0	0	0	0
S-020	0	NO			0	0	0	0	0
S-013	0	NO			0	0	0	0	0
S-004	0	NO			0	0	0	0	0
S-010	0	NO			0	0	0	0	0
S-009	0	NO			0	0	0	0	0
S-008	0	NO			0	0	0	0	0
S-007	0	NO			0	0	0	0	0
S-006	0	NO			0	0	0	0	0
S-002	0	NO			0	0	0	0	0
S-019	0	NO			0	0	0	0	0
S-003	0	NO			0	0	0	0	0
S-016	0	NO			0	0	0	0	0
S-012	0	NO			0	0	0	0	0
S-015	0	NO			0	0	0	0	0
S-014	0	NO			0	0	0	0	0
S-018	0	NO			0	0	0	0	0
S--011	0	NO			0	0	0	0	0
S--001	0	NO			0	0	0	0	0

Table 1E: BACIAS

Name	A3 Coefficient	Surface Water Depth (m)	Threshold Water Table Elev. (m)	Bottom Elevation (m)	Initial Elevation (m)	Initial Moisture (fraction)	Lateral Flow Equation	Deep Flow Equation	Erosion	K	C
S-017	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-005	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-020	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-013	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-004	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-010	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-009	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-008	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-007	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-006	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1

Table 1E: BACIAS (continued...)

Name	A3 Coefficient	Surface Water Depth (m)	Threshold Water Table Elev. (m)	Bottom Elevation (m)	Initial Elevation (m)	Initial Moisture (fraction)	Lateral Flow Equation	Deep Flow Equation	Erosion	K	C
S-002	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-019	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-003	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-016	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-012	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-015	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-014	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-018	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S--011	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S--001	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1

Table 1F: BACIAS

Name	P	LS	CFRG	Precipitation (mm)	Runon (mm)	Evaporation (mm)	Infiltration (mm)	Imperv Runoff (mm)	Perv Runoff (mm)	Runoff Depth (mm)	Runoff Volume (ML)
S-017	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	41.23	1.21	17.37	17.37	0.3
S-005	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	53.66	2.23	4.91	4.91	3.91
S-020	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	38.91	1.21	19.71	19.71	0.14
S-013	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	40.82	3.96	17.77	17.77	0.54
S-004	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	55.63	2.97	2.93	2.93	3.22
S-010	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	42.79	5.64	15.79	15.79	3.34
S-009	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	46.58	2.61	12	12	3.63
S-008	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	50.49	2.42	8.09	8.09	3.64
S-007	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	53.51	3.14	5.06	5.06	2.64
S-006	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	54.73	4.25	3.83	3.83	2.76
S-002	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	53.69	2.74	4.88	4.88	7.5
S-019	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	39.07	2.62	19.55	19.55	0.21
S-003	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	56.17	11.63	2.36	2.36	3.14
S-016	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	42	0.38	16.6	16.6	0.37
S-012	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	43.35	2.53	15.24	15.24	0.53
S-015	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	42.01	2.47	16.58	16.58	0.39
S-014	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	40.3	4.73	18.29	18.29	0.49
S-018	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	40.68	2.04	17.92	17.92	0.27
S--011	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	47.02	0.47	11.56	11.56	0.85
S--001	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	56.23	2.84	2.34	2.34	4.07

Table 1G: BACIAS

Name	Peak Runoff (m ³ / s)	Runoff Coefficient	GW Evaporation (mm)	GW Seepage (mm)	GW Outflow (mm)	GW Max. Outflow (m ³ / s)	GW Avg. Moisture	GW Avg. Table (m)	GW Final Moisture	GW Final Table (m)
S-017	0.36	0.297	0	0	0	0	0	0	0	0
S-005	1.97	0.084	0	0	0	0	0	0	0	0
S-020	0.24	0.337	0	0	0	0	0	0	0	0
S-013	0.58	0.303	0	0	0	0	0	0	0	0
S-004	1.45	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0
S-010	2.75	0.27	0	0	0	0	0	0	0	0
S-009	2.61	0.205	0	0	0	0	0	0	0	0
S-008	2.12	0.138	0	0	0	0	0	0	0	0
S-007	1.3	0.086	0	0	0	0	0	0	0	0
S-006	1.24	0.065	0	0	0	0	0	0	0	0
S-002	3.71	0.083	0	0	0	0	0	0	0	0
S-019	0.31	0.334	0	0	0	0	0	0	0	0
S-003	1.05	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0
S-016	0.43	0.283	0	0	0	0	0	0	0	0
S-012	0.49	0.26	0	0	0	0	0	0	0	0
S-015	0.4	0.283	0	0	0	0	0	0	0	0
S-014	0.53	0.312	0	0	0	0	0	0	0	0
S-018	0.33	0.306	0	0	0	0	0	0	0	0
S--011	0.65	0.197	0	0	0	0	0	0	0	0
S--001	1.8	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 1H: BACIAS

Name	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
S-017	680.445	17232.308	1
S-005	6323.461	797661.221	1
S-020	390.487	7022.999	1
S-013	914.054	30612.026	1
S-004	6802.662	1098181.456	1
S-010	2156.452	211733.574	1
S-009	2744.911	302209.527	1
S-008	3848.686	449859.603	1
S-007	4387.722	522230.603	1
S-006	5812.168	718568.646	1

Table 1H: BACIAS (continued...)

Name	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
S-002	9303.792	1538131.352	1
S-019	509.569	10631.604	1
S-003	7703.359	1329765.56	1
S-016	983.063	22382.905	1
S-012	887.709	35070.652	1
S-015	969.773	23794.189	1
S-014	805.215	26821.132	1
S-018	719.52	15088.294	1
S--011	1732.732	73580.639	1
S--001	6097.512	1741000.575	1

Table 2A: NODES

Name	X-Coordinate	Y-Coordinate	Tag	Inflows	Treatment	Invert Elev. (m)	Rim Elev. (m)	Depth (m)	Initial Depth (m)	Surcharge Depth (m)
J-103	207517.1	8255691		NO	NO	1019.942	1022.281	2.339	0	0
J-099	207541.5	8255793		NO	NO	1015.9	1017.303	1.403	0	0
J-095	207617.7	8255851		NO	NO	1009.39	1009.39	0	0	0
J-090	207708.8	8255897		NO	NO	1001.372	1003.372	2	0	0
J-086	207755	8255987		NO	NO	998.256	1001.073	2.817	0	0
J-081	207939.4	8256081		NO	NO	989.842	991.993	2.151	0	0
J-010	209199.5	8259006		NO	NO	919.722	921.721	1.999	0	0
J-009	209242.2	8259033		NO	NO	919.102	921.101	1.999	0	0
J-008	209281.8	8259063		NO	NO	918.506	920.505	1.999	0	0
J-007	209314.1	8259101		NO	NO	916.799	918.798	1.999	0	0
J-006	209341.5	8259143		NO	NO	915.993	917.992	1.999	0	0
J-005	209371.4	8259183		NO	NO	915.183	917.182	1.999	0	0
J-004	209408.3	8259217		NO	NO	914.858	916.857	1.999	0	0
J-003	209412.1	8259267		NO	NO	914.314	916.313	1.999	0	0
J-002	209426.3	8259314		NO	NO	913.514	915.513	1.999	0	0
J-020	208900.2	8258639		NO	NO	928.077	930.107	2.03	0	0
J-019	208939.7	8258669		NO	NO	926.618	928.648	2.03	0	0
J-018	208974.2	8258706		NO	NO	925.974	928.004	2.03	0	0
J-017	208993.6	8258752		NO	NO	925.898	927.928	2.03	0	0
J-016	209004	8258799		NO	NO	925.542	927.572	2.03	0	0

Table 2A: NODES (continued...)

Name	X-Coordinate	Y-Coordinate	Tag	Inflows	Treatment	Invert Elev. (m)	Rim Elev. (m)	Depth (m)	Initial Depth (m)	Surcharge Depth (m)
J-015	209026.6	8258837		NO	NO	924.905	926.935	2.03	0	0
J-014	209054.1	8258886		NO	NO	923.716	925.746	2.03	0	0
J-013	209079.4	8258929		NO	NO	922.318	924.348	2.03	0	0
J-012	209106.6	8258971		NO	NO	920.625	922.655	2.03	0	0
J-011	209152.6	8258989		NO	NO	919.998	922.028	2.03	0	0
J-030	208690.3	8258214		NO	NO	935.778	937.878	2.1	0	0
J-029	208696.5	8258263		NO	NO	935.616	937.716	2.1	0	0
J-028	208711.5	8258311		NO	NO	935.462	937.562	2.1	0	0
J-027	208721.4	8258360		NO	NO	934.84	936.94	2.1	0	0
J-026	208727.6	8258410		NO	NO	934.313	936.413	2.1	0	0
J-025	208748.9	8258454		NO	NO	933.559	935.659	2.1	0	0
J-024	208779.5	8258493		NO	NO	931.869	933.969	2.1	0	0
J-023	208786.7	8258543		NO	NO	930.97	933.07	2.1	0	0
J-022	208818.8	8258580		NO	NO	929.94	932.04	2.1	0	0
J-021	208860.2	8258609		NO	NO	929.232	931.332	2.1	0	0
J-040	208664.7	8257754		NO	NO	944.758	947.098	2.34	0	0
J-039	208674.4	8257803		NO	NO	941.959	944.299	2.34	0	0
J-038	208690.5	8257850		NO	NO	939.999	942.339	2.34	0	0
J-037	208711.9	8257894		NO	NO	939.896	942.236	2.34	0	0
J-036	208684.4	8257932		NO	NO	939.79	942.13	2.34	0	0
J-035	208664.5	8257978		NO	NO	939.675	942.015	2.34	0	0
J-034	208663.9	8258028		NO	NO	939.516	941.856	2.34	0	0
J-033	208662.9	8258077		NO	NO	938.338	940.678	2.34	0	0
J-032	208647	8258124		NO	NO	936	938.34	2.34	0	0
J-031	208664.9	8258171		NO	NO	935.896	938.236	2.34	0	0
J-051	208745.1	8257280		NO	NO	953.471	955.681	2.21	0	0
J-050	208760.8	8257327		NO	NO	951.993	954.203	2.21	0	0
J-049	208758.7	8257376		NO	NO	950.256	952.466	2.21	0	0
J-048	208745.6	8257422		NO	NO	949.835	952.045	2.21	0	0
J-047	208735.3	8257469		NO	NO	949.677	951.887	2.21	0	0
J-046	208692	8257492		NO	NO	948.575	950.785	2.21	0	0
J-045	208664.8	8257533		NO	NO	946.921	949.131	2.21	0	0
J-044	208642.4	8257559		NO	NO	945.998	948.208	2.21	0	0
J-043	208660.1	8257605		NO	NO	945.887	948.097	2.21	0	0
J-042	208653.4	8257655		NO	NO	945.663	947.873	2.21	0	0
J-041	208664.9	8257704		NO	NO	945.519	947.729	2.21	0	0
J-060	208619.2	8256848		NO	NO	962.127	963.697	1.57	0	0

Table 2A: NODES (continued...)

Name	X-Coordinate	Y-Coordinate	Tag	Inflows	Treatment	Invert Elev. (m)	Rim Elev. (m)	Depth (m)	Initial Depth (m)	Surcharge Depth (m)
J-059	208633.2	8256896		NO	NO	959.988	961.558	1.57	0	0
J-058	208655.9	8256941		NO	NO	959.936	961.506	1.57	0	0
J-057	208663.2	8256990		NO	NO	959.33	960.9	1.57	0	0
J-056	208682.5	8257036		NO	NO	955.999	957.569	1.57	0	0
J-055	208690	8257086		NO	NO	955.996	957.566	1.57	0	0
J-054	208688.1	8257136		NO	NO	955.98	957.55	1.57	0	0
J-053	208682.8	8257186		NO	NO	955.924	957.494	1.57	0	0
J-052	208695.3	8257234		NO	NO	955.239	956.809	1.57	0	0
J-070	208333.4	8256457		NO	NO	975.638	976.258	0.62	0	0
J-069	208371.9	8256489		NO	NO	974.824	975.444	0.62	0	0
J-068	208411.7	8256519		NO	NO	973.089	973.709	0.62	0	0
J-067	208452.1	8256547		NO	NO	970.927	971.547	0.62	0	0
J-066	208470	8256594		NO	NO	970.155	970.775	0.62	0	0
J-065	208504.1	8256630		NO	NO	969.942	970.562	0.62	0	0
J-064	208532.5	8256671		NO	NO	968.288	968.908	0.62	0	0
J-063	208564.5	8256709		NO	NO	965.982	966.602	0.62	0	0
J-062	208579	8256757		NO	NO	965.919	966.539	0.62	0	0
J-061	208597.8	8256803		NO	NO	965.001	965.621	0.62	0	0
J-073	208226.4	8256354		NO	NO	975.999	976.889	0.89	0	0
J-072	208263.6	8256386		NO	NO	975.894	976.784	0.89	0	0
J-071	208299.5	8256420		NO	NO	975.781	976.671	0.89	0	0
J-074	208193.4	8256317		NO	NO	979.719	980.649	0.93	0	0
J-076	208121.5	8256249		NO	NO	979.839	980.759	0.92	0	0
J-075	208154.2	8256287		NO	NO	979.894	980.814	0.92	0	0
J-079	208026.8	8256142		NO	NO	984.914	986.584	1.67	0	0
J-078	208062.7	8256169		NO	NO	980.952	982.622	1.67	0	0
J-077	208093.6	8256208		NO	NO	979.959	981.629	1.67	0	0
J113	207939.4	8256081		NO	NO	989.942	991.822	1.88	0	0
J-080	207969.2	8256099		NO	NO	989.152	991.032	1.88	0	0
J-083	207838.3	8256054		NO	NO	994.46	996.47	2.01	0	0
J-082	207898.8	8256068		NO	NO	989.987	991.997	2.01	0	0
J-085	207780.5	8256021		NO	NO	995.97	998.31	2.34	0	0
J-084	207803.7	8256039		NO	NO	995.91	998.25	2.34	0	0
J--012	207481.8	8255946		NO	NO	1005.989	1005.989	0	0	0
J--011	207507.6	8255940		NO	NO	1005.978	1005.978	0	0	0
J--010	207533.6	8255934		NO	NO	1005.96	1005.96	0	0	0
J--003	207702.8	8255988		NO	NO	1002.666	1004.076	1.41	0	0

Table 2A: NODES (continued...)

Name	X-Coordinate	Y-Coordinate	Tag	Inflows	Treatment	Invert Elev. (m)	Rim Elev. (m)	Depth (m)	Initial Depth (m)	Surcharge Depth (m)
J--002	207728.2	8255987		NO	NO	1001.023	1002.433	1.41	0	0
J--007	207607.9	8255948		NO	NO	1005.181	1005.181	0	0	0
J--006	207631.3	8255961		NO	NO	1004.809	1004.809	0	0	0
J--009	207558.7	8255936		NO	NO	1005.94	1005.94	0	0	0
J--008	207583.3	8255942		NO	NO	1005.788	1005.788	0	0	0
J--005	207654.5	8255973		NO	NO	1004.548	1004.548	0	0	0
J--004	207678.6	8255981		NO	NO	1003.573	1003.573	0	0	0
J-089	207728.9	8255911		NO	NO	1000.972	1003.382	2.41	0	0
J-088	207748.3	8255947		NO	NO	1000.342	1002.752	2.41	0	0
J-087	207752.9	8255967		NO	NO	999.836	1002.246	2.41	0	0
J-094	207632	8255858		NO	NO	1009.064	1010.064	1	0	0
J-093	207650.6	8255866		NO	NO	1005.89	1006.89	1	0	0
J-092	207672	8255875		NO	NO	1005.436	1006.436	1	0	0
J-091	207699	8255890		NO	NO	1001.972	1002.972	1	0	0
J-098	207553	8255807		NO	NO	1014.646	1015.346	0.7	0	0
J-097	207585.9	8255827		NO	NO	1009.941	1010.641	0.7	0	0
J-096	207602	8255842		NO	NO	1009.691	1010.391	0.7	0	0
J-102	207522.3	8255710		NO	NO	1019.56	1021.43	1.87	0	0
J-101	207531	8255748		NO	NO	1016.256	1018.126	1.87	0	0
J-100	207535.8	8255779		NO	NO	1016.156	1018.026	1.87	0	0

Table 2B: NODES

Name	Ponded Area (m ²)	Baseline (m ³ /s)	Baseline Pattern	Time Series	Scale Factor	Average Value (m ³ /s)	Time Pattern 1	Time Pattern 2	Time Pattern 3	Time Pattern 4	Hydrograph
J-103	0	0			1	0					
J-099	0	0			1	0					
J-095	0	0			1	0					
J-090	0	0			1	0					
J-086	0	0			1	0					
J-081	0	0			1	0					
J-010	0	0			1	0					
J-009	0	0			1	0					
J-008	0	0			1	0					
J-007	0	0			1	0					
J-006	0	0			1	0					

Table 2B: NODES (continued...)

Name	Ponded Area (m ²)	Baseline (m ³ /s)	Baseline Pattern	Time Series	Scale Factor	Average Value (m ³ /s)	Time Pattern 1	Time Pattern 2	Time Pattern 3	Time Pattern 4	Hydrograph
J-005	0	0			1	0					
J-004	0	0			1	0					
J-003	0	0			1	0					
J-002	0	0			1	0					
J-020	0	0			1	0					
J-019	0	0			1	0					
J-018	0	0			1	0					
J-017	0	0			1	0					
J-016	0	0			1	0					
J-015	0	0			1	0					
J-014	0	0			1	0					
J-013	0	0			1	0					
J-012	0	0			1	0					
J-011	0	0			1	0					
J-030	0	0			1	0					
J-029	0	0			1	0					
J-028	0	0			1	0					
J-027	0	0			1	0					
J-026	0	0			1	0					
J-025	0	0			1	0					
J-024	0	0			1	0					
J-023	0	0			1	0					
J-022	0	0			1	0					
J-021	0	0			1	0					
J-040	0	0			1	0					
J-039	0	0			1	0					
J-038	0	0			1	0					
J-037	0	0			1	0					
J-036	0	0			1	0					
J-035	0	0			1	0					
J-034	0	0			1	0					
J-033	0	0			1	0					
J-032	0	0			1	0					
J-031	0	0			1	0					
J-051	0	0			1	0					
J-050	0	0			1	0					
J-049	0	0			1	0					

Table 2B: NODES (continued...)

Name	Ponded Area (m ²)	Baseline (m ³ /s)	Baseline Pattern	Time Series	Scale Factor	Average Value (m ³ /s)	Time Pattern 1	Time Pattern 2	Time Pattern 3	Time Pattern 4	Hydrograph
J-048	0	0			1	0					
J-047	0	0			1	0					
J-046	0	0			1	0					
J-045	0	0			1	0					
J-044	0	0			1	0					
J-043	0	0			1	0					
J-042	0	0			1	0					
J-041	0	0			1	0					
J-060	0	0			1	0					
J-059	0	0			1	0					
J-058	0	0			1	0					
J-057	0	0			1	0					
J-056	0	0			1	0					
J-055	0	0			1	0					
J-054	0	0			1	0					
J-053	0	0			1	0					
J-052	0	0			1	0					
J-070	0	0			1	0					
J-069	0	0			1	0					
J-068	0	0			1	0					
J-067	0	0			1	0					
J-066	0	0			1	0					
J-065	0	0			1	0					
J-064	0	0			1	0					
J-063	0	0			1	0					
J-062	0	0			1	0					
J-061	0	0			1	0					
J-073	0	0			1	0					
J-072	0	0			1	0					
J-071	0	0			1	0					
J-074	0	0			1	0					
J-076	0	0			1	0					
J-075	0	0			1	0					
J-079	0	0			1	0					
J-078	0	0			1	0					
J-077	0	0			1	0					
J113	0	0			1	0					

Table 2B: NODES (continued...)

Name	Ponded Area (m ²)	Baseline (m ³ /s)	Baseline Pattern	Time Series	Scale Factor	Average Value (m ³ /s)	Time Pattern 1	Time Pattern 2	Time Pattern 3	Time Pattern 4	Hydrograph
J-080	0	0			1	0					
J-083	0	0			1	0					
J-082	0	0			1	0					
J-085	0	0			1	0					
J-084	0	0			1	0					
J--012	0	0			1	0					
J--011	0	0			1	0					
J--010	0	0			1	0					
J--003	0	0			1	0					
J--002	0	0			1	0					
J--007	0	0			1	0					
J--006	0	0			1	0					
J--009	0	0			1	0					
J--008	0	0			1	0					
J--005	0	0			1	0					
J--004	0	0			1	0					
J-089	0	0			1	0					
J-088	0	0			1	0					
J-087	0	0			1	0					
J-094	0	0			1	0					
J-093	0	0			1	0					
J-092	0	0			1	0					
J-091	0	0			1	0					
J-098	0	0			1	0					
J-097	0	0			1	0					
J-096	0	0			1	0					
J-102	0	0			1	0					
J-101	0	0			1	0					
J-100	0	0			1	0					

Table 2C: NODES

Name	Sewershed Area (ha)	Avg. Depth (m)	Max. Depth (m)	Max. HGL (m)	Time Max. HGL (M/ D/ Y)	Rep. Max. Depth (m)	Max. Lat. Inflow (m ³ / s)	Max. Total Inflow (m ³ / s)	Total Lat. Inflow (ML)	Total inflow (ML)	Flow Error (%)
J-103	0	0.03	0.53	1020.48	02/28/2021 00:51 AM	0.53	1.054	1.054	3.14	3.14	0
J-099	0	0.02	0.35	1016.25	02/28/2021 00:46 AM	0.35	0.306	1.112	0.208	3.34	-0.026
J-095	0	0.04	0.56	1009.95	02/28/2021 00:40 AM	0.56	0.242	1.12	0.138	3.48	-0.026
J-090	0	0.04	0.59	1001.96	02/28/2021 00:36 AM	0.59	0.361	1.405	0.299	3.78	-0.005
J-086	0	0.03	0.29	998.54	02/28/2021 00:59 AM	0.29	0	2.971	0	8.64	0.061
J-081	0	0.06	0.71	990.55	02/28/2021 01:01 AM	0.71	0	3.044	0	9.51	0.014
J-010	0	0.19	0.95	920.67	02/28/2021 01:21 AM	0.95	0	8.457	0	38.7	0.155
J-009	0	0.18	1.15	920.26	02/28/2021 01:21 AM	1.15	1.24	9.169	2.76	41.4	-0.074
J-008	0	0.18	1.16	919.67	02/28/2021 01:22 AM	1.16	0	8.691	0	41.5	0.023
J-007	0	0.15	0.71	917.51	02/28/2021 01:22 AM	0.71	0	8.688	0	41.4	0.006
J-006	0	0.07	0.49	916.48	02/28/2021 01:23 AM	0.49	0	8.688	0	41.4	0.008
J-005	0	0.09	0.55	915.74	02/28/2021 01:23 AM	0.55	0	8.686	0	41.4	0.017
J-004	0	0.07	0.45	915.3	02/28/2021 01:23 AM	0.45	0	8.685	0	41.4	0.004
J-003	0	0.07	0.35	914.66	02/28/2021 01:24 AM	0.35	0	8.684	0	41.4	0.005
J-002	0	0.04	0.29	913.81	02/28/2021 01:25 AM	0.29	0	8.683	0	41.4	0.021
J-020	0	0.17	1.19	929.27	02/28/2021 01:13 AM	1.19	0	8.223	0	36.1	0.006
J-019	0	0.09	0.68	927.3	02/28/2021 01:14 AM	0.68	0	8.215	0	36.1	0.052
J-018	0	0.25	1.32	927.3	02/28/2021 01:14 AM	1.32	1.299	8.555	2.64	38.7	-0.019
J-017	0	0.09	0.69	926.59	02/28/2021 01:14 AM	0.69	0	8.546	0	38.7	0.007
J-016	0	0.07	0.4	925.95	02/28/2021 01:15 AM	0.4	0	8.543	0	38.7	-0.093
J-015	0	0.14	1.01	925.92	02/28/2021 01:16 AM	1.01	0	9.004	0	38.8	0.128
J-014	0	0.15	0.72	924.43	02/28/2021 01:17 AM	0.72	0	8.531	0	38.7	0
J-013	0	0.12	0.9	923.22	02/28/2021 01:18 AM	0.9	0	8.524	0	38.7	0.009
J-012	0	0.15	0.96	921.59	02/28/2021 01:20 AM	0.96	0	8.512	0	38.7	-0.007
J-011	0	0.1	0.69	920.69	02/28/2021 01:21 AM	0.69	0	8.469	0	38.7	-0.019
J-030	0	0.11	0.84	936.62	02/28/2021 01:13 AM	0.84	0	7.804	0	32.7	-0.004
J-029	0	0.1	0.64	936.26	02/28/2021 01:14 AM	0.64	0	7.804	0	32.7	0.028
J-028	0	0.1	0.4	935.86	02/28/2021 01:13 AM	0.4	0	7.804	0	32.7	0.054
J-027	0	0.09	0.29	935.13	02/28/2021 01:20 AM	0.29	0	7.805	0	32.6	0.279
J-026	0	0.03	0.19	934.5	02/28/2021 01:01 AM	0.19	2.116	8.263	3.64	36.2	-0.446
J-025	0	0.1	0.73	934.29	02/28/2021 01:09 AM	0.73	0	10.85	0	36.4	0.624
J-024	0	0.11	0.64	932.51	02/28/2021 01:10 AM	0.64	0	8.252	0	36.1	-0.028
J-023	0	0.22	0.85	931.82	02/28/2021 01:11 AM	0.85	0	8.248	0	36.1	0.066
J-022	0	0.17	0.84	930.78	02/28/2021 01:13 AM	0.84	0	8.242	0	36.1	0.085
J-021	0	0.11	1.09	930.32	02/28/2021 01:13 AM	1.09	0	9.553	0	36.1	-0.067
J-040	0	0.07	0.94	945.69	02/28/2021 01:01 AM	0.94	0	9.738	0	28.8	-0.008
J-039	0	0.08	0.96	942.92	02/28/2021 01:02 AM	0.96	0	9.531	0	28.8	-0.013

Table 2C: NODES (continued...)

Name	Sewershed Area (ha)	Avg. Depth (m)	Max. Depth (m)	Max. HGL (m)	Time Max. HGL (M/ D/ Y)	Rep. Max. Depth (m)	Max. Lat. Inflow (m ³ / s)	Max. Total Inflow (m ³ / s)	Total Lat. Inflow (ML)	Total inflow (ML)	Flow Error (%)
J-038	0	0.15	1.29	941.29	02/28/2021 01:03 AM	1.29	0	9.52	0	28.8	-0.007
J-037	0	0.1	1.02	940.92	02/28/2021 01:10 AM	1.02	0	9.483	0	28.8	-0.039
J-036	0	0.09	1.09	940.88	02/28/2021 01:12 AM	1.09	0	9.315	0	28.8	0.095
J-035	0	0.09	1.21	940.88	02/28/2021 01:11 AM	1.21	1.968	9.629	3.91	32.7	-0.048
J-034	0	0.16	1.36	940.88	02/28/2021 01:11 AM	1.36	0	8.361	0	32.7	0.091
J-033	0	0.06	0.53	938.87	02/28/2021 01:11 AM	0.53	0	7.804	0	32.7	-0.016
J-032	0	0.15	1.24	937.24	02/28/2021 01:13 AM	1.24	0	7.804	0	32.7	0.02
J-031	0	0.13	1.06	936.95	02/28/2021 01:13 AM	1.06	0	7.804	0	32.7	0.006
J-051	0	0.08	0.7	954.17	02/28/2021 00:51 AM	0.7	0	7.683	0	21.3	0.001
J-050	0	0.06	0.62	952.61	02/28/2021 00:51 AM	0.62	0	7.684	0	21.3	0.01
J-049	0	0.02	0.18	950.43	02/28/2021 00:52 AM	0.18	0	7.688	0	21.3	-0.062
J-048	0	0.04	0.48	950.31	02/28/2021 00:55 AM	0.48	0	9.295	0	21.3	-0.039
J-047	0	0.1	0.62	950.3	02/28/2021 00:55 AM	0.62	0	7.513	0	21.4	0.103
J-046	0	0.09	1	949.57	02/28/2021 00:57 AM	1	0	7.474	0	21.3	0.298
J-045	0	0.11	1.15	948.07	02/28/2021 00:59 AM	1.15	3.709	9.921	7.5	28.8	-0.143
J-044	0	0.19	1.79	947.79	02/28/2021 01:00 AM	1.79	0	9.759	0	28.8	0.063
J-043	0	0.19	1.67	947.55	02/28/2021 01:01 AM	1.67	0	9.586	0	28.8	0.015
J-042	0	0.15	1.74	947.4	02/28/2021 01:01 AM	1.74	0	9.544	0	28.8	0.015
J-041	0	0.13	1.45	946.97	02/28/2021 01:01 AM	1.45	0	9.526	0	28.8	0.02
J-060	0	0.06	0.83	962.96	02/28/2021 00:48 AM	0.83	0	6.255	0	17.7	0
J-059	0	0.11	0.96	960.95	02/28/2021 00:48 AM	0.96	0	6.254	0	17.7	0.008
J-058	0	0.06	0.67	960.61	02/28/2021 00:49 AM	0.67	0	6.254	0	17.7	0.075
J-057	0	0.08	0.83	960.16	02/28/2021 00:49 AM	0.83	0	6.43	0	17.7	0.003
J-056	0	0.21	1.88	957.88	02/28/2021 00:50 AM	1.88	2.611	7.896	3.63	21.3	-0.04
J-055	0	0.2	1.83	957.82	02/28/2021 00:50 AM	1.83	0	7.746	0	21.4	0.028
J-054	0	0.16	1.63	957.61	02/28/2021 00:51 AM	1.63	0	7.687	0	21.3	0.031
J-053	0	0.08	1.23	957.16	02/28/2021 00:51 AM	1.23	0	7.684	0	21.3	0.011
J-052	0	0.11	1.19	956.43	02/28/2021 00:51 AM	1.19	0	7.684	0	21.3	-0.002
J-070	0	0.06	0.97	976.61	02/28/2021 00:44 AM	0.97	0	4.642	0	14.4	0.006
J-069	0	0.06	0.8	975.63	02/28/2021 00:44 AM	0.8	0	4.639	0	14.4	0.002
J-068	0	0.06	0.76	973.85	02/28/2021 00:44 AM	0.76	0	4.639	0	14.4	0.002
J-067	0	0.09	0.94	971.87	02/28/2021 00:44 AM	0.94	0	4.638	0	14.4	0.053
J-066	0	0.08	0.69	970.84	02/28/2021 00:43 AM	0.69	2.746	6.577	3.34	17.8	-0.036
J-065	0	0.09	0.39	970.33	02/28/2021 00:44 AM	0.39	0	6.574	0	17.8	-0.052
J-064	0	0.09	0.76	969.05	02/28/2021 00:45 AM	0.76	0	6.559	0	17.8	-0.019
J-063	0	0.19	1.55	967.53	02/28/2021 00:48 AM	1.55	0	6.494	0	17.8	0.2
J-062	0	0.11	1.19	967.11	02/28/2021 00:48 AM	1.19	0	6.258	0	17.7	0.015

Table 2C: NODES (continued...)

Name	Sewershed Area (ha)	Avg. Depth (m)	Max. Depth (m)	Max. HGL (m)	Time Max. HGL (M/ D/ Y)	Rep. Max. Depth (m)	Max. Lat. Inflow (m ³ / s)	Max. Total Inflow (m ³ / s)	Total Lat. Inflow (ML)	Total inflow (ML)	Flow Error (%)
J-061	0	0.08	0.86	965.86	02/28/2021 00:48 AM	0.86	0	6.254	0	17.7	0.005
J-073	0	0.09	1.22	977.22	02/28/2021 00:43 AM	1.22	0	3.439	0	11.2	0.039
J-072	0	0.11	1.31	977.21	02/28/2021 00:43 AM	1.31	1.453	4.722	3.22	14.4	-0.025
J-071	0	0.09	1.14	976.92	02/28/2021 00:43 AM	1.14	0	4.647	0	14.4	0.021
J-074	0	0.06	0.64	980.36	02/28/2021 00:40 AM	0.64	0.329	3.441	0.27	11.2	0.004
J-076	0	0.18	1.28	981.12	02/28/2021 00:40 AM	1.28	0.526	3.256	0.491	10.9	0.083
J-075	0	0.11	0.99	980.88	02/28/2021 00:40 AM	0.99	0	3.246	0	10.9	0.024
J-079	0	0.03	0.38	985.3	02/28/2021 01:01 AM	0.38	0	3.07	0	9.91	0.005
J-078	0	0.06	0.71	981.67	02/28/2021 01:01 AM	0.71	0.578	3.102	0.544	10.5	-0.002
J-077	0	0.1	1.24	981.2	02/28/2021 00:40 AM	1.24	0	3.1	0	10.5	0.017
J113	0	0	0	989.94	02/28/2021 00:00 AM	0	0	0	0	0	0
J-080	0	0.06	0.72	989.87	02/28/2021 01:00 AM	0.72	0.404	3.07	0.395	9.91	-0.001
J-083	0	0.03	0.48	994.94	02/28/2021 01:00 AM	0.48	0	2.984	0	8.98	0.014
J-082	0	0.1	1.02	991.01	02/28/2021 01:00 AM	1.02	0.486	3.051	0.534	9.51	0.006
J-085	0	0.14	0.77	996.74	02/28/2021 01:00 AM	0.77	0.433	2.989	0.372	9.01	0.097
J-084	0	0.18	0.59	996.5	02/28/2021 01:00 AM	0.59	0	2.984	0	9	0.174
J--012	0	0.01	0.25	1006.24	02/28/2021 00:45 AM	0.25	1.797	1.797	4.07	4.07	-0.007
J--011	0	0.01	0.23	1006.21	02/28/2021 00:47 AM	0.23	0	1.786	0	4.07	0.003
J--010	0	0.01	0.21	1006.17	02/28/2021 00:48 AM	0.21	0	1.766	0	4.07	0.024
J--003	0	0.01	0.14	1002.8	02/28/2021 00:52 AM	0.14	0	2.177	0	4.92	0.122
J--002	0	0.11	0.65	1001.67	02/28/2021 00:59 AM	0.65	0	2.134	0	4.91	1.063
J--007	0	0	0.07	1005.25	02/28/2021 00:46 AM	0.07	0.647	2.214	0.851	4.92	0.119
J--006	0	0	0.1	1004.91	02/28/2021 00:49 AM	0.1	0	2.293	0	4.91	-0.102
J--009	0	0	0.14	1006.08	02/28/2021 00:43 AM	0.14	0	1.75	0	4.07	0.022
J--008	0	0.01	0.14	1005.93	02/28/2021 00:47 AM	0.14	0	1.84	0	4.07	0.007
J--005	0	0	0.07	1004.61	02/28/2021 00:49 AM	0.07	0	2.226	0	4.92	0.004
J--004	0	0	0.07	1003.64	02/28/2021 00:51 AM	0.07	0	2.214	0	4.92	0.007
J-089	0	0.02	0.27	1001.24	02/28/2021 00:36 AM	0.27	0	1.405	0	3.78	-0.014
J-088	0	0.01	0.13	1000.47	02/28/2021 00:36 AM	0.13	0	1.405	0	3.78	0.013
J-087	0	0.01	0.21	1000.04	02/28/2021 00:37 AM	0.21	0	1.405	0	3.78	-0.021
J-094	0	0.01	0.31	1009.37	02/28/2021 00:40 AM	0.31	0	1.12	0	3.48	0.001
J-093	0	0.02	0.47	1006.36	02/28/2021 00:40 AM	0.47	0	1.12	0	3.48	0.001
J-092	0	0.02	0.34	1005.78	02/28/2021 00:40 AM	0.34	0	1.12	0	3.48	0
J-091	0	0.03	0.49	1002.46	02/28/2021 00:41 AM	0.49	0	1.12	0	3.48	0.006
J-098	0	0.02	0.32	1014.97	02/28/2021 00:46 AM	0.32	0	1.087	0	3.34	0.001
J-097	0	0.02	0.44	1010.39	02/28/2021 00:48 AM	0.44	0	1.085	0	3.34	0
J-096	0	0.02	0.44	1010.13	02/28/2021 00:48 AM	0.44	0	1.085	0	3.34	0.029

Table 2C: NODES (continued...)

Name	Sewershed Area (ha)	Avg. Depth (m)	Max. Depth (m)	Max. HGL (m)	Time Max. HGL (M/ D/ Y)	Rep. Max. Depth (m)	Max. Lat. Inflow (m ³ / s)	Max. Total Inflow (m ³ / s)	Total Lat. Inflow (ML)	Total inflow (ML)	Flow Error (%)
J-102	0	0.02	0.34	1019.9	02/28/2021 00:51 AM	0.34	0	1.054	0	3.14	-0.005
J-101	0	0.03	0.66	1016.92	02/28/2021 00:51 AM	0.66	0	1.054	0	3.14	0.002
J-100	0	0.02	0.46	1016.62	02/28/2021 00:51 AM	0.46	0	1.055	0	3.14	0.029

Table 2D: NODES

Name	Hours Surcharged (h)	Max. Surcharge (m)	Min. Freeboard (m)	Hours Flooded (h)	Max. Flood Rate (m ³ / s)	Total Flood Vol. (ML)	Max. Poned Depth (m)	Contributing Area (ha)	Contributing Imp. Area (ha)
J-103	0	0	10.764	0	0	0	0	132.977	26.504
J-099	0	0	8.57	0	0	0	0	134.04	26.551
J-095	0	0	11.141	0	0	0	0	134.742	26.566
J-090	0	0	13.068	0	0	0	0	136.465	26.601
J-086	0	0	25.729	0	0	0	0	317.923	35.12
J-081	0	0	12.157	0	0	0	0	323.669	35.285
J-010	0	0	7.827	0	0	0	0	825.301	59.715
J-009	0	0	7.755	0	0	0	0	897.158	64.932
J-008	0	0	7.749	0	0	0	0	897.158	64.932
J-007	0	0	7.854	0	0	0	0	897.158	64.932
J-006	0	0	7.386	0	0	0	0	897.158	64.932
J-005	0	0	6.591	0	0	0	0	897.158	64.932
J-004	0	0	6.706	0	0	0	0	897.158	64.932
J-003	0	0	1.653	0	0	0	0	897.158	64.932
J-002	0	0	1.703	0	0	0	0	897.158	64.932
J-020	0	0	9.285	0	0	0	0	773.078	56.911
J-019	0	0	7.953	0	0	0	0	773.078	56.911
J-018	0	0	8.552	0	0	0	0	825.301	59.715
J-017	0	0	9.186	0	0	0	0	825.301	59.715
J-016	0	0	8.255	0	0	0	0	825.301	59.715
J-015	0	0	4.708	0	0	0	0	825.301	59.715
J-014	0	0	3.925	0	0	0	0	825.301	59.715
J-013	0	0	4.013	0	0	0	0	825.301	59.715
J-012	0	0	6.06	0	0	0	0	825.301	59.715
J-011	0	0	6.763	0	0	0	0	825.301	59.715
J-030	0	0	5.603	0	0	0	0	728.092	55.053
J-029	0	0	6.947	0	0	0	0	728.092	55.053
J-028	0	0	7.193	0	0	0	0	728.092	55.053

Table 2D: NODES (continued...)

Name	Hours Surcharged (h)	Max. Surcharge (m)	Min. Freeboard (m)	Hours Flooded (h)	Max. Flood Rate (m ³ /s)	Total Flood Vol. (ML)	Max. Poned Depth (m)	Contributing Area (ha)	Contributing Imp. Area (ha)
J-027	0	0	6.967	0	0	0	0	728.092	55.053
J-026	0	0	7.701	0	0	0	0	773.078	56.911
J-025	0	0	7.157	0	0	0	0	773.078	56.911
J-024	0	0	5.955	0	0	0	0	773.078	56.911
J-023	0	0	15.034	0	0	0	0	773.078	56.911
J-022	0	0	15.044	0	0	0	0	773.078	56.911
J-021	0	0	11.489	0	0	0	0	773.078	56.911
J-040	0	0	21.352	0	0	0	0	648.326	52.019
J-039	0	0	18.424	0	0	0	0	648.326	52.019
J-038	0	0	13.793	0	0	0	0	648.326	52.019
J-037	0	0	10.926	0	0	0	0	648.326	52.019
J-036	0	0	6.206	0	0	0	0	648.326	52.019
J-035	0	0	6.091	0	0	0	0	728.092	55.053
J-034	0	0	6.369	0	0	0	0	728.092	55.053
J-033	0	0	9.463	0	0	0	0	728.092	55.053
J-032	0	0	8.755	0	0	0	0	728.092	55.053
J-031	0	0	7.72	0	0	0	0	728.092	55.053
J-051	0	0	6.402	0	0	0	0	494.513	44.824
J-050	0	0	4.256	0	0	0	0	494.513	44.824
J-049	0	0	3.765	0	0	0	0	494.513	44.824
J-048	0	0	3.53	0	0	0	0	494.513	44.824
J-047	0	0	3.562	0	0	0	0	494.513	44.824
J-046	0	0	4.346	0	0	0	0	494.513	44.824
J-045	0	0	5.761	0	0	0	0	648.326	52.019
J-044	0	0	7.039	0	0	0	0	648.326	52.019
J-043	0	0	9.936	0	0	0	0	648.326	52.019
J-042	0	0	14.606	0	0	0	0	648.326	52.019
J-041	0	0	20.833	0	0	0	0	648.326	52.019
J-060	0	0	7.702	0	0	0	0	464.292	43.475
J-059	0	0	7.573	0	0	0	0	464.292	43.475
J-058	0	0	6.674	0	0	0	0	464.292	43.475
J-057	0	0	8.264	0	0	0	0	464.292	43.475
J-056	0	0	7.944	0	0	0	0	494.513	44.824
J-055	0	0	9.352	0	0	0	0	494.513	44.824
J-054	0	0	12.359	0	0	0	0	494.513	44.824
J-053	0	0	14.705	0	0	0	0	494.513	44.824
J-052	0	0	14.75	0	0	0	0	494.513	44.824

Table 2D: NODES (continued...)

Name	Hours Surcharged (h)	Max. Surcharge (m)	Min. Freeboard (m)	Hours Flooded (h)	Max. Flood Rate (m ³ /s)	Total Flood Vol. (ML)	Max. Poned Depth (m)	Contributing Area (ha)	Contributing Imp. Area (ha)
J-070	0	0	16.127	0	0	0	0	443.118	41.433
J-069	0	0	10.633	0	0	0	0	443.118	41.433
J-068	0	0	6.588	0	0	0	0	443.118	41.433
J-067	0	0	6.406	0	0	0	0	443.118	41.433
J-066	0	0	6.916	0	0	0	0	464.292	43.475
J-065	0	0	7.213	0	0	0	0	464.292	43.475
J-064	0	0	7.068	0	0	0	0	464.292	43.475
J-063	0	0	8.855	0	0	0	0	464.292	43.475
J-062	0	0	9.212	0	0	0	0	464.292	43.475
J-061	0	0	8.244	0	0	0	0	464.292	43.475
J-073	0	0	10.874	0	0	0	0	333.3	35.862
J-072	0	0	11.399	0	0	0	0	443.118	41.433
J-071	0	0	15.96	0	0	0	0	443.118	41.433
J-074	0	0	14.944	0	0	0	0	333.3	35.862
J-076	0	0	31.011	0	0	0	0	331.792	35.809
J-075	0	0	31.306	0	0	0	0	331.792	35.809
J-079	0	0	13.838	0	0	0	0	326.048	35.386
J-078	0	0	17.046	0	0	0	0	329.109	35.593
J-077	0	0	27.555	0	0	0	0	329.109	35.593
J113	24	0	1.88	0	0	0	0	0	0
J-080	0	0	12.579	0	0	0	0	326.048	35.386
J-083	0	0	29.62	0	0	0	0	320.162	35.134
J-082	0	0	11.476	0	0	0	0	323.669	35.285
J-085	0	0	13.228	0	0	0	0	320.162	35.134
J-084	0	0	29.51	0	0	0	0	320.162	35.134
J--012	0	0	19.468	0	0	0	0	174.1	8.46
J--011	0	0	19.487	0	0	0	0	174.1	8.46
J--010	0	0	18.416	0	0	0	0	174.1	8.46
J--003	0	0	21.286	0	0	0	0	181.458	8.518
J--002	0	0	25.366	0	0	0	0	181.458	8.518
J--007	0	0	15.12	0	0	0	0	181.458	8.518
J--006	0	0	14.205	0	0	0	0	181.458	8.518
J--009	0	0	18.486	0	0	0	0	174.1	8.46
J--008	0	0	16.817	0	0	0	0	174.1	8.46
J--005	0	0	17.739	0	0	0	0	181.458	8.518
J--004	0	0	17.734	0	0	0	0	181.458	8.518
J-089	0	0	11.82	0	0	0	0	136.465	26.601

Table 2D: NODES (continued...)

Name	Hours Surcharged (h)	Max. Surcharge (m)	Min. Freeboard (m)	Hours Flooded (h)	Max. Flood Rate (m ³ /s)	Total Flood Vol. (ML)	Max. Poned Depth (m)	Contributing Area (ha)	Contributing Imp. Area (ha)
J-088	0	0	3.574	0	0	0	0	136.465	26.601
J-087	0	0	6.205	0	0	0	0	136.465	26.601
J-094	0	0	15.07	0	0	0	0	134.742	26.566
J-093	0	0	17.644	0	0	0	0	134.742	26.566
J-092	0	0	17.77	0	0	0	0	134.742	26.566
J-091	0	0	16.468	0	0	0	0	134.742	26.566
J-098	0	0	10.526	0	0	0	0	134.04	26.551
J-097	0	0	10.401	0	0	0	0	134.04	26.551
J-096	0	0	9.568	0	0	0	0	134.04	26.551
J-102	0	0	10.962	0	0	0	0	132.977	26.504
J-101	0	0	9.07	0	0	0	0	132.977	26.504
J-100	0	0	8.456	0	0	0	0	132.977	26.504

Table 2E: NODES

Name	Max. Unit Flow (m ³ /s/ha)	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
J-103	0.008	0	0	1
J-099	0.008	0	0	1
J-095	0.008	0	0	1
J-090	0.01	0	0	1
J-086	0.009	0	0	1
J-081	0.009	0	0	1
J-010	0.01	0	0	1
J-009	0.01	0	0	1
J-008	0.01	0	0	1
J-007	0.01	0	0	1
J-006	0.01	0	0	1
J-005	0.01	0	0	1
J-004	0.01	0	0	1
J-003	0.01	0	0	1
J-002	0.01	0	0	1
J-020	0.011	0	0	1
J-019	0.011	0	0	1
J-018	0.01	0	0	1
J-017	0.01	0	0	1

Table 2E: NODES (continued...)

Name	Max. Unit Flow (m ³ / s/ ha)	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
J-016	0.01	0	0	1
J-015	0.011	0	0	1
J-014	0.01	0	0	1
J-013	0.01	0	0	1
J-012	0.01	0	0	1
J-011	0.01	0	0	1
J-030	0.011	0	0	1
J-029	0.011	0	0	1
J-028	0.011	0	0	1
J-027	0.011	0	0	1
J-026	0.011	0	0	1
J-025	0.014	0	0	1
J-024	0.011	0	0	1
J-023	0.011	0	0	1
J-022	0.011	0	0	1
J-021	0.012	0	0	1
J-040	0.015	0	0	1
J-039	0.015	0	0	1
J-038	0.015	0	0	1
J-037	0.015	0	0	1
J-036	0.014	0	0	1
J-035	0.013	0	0	1
J-034	0.011	0	0	1
J-033	0.011	0	0	1
J-032	0.011	0	0	1
J-031	0.011	0	0	1
J-051	0.016	0	0	1
J-050	0.016	0	0	1
J-049	0.016	0	0	1
J-048	0.019	0	0	1
J-047	0.015	0	0	1
J-046	0.015	0	0	1
J-045	0.015	0	0	1
J-044	0.015	0	0	1
J-043	0.015	0	0	1
J-042	0.015	0	0	1
J-041	0.015	0	0	1

Table 2E: NODES (continued...)

Name	Max. Unit Flow (m ³ / s/ ha)	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
J-060	0.013	0	0	1
J-059	0.013	0	0	1
J-058	0.013	0	0	1
J-057	0.014	0	0	1
J-056	0.016	0	0	1
J-055	0.016	0	0	1
J-054	0.016	0	0	1
J-053	0.016	0	0	1
J-052	0.016	0	0	1
J-070	0.01	0	0	1
J-069	0.01	0	0	1
J-068	0.01	0	0	1
J-067	0.01	0	0	1
J-066	0.014	0	0	1
J-065	0.014	0	0	1
J-064	0.014	0	0	1
J-063	0.014	0	0	1
J-062	0.013	0	0	1
J-061	0.013	0	0	1
J-073	0.01	0	0	1
J-072	0.011	0	0	1
J-071	0.01	0	0	1
J-074	0.01	0	0	1
J-076	0.01	0	0	1
J-075	0.01	0	0	1
J-079	0.009	0	0	1
J-078	0.009	0	0	1
J-077	0.009	0	0	1
J113	0	0	0	1
J-080	0.009	0	0	1
J-083	0.009	0	0	1
J-082	0.009	0	0	1
J-085	0.009	0	0	1
J-084	0.009	0	0	1
J--012	0.01	0	0	1
J--011	0.01	0	0	1
J--010	0.01	0	0	1

Table 2E: NODES (continued...)

Name	Max. Unit Flow (m ³ / s/ ha)	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
J--003	0.012	0	0	1
J--002	0.012	0	0	1
J--007	0.012	0	0	1
J--006	0.013	0	0	1
J--009	0.01	0	0	1
J--008	0.011	0	0	1
J--005	0.012	0	0	1
J--004	0.012	0	0	1
J-089	0.01	0	0	1
J-088	0.01	0	0	1
J-087	0.01	0	0	1
J-094	0.008	0	0	1
J-093	0.008	0	0	1
J-092	0.008	0	0	1
J-091	0.008	0	0	1
J-098	0.008	0	0	1
J-097	0.008	0	0	1
J-096	0.008	0	0	1
J-102	0.008	0	0	1
J-101	0.008	0	0	1
J-100	0.008	0	0	1

Table 3A: CANAIS

Name	Inlet Node	Outlet Node	Tag	Length (m)	Roughness	Inlet Offset (m)	Outlet Offset (m)	Initial Flow (m ³ / s)	Flow Limit (m ³ / s)	Entry Loss Coeff.	Exit Loss Coeff.	Avg. Loss Coeff.	Seepage Rate (mm/ hr)
C-002	J-002	O-001		53.708	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--002	J--002	J-086		26.799	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-003	J-003	J-002		50.292	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--003	J--003	J--002		25.407	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-004	J-004	J-003		50.711	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--004	J--004	J--003		25.221	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-005	J-005	J-004		50.305	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--005	J--005	J--004		25.21	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-006	J-006	J-005		50.185	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--006	J--006	J--005		26.532	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 3A: CANAIS (continued...)

Name	Inlet Node	Outlet Node	Tag	Length (m)	Roughness	Inlet Offset (m)	Outlet Offset (m)	Initial Flow (m ³ /s)	Flow Limit (m ³ /s)	Entry Loss Coeff.	Exit Loss Coeff.	Avg. Loss Coeff.	Seepage Rate (mm/hr)
C-007	J-007	J-006		49.999	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--007	J--007	J--006		26.729	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-008	J-008	J-007		50.126	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--008	J--008	J--007		25.281	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-009	J-009	J-008		50.093	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--009	J--009	J--008		25.246	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-010	J-010	J-009		50.04	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--010	J--010	J--009		25.771	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-011	J-011	J-010		50.18	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--011	J--011	J--010		26.612	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-012	J-012	J-011		50.597	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--012	J--012	J--011		26.474	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-013	J-013	J-012		50.202	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-014	J-014	J-013		49.974	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-015	J-015	J-014		49.972	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-016	J-016	J-015		44.026	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-017	J-017	J-016		50.717	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-018	J-018	J-017		50.501	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-019	J-019	J-018		50.249	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-020	J-020	J-019		50	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-021	J-021	J-020		49.987	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-022	J-022	J-021		50.047	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-023	J-023	J-022		50.71	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-024	J-024	J-023		50.26	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-025	J-025	J-024		50.607	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-026	J-026	J-025		50.506	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-027	J-027	J-026		50.062	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-028	J-028	J-027		50.036	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-029	J-029	J-028		50.086	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-030	J-030	J-029		50.261	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-031	J-031	J-030		50.159	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-032	J-032	J-031		50.289	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-033	J-033	J-032		50.686	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-034	J-034	J-033		50.517	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-035	J-035	J-034		50.281	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-036	J-036	J-035		50.271	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-037	J-037	J-036		51.647	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 3A: CANAIS (continued...)

Name	Inlet Node	Outlet Node	Tag	Length (m)	Roughness	Inlet Offset (m)	Outlet Offset (m)	Initial Flow (m ³ /s)	Flow Limit (m ³ /s)	Entry Loss Coeff.	Exit Loss Coeff.	Avg. Loss Coeff.	Seepage Rate (mm/hr)
C-038	J-038	J-037		51.404	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-039	J-039	J-038		50.012	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-040	J-040	J-039		50.117	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-041	J-041	J-040		50.301	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-042	J-042	J-041		50.195	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-043	J-043	J-042		50.262	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-044	J-044	J-043		50.502	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-045	J-045	J-044		53.524	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-046	J-046	J-045		50.528	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-047	J-047	J-046		52.101	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-048	J-048	J-047		51.521	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-049	J-049	J-048		51.397	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-050	J-050	J-049		50.556	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-051	J-051	J-050		50.399	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-052	J-052	J-051		67.92	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-053	J-053	J-052		50.426	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-054	J-054	J-053		50.059	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-055	J-055	J-054		50.173	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-056	J-056	J-055		50.194	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-057	J-057	J-056		50.535	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-058	J-058	J-057		50.211	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-059	J-059	J-058		50.118	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-060	J-060	J-059		50.061	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-061	J-061	J-060		50.138	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-062	J-062	J-061		50.17	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-063	J-063	J-062		50.04	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-064	J-064	J-063		50.69	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-065	J-065	J-064		50.188	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-066	J-066	J-065		50.526	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-067	J-067	J-066		50.276	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-068	J-068	J-067		50.539	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-069	J-069	J-068		50.449	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-070	J-070	J-069		50.1	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-071	J-071	J-070		49.998	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-072	J-072	J-071		50.352	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-073	J-073	J-072		50.87	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-074	J-074	J-073		50.362	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 3A: CANAIS (continued...)

Name	Inlet Node	Outlet Node	Tag	Length (m)	Roughness	Inlet Offset (m)	Outlet Offset (m)	Initial Flow (m ³ /s)	Flow Limit (m ³ /s)	Entry Loss Coeff.	Exit Loss Coeff.	Avg. Loss Coeff.	Seepage Rate (mm/hr)
C-075	J-075	J-074		50.481	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-076	J-076	J-075		50.49	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-077	J-077	J-076		50.614	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-078	J-078	J-077		50.652	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-079	J-079	J-078		53.434	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-080	J-080	J-079		73.474	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-081	J-081	J-080		34.78	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-082	J-082	J-081		42.969	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-083	J-083	J-082		62.064	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-084	J-084	J-083		38.277	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-085	J-085	J-084		30.061	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-086	J-086	J-085		45.276	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-087	J-087	J-086		20.087	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-088	J-088	J-087		21.022	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-089	J-089	J-088		41.352	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-090	J-090	J-089		23.651	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-091	J-091	J-090		12.109	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-092	J-092	J-091		30.707	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-093	J-093	J-092		23.301	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-094	J-094	J-093		35.56	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-095	J-095	J-094		15.761	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-096	J-096	J-095		18.46	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-097	J-097	J-096		21.714	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-098	J-098	J-097		38.656	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-099	J-099	J-098		18.51	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-100	J-100	J-099		14.725	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-101	J-101	J-100		31.51	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-102	J-102	J-101		39.217	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-103	J-103	J-102		20.952	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 3B: CANAIS

Name	Flap Gate	Cross-Section	Geom 1 (m)	Geom 2 (m)	Geom 3	Geom 4	Barrels	Transect	Shape Curve	Culvert Code	Control Rules
C-002	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-002			NO
C--002	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--002			NO
C-003	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-003			NO
C--003	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--003			NO
C-004	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-004			NO
C--004	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--005			NO
C-005	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-005			NO
C--005	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--005			NO
C-006	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-006			NO
C--006	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--006			NO
C-007	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-007			NO
C--007	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--007			NO
C-008	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-008			NO
C--008	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--008			NO
C-009	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-009			NO
C--009	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--009			NO
C-010	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-010			NO
C--010	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--011			NO
C-011	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-011			NO
C--011	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--011			NO
C-012	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-012			NO
C--012	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--012			NO
C-013	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-013			NO
C-014	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-014			NO
C-015	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-015			NO
C-016	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-016			NO
C-017	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-017			NO
C-018	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-018			NO
C-019	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-019			NO
C-020	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-020			NO
C-021	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-021			NO
C-022	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-022			NO
C-023	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-023			NO
C-024	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-024			NO
C-025	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-025			NO
C-026	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-026			NO
C-027	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-027			NO

Table 3B: CANAIS (continued...)

Name	Flap Gate	Cross-Section	Geom 1 (m)	Geom 2 (m)	Geom 3	Geom 4	Barrels	Transect	Shape Curve	Culvert Code	Control Rules
C-028	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-028			NO
C-029	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-029			NO
C-030	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-030			NO
C-031	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-031			NO
C-032	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-032			NO
C-033	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-033			NO
C-034	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-034			NO
C-035	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-035			NO
C-036	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-036			NO
C-037	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-037			NO
C-038	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-038			NO
C-039	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-039			NO
C-040	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-040			NO
C-041	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-041			NO
C-042	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-042			NO
C-043	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-043			NO
C-044	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-044			NO
C-045	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-045			NO
C-046	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-046			NO
C-047	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-047			NO
C-048	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-048			NO
C-049	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-049			NO
C-050	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-050			NO
C-051	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-051			NO
C-052	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-052			NO
C-053	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-053			NO
C-054	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-054			NO
C-055	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-055			NO
C-056	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-056			NO
C-057	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-057			NO
C-058	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-058			NO
C-059	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-059			NO
C-060	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-060			NO
C-061	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-061			NO
C-062	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-062			NO
C-063	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-063			NO
C-064	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-064			NO

Table 3B: CANAIS (continued...)

Name	Flap Gate	Cross-Section	Geom 1 (m)	Geom 2 (m)	Geom 3	Geom 4	Barrels	Transect	Shape Curve	Culvert Code	Control Rules
C-065	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-065			NO
C-066	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-066			NO
C-067	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-067			NO
C-068	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-069			NO
C-069	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-069			NO
C-070	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-070			NO
C-071	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-071			NO
C-072	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-072			NO
C-073	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-073			NO
C-074	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-074			NO
C-075	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-075			NO
C-076	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-076			NO
C-077	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-077			NO
C-078	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-078			NO
C-079	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-079			NO
C-080	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-080			NO
C-081	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-081			NO
C-082	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-082			NO
C-083	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-083			NO
C-084	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-084			NO
C-085	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-085			NO
C-086	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-086			NO
C-087	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-087			NO
C-088	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-088			NO
C-089	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-089			NO
C-090	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-090			NO
C-091	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-091			NO
C-092	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-092			NO
C-093	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-093			NO
C-094	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-094			NO
C-095	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-095			NO
C-096	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-096			NO
C-097	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-097			NO
C-098	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-098			NO
C-099	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-099			NO
C-100	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-100			NO
C-101	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-101			NO

Table 3B: CANAIS (continued...)

Name	Flap Gate	Cross-Section	Geom 1 (m)	Geom 2 (m)	Geom 3	Geom 4	Barrels	Transect	Shape Curve	Culvert Code	Control Rules
C-102	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-102			NO
C-103	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-103			NO

Table 3C: CANAIS

Name	Slope (m/ m)	Max. Flow (m ³ / s)	Time Max. Flow (M/ D/ Y)	Max. Velocity (m/ s)	Max/ Full Flow	Max/ Full Depth	Max. Volume (m ³)	Full Both Ends (h)	Full Upstream (h)
C-002	0.02576	8.681	02/28/2021 01:25 AM	1.58	0.09	0.39	0	0	0
C--002	0.1038	1.917	02/28/2021 00:59 AM	48.52	0	0.02	0	0	0
C-003	0.01591	8.683	02/28/2021 01:24 AM	1.16	0.05	0.32	0	0	0
C--003	0.0648	2.134	02/28/2021 00:52 AM	1.2	0	0.02	0	0	0
C-004	0.01073	8.684	02/28/2021 01:24 AM	1.41	0.05	0.28	0	0	0
C--004	0.03599	2.177	02/28/2021 00:51 AM	0.44	0	0.01	0	0	0
C-005	0.00646	8.685	02/28/2021 01:23 AM	1.4	0	0.07	0	0	0
C--005	0.0387	2.214	02/28/2021 00:50 AM	0.72	0	0	0	0	0
C-006	0.00416	8.686	02/28/2021 01:23 AM	1.49	0	0.07	0	0	0
C--006	0.00984	2.226	02/28/2021 00:49 AM	0.53	0	0.01	0	0	0
C-007	0.01116	8.688	02/28/2021 01:22 AM	5.48	0	0.08	0	0	0
C--007	0.01392	2.293	02/28/2021 00:47 AM	0.47	0	0.01	0	0	0
C-008	0.04543	8.688	02/28/2021 01:22 AM	4.18	0	0.11	0	0	0
C--008	0.02402	1.782	02/28/2021 00:47 AM	0.89	0	0.01	0	0	0
C-009	0.011	8.691	02/28/2021 01:21 AM	2	0	0.13	0	0	0
C--009	0.00602	1.84	02/28/2021 00:45 AM	0.47	0	0.01	0	0	0
C-010	0.01891	8.918	02/28/2021 01:21 AM	1.61	0	0.12	0	0	0
C--010	0.00078	1.75	02/28/2021 00:47 AM	0.36	0	0.01	0	0	0
C-011	0.00548	8.457	02/28/2021 01:20 AM	0.94	0	0.11	0	0	0
C--011	0.00068	1.766	02/28/2021 00:45 AM	0.34	0	0.01	0	0	0
C-012	0.0135	8.469	02/28/2021 01:20 AM	2.42	0	0.12	0	0	0
C--012	0.00042	1.786	02/28/2021 00:44 AM	0.36	0	0.01	0	0	0
C-013	0.02323	8.512	02/28/2021 01:18 AM	2.7	0	0.19	0	0	0
C-014	0.02799	8.524	02/28/2021 01:17 AM	1.88	0	0.2	0	0	0
C-015	0.0238	8.531	02/28/2021 01:16 AM	2.88	0	0.19	0	0	0
C-016	0.01447	9.004	02/28/2021 01:16 AM	1	0	0.12	0	0	0
C-017	0.00702	8.543	02/28/2021 01:14 AM	1.42	0	0.06	0	0	0
C-018	0.00754	8.546	02/28/2021 01:14 AM	3.36	0	0.1	0	0	0
C-019	0.01331	8.216	02/28/2021 01:14 AM	0.51	0	0.12	0	0	0

Table 3C: CANAIS (continued...)

Name	Slope (m/ m)	Max. Flow (m ³ / s)	Time Max. Flow (M/ D/ Y)	Max. Velocity (m/ s)	Max/ Full Flow	Max/ Full Depth	Max. Volume (m ³)	Full Both Ends (h)	Full Upstream (h)
C-020	0.02919	8.215	02/28/2021 01:13 AM	5.02	0	0.11	0	0	0
C-021	0.02311	8.223	02/28/2021 01:13 AM	3	0	0.11	0	0	0
C-022	0.01415	9.553	02/28/2021 01:14 AM	2.67	0	0.08	0	0	0
C-023	0.02032	8.242	02/28/2021 01:12 AM	50	0	0.05	0	0	0
C-024	0.01789	8.248	02/28/2021 01:10 AM	1.34	0	0.11	0	0	0
C-025	0.03341	8.252	02/28/2021 01:09 AM	2.57	0	0.13	0	0	0
C-026	0.01493	10.85	02/28/2021 01:02 AM	0.52	0	0.06	0	0	0
C-027	0.01053	7.811	02/28/2021 01:13 AM	50	0	0.03	0	0	0
C-028	0.01243	7.805	02/28/2021 01:14 AM	3.94	0	0.05	0	0	0
C-029	0.00307	7.804	02/28/2021 01:14 AM	1.67	0	0.07	0	0	0
C-030	0.00322	7.804	02/28/2021 01:14 AM	1.62	0.01	0.12	0	0	0
C-031	0.00235	7.804	02/28/2021 01:13 AM	1.54	0.01	0.15	0	0	0
C-032	0.00207	7.804	02/28/2021 01:13 AM	1.45	0	0.13	0	0	0
C-033	0.04618	7.804	02/28/2021 01:11 AM	1.87	0	0.09	0	0	0
C-034	0.02333	7.804	02/28/2021 01:11 AM	5.24	0	0.12	0	0	0
C-035	0.00316	8.361	02/28/2021 01:03 AM	0.73	0	0.19	0	0	0
C-036	0.00229	8.532	02/28/2021 01:03 AM	0.38	0	0.16	0	0	0
C-037	0.00205	9.315	02/28/2021 01:02 AM	1.84	0.01	0.16	0	0	0
C-038	0.002	9.483	02/28/2021 01:02 AM	2.25	0	0.1	0	0	0
C-039	0.03922	9.52	02/28/2021 01:02 AM	2.81	0	0.07	0	0	0
C-040	0.05594	9.531	02/28/2021 01:01 AM	4.57	0	0.05	0	0	0
C-041	0.01513	9.738	02/28/2021 01:01 AM	4.09	0	0.05	0	0	0
C-042	0.00287	9.526	02/28/2021 01:01 AM	2.23	0	0.1	0	0	0
C-043	0.00446	9.544	02/28/2021 01:00 AM	1.68	0	0.15	0	0	0
C-044	0.0022	9.586	02/28/2021 01:00 AM	1.65	0	0.2	0	0	0
C-045	0.01725	9.759	02/28/2021 00:59 AM	1.36	0	0.21	0	0	0
C-046	0.03275	7.249	02/28/2021 00:57 AM	2.8	0	0.2	0	0	0
C-047	0.02116	7.474	02/28/2021 00:55 AM	1.63	0	0.19	0	0	0
C-048	0.00307	7.513	02/28/2021 00:54 AM	0.43	0	0.14	0	0	0
C-049	0.00819	9.295	02/28/2021 00:52 AM	0.77	0	0.1	0	0	0
C-050	0.03438	7.688	02/28/2021 00:52 AM	4.42	0	0.1	0	0	0
C-051	0.02934	7.684	02/28/2021 00:51 AM	2.86	0	0.13	0	0	0
C-052	0.02604	7.683	02/28/2021 00:51 AM	4.63	0	0.13	0	0	0
C-053	0.01359	7.684	02/28/2021 00:51 AM	2.71	0	0.08	0	0	0
C-054	0.00112	7.684	02/28/2021 00:51 AM	2.1	0	0.1	0	0	0
C-055	0.00032	7.687	02/28/2021 00:50 AM	1.75	0.01	0.15	0	0	0
C-056	0.01401	7.746	02/28/2021 00:49 AM	0.77	0.02	0.19	0	0	0

Table 3C: CANAIS (continued...)

Name	Slope (m/ m)	Max. Flow (m ³ / s)	Time Max. Flow (M/ D/ Y)	Max. Velocity (m/ s)	Max/ Full Flow	Max/ Full Depth	Max. Volume (m ³)	Full Both Ends (h)	Full Upstream (h)
C-057	0.07256	6.256	02/28/2021 00:49 AM	1.69	0	0.15	0	0	0
C-058	0.00159	6.43	02/28/2021 00:49 AM	1.49	0	0.11	0	0	0
C-059	0.00379	6.254	02/28/2021 00:48 AM	1.49	0.01	0.11	0	0	0
C-060	0.04058	6.254	02/28/2021 00:48 AM	3.02	0	0.11	0	0	0
C-061	0.05483	6.255	02/28/2021 00:48 AM	4.32	0	0.1	0	0	0
C-062	0.01033	6.254	02/28/2021 00:48 AM	3.54	0	0.11	0	0	0
C-063	0.00126	6.258	02/28/2021 00:47 AM	1.69	0	0.13	0	0	0
C-064	0.06536	6.494	02/28/2021 00:45 AM	2.3	0	0.15	0	0	0
C-065	0.0232	6.559	02/28/2021 00:44 AM	50	0	0.08	0	0	0
C-066	0.00422	6.574	02/28/2021 00:43 AM	1.83	0	0.07	0	0	0
C-067	0.01536	4.634	02/28/2021 00:44 AM	2.57	0	0.11	0	0	0
C-068	0.04923	4.638	02/28/2021 00:44 AM	2.95	0	0.12	0	0	0
C-069	0.03993	4.639	02/28/2021 00:44 AM	3.36	0	0.11	0	0	0
C-070	0.01625	4.639	02/28/2021 00:44 AM	2.86	0	0.08	0	0	0
C-071	0.00286	4.642	02/28/2021 00:43 AM	1.49	0	0.06	0	0	0
C-072	0.00224	4.647	02/28/2021 00:43 AM	1.34	0	0.1	0	0	0
C-073	0.00206	3.27	02/28/2021 00:41 AM	0.5	0	0.1	0	0	0
C-074	0.08409	3.439	02/28/2021 00:40 AM	2.39	0	0.09	0	0	0
C-075	0.00545	3.252	02/28/2021 00:40 AM	2.17	0	0.05	0	0	0
C-076	0.00089	3.246	02/28/2021 00:40 AM	1.27	0	0.04	0	0	0
C-077	0.00435	3.092	02/28/2021 01:01 AM	1.02	0	0.04	0	0	0
C-078	0.01961	3.1	02/28/2021 01:01 AM	1.56	0	0.05	0	0	0
C-079	0.07435	3.07	02/28/2021 01:01 AM	2.16	0	0.04	0	0	0
C-080	0.05778	3.07	02/28/2021 01:01 AM	4.76	0	0.04	0	0	0
C-081	0.01984	3.044	02/28/2021 01:01 AM	2.32	0	0.06	0	0	0
C-082	0.00337	3.044	02/28/2021 01:00 AM	2.01	0	0.07	0	0	0
C-083	0.07226	2.984	02/28/2021 01:00 AM	1.45	0	0.06	0	0	0
C-084	0.03791	2.984	02/28/2021 01:00 AM	50	0	0.02	0	0	0
C-085	-0.00466	2.984	02/28/2021 01:00 AM	1.4	0	0.05	0	0	0
C-086	0.05055	2.971	02/28/2021 00:59 AM	0.64	0	0.12	0	0	0
C-087	0.0789	1.404	02/28/2021 00:37 AM	1.66	0	0.04	0	0	0
C-088	0.02408	1.405	02/28/2021 00:37 AM	0.67	0	0.05	0	0	0
C-089	0.01524	1.405	02/28/2021 00:36 AM	1.7	0.02	0.12	0	0	0
C-090	0.01692	1.405	02/28/2021 00:36 AM	3.1	0	0.04	0	0	0
C-091	0.04961	1.12	02/28/2021 00:41 AM	2.18	0	0.04	0	0	0
C-092	0.11353	1.12	02/28/2021 00:40 AM	2.46	0	0.02	0	0	0
C-093	0.01949	1.12	02/28/2021 00:40 AM	2.22	0	0.02	0	0	0

Table 3C: CANAIS (continued...)

Name	Slope (m/ m)	Max. Flow (m ³ / s)	Time Max. Flow (M/ D/ Y)	Max. Velocity (m/ s)	Max/ Full Flow	Max/ Full Depth	Max. Volume (m ³)	Full Both Ends (h)	Full Upstream (h)
C-094	0.08962	1.12	02/28/2021 00:40 AM	2.21	0	0.03	0	0	0
C-095	0.02069	1.12	02/28/2021 00:40 AM	2.95	0	0.04	0	0	0
C-096	0.01631	1.085	02/28/2021 00:48 AM	1.39	0	0.05	0	0	0
C-097	0.01151	1.085	02/28/2021 00:48 AM	1.41	0	0.04	0	0	0
C-098	0.12263	1.085	02/28/2021 00:47 AM	2.62	0	0.04	0	0	0
C-099	0.0679	1.087	02/28/2021 00:46 AM	2.88	0	0.04	0	0	0
C-100	0.01739	1.08	02/28/2021 00:51 AM	2.13	0	0.05	0	0	0
C-101	0.00317	1.055	02/28/2021 00:51 AM	1.34	0	0.07	0	0	0
C-102	0.08455	1.054	02/28/2021 00:51 AM	1.92	0	0.05	0	0	0
C-103	0.01824	1.054	02/28/2021 00:51 AM	2.49	0	0.04	0	0	0

Table 3D: CANAIS

Name	Full Downstream (h)	Above Full Normal (h)	Capacity Limited (h)	Length Factor (fraction)	Dry (fraction)	Subcritical (fraction)	Supercritical (fraction)	Normal Limited (fraction)	Inlet Control (fraction)
C-002	0	0	0	1	0.02	0.88	0.1	0.07	0
C--002	0	0	0	1	0.02	0.5	0.48	0.49	0
C-003	0	0	0	1	0.02	0.47	0.51	0	0
C--003	0	0	0	1	0.02	0.97	0.01	0.97	0
C-004	0	0	0	1	0.02	0.95	0.03	0	0
C--004	0	0	0	1	0.02	0.97	0	0.97	0
C-005	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C--005	0	0	0	1	0.02	0.92	0.06	0.07	0
C-006	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.94	0
C--006	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-007	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0	0
C--007	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.54	0
C-008	0	0	0	1	0.02	0.04	0.94	0.52	0
C--008	0	0	0	1	0.02	0.77	0.21	0	0
C-009	0	0	0	1	0.02	0.95	0.03	0.02	0
C--009	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.78	0
C-010	0	0	0	1	0.02	0.53	0.44	0.06	0
C--010	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-011	0	0	0	1	0.02	0.97	0	0.78	0
C--011	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.79	0
C-012	0	0	0	1	0.02	0.42	0.55	0	0

Table 3D: CANAIS (continued...)

Name	Full Downstream (h)	Above Full Normal (h)	Capacity Limited (h)	Length Factor (fraction)	Dry (fraction)	Subcritical (fraction)	Supercritical (fraction)	Normal Limited (fraction)	Inlet Control (fraction)
C--012	0	0	0	1	0.02	0.45	0	0.27	0
C-013	0	0	0	1	0.02	0.88	0.1	0.97	0
C-014	0	0	0	1	0.02	0.05	0.92	0.06	0
C-015	0	0	0	1	0.02	0.86	0.12	0.9	0
C-016	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.94	0
C-017	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-018	0	0	0	1	0.02	0.91	0.07	0	0
C-019	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.91	0
C-020	0	0	0	1	0.03	0	0.97	0	0
C-021	0	0	0	1	0.03	0.93	0.05	0.93	0
C-022	0	0	0	1	0.03	0.12	0.85	0	0
C-023	0	0	0	1	0.02	0.08	0.9	0.09	0
C-024	0	0	0	1	0.02	0.97	0	0.97	0
C-025	0	0	0	1	0.02	0.81	0.17	0.9	0
C-026	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.96	0
C-027	0	0	0	1	0.02	0.68	0.29	0.58	0
C-028	0	0	0	1	0.03	0.32	0.65	0.23	0
C-029	0	0	0	1	0.03	0.94	0.03	0.24	0
C-030	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-031	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-032	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-033	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.98	0
C-034	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0	0
C-035	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.54	0
C-036	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-037	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-038	0	0	0	1	0.02	0.97	0.01	0	0
C-039	0	0	0	1	0.02	0.96	0.02	0.98	0
C-040	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0.97	0
C-041	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0	0
C-042	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-043	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-044	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-045	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.98	0
C-046	0	0	0	1	0.02	0.86	0.11	0.95	0
C-047	0	0	0	1	0.02	0.05	0.93	0.07	0
C-048	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.74	0

Table 3D: CANAIS (continued...)

Name	Full Downstream (h)	Above Full Normal (h)	Capacity Limited (h)	Length Factor (fraction)	Dry (fraction)	Subcritical (fraction)	Supercritical (fraction)	Normal Limited (fraction)	Inlet Control (fraction)
C-049	0	0	0	1	0.02	0.7	0.28	0.07	0
C-050	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0	0
C-051	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0	0
C-052	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0.37	0
C-053	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.86	0
C-054	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-055	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-056	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-057	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.98	0
C-058	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.61	0
C-059	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-060	0	0	0	1	0.02	0.93	0.05	0.98	0
C-061	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0	0
C-062	0	0	0	1	0.02	0.49	0.49	0.03	0
C-063	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-064	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.98	0
C-065	0	0	0	1	0.02	0.82	0.16	0.87	0
C-066	0	0	0	1	0.02	0.92	0.06	0.59	0
C-067	0	0	0	1	0.02	0.92	0.06	0.28	0
C-068	0	0	0	1	0.02	0.92	0.05	0.98	0
C-069	0	0	0	1	0.02	0.29	0.69	0	0
C-070	0	0	0	1	0.02	0.93	0.05	0.1	0
C-071	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-072	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-073	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-074	0	0	0	1	0.02	0.05	0.94	0.26	0
C-075	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-076	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-077	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.24	0
C-078	0	0	0	1	0.02	0.95	0.03	0.27	0
C-079	0	0	0	1	0.02	0.96	0.02	0.98	0
C-080	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0	0
C-081	0	0	0	1	0.02	0.95	0.03	0.05	0
C-082	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-083	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.98	0
C-084	0	0	0	1	0.02	0.85	0.13	0.84	0
C-085	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0

Table 3D: CANAIS (continued...)

Name	Full Downstream (h)	Above Full Normal (h)	Capacity Limited (h)	Length Factor (fraction)	Dry (fraction)	Subcritical (fraction)	Supercritical (fraction)	Normal Limited (fraction)	Inlet Control (fraction)
C-086	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.98	0
C-087	0	0	0	1	0.02	0.96	0.02	0.98	0
C-088	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.98	0
C-089	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0	0
C-090	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0.46	0
C-091	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0.98	0
C-092	0	0	0	1	0.02	0.92	0.06	0.98	0
C-093	0	0	0	1	0.02	0.91	0.07	0.02	0
C-094	0	0	0	1	0.02	0.91	0.07	0.98	0
C-095	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0.03	0
C-096	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.93	0
C-097	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-098	0	0	0	1	0.02	0.55	0.44	0.47	0
C-099	0	0	0	1	0.02	0.84	0.14	0.07	0
C-100	0	0	0	1	0.02	0.92	0.06	0.01	0
C-101	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-102	0	0	0	1	0.02	0.67	0	0.98	0
C-103	0	0	0	1	0.02	0.5	0.49	0	0

Table 3E: CANAIS

Name	Max. Spread (m)	Contributing Area (ha)	Contributing Imp. Area (ha)	Max. Unit Flow (m ³ / s/ ha)	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
C-002	29.869	897.158	64.932	0.01	53.708	0	1
C--002	1.589	181.458	8.518	0.011	26.799	0	1
C-003	52.595	897.158	64.932	0.01	50.292	0	1
C--003	78.764	181.458	8.518	0.012	25.407	0	1
C-004	30.909	897.158	64.932	0.01	50.711	0	1
C--004	76.211	181.458	8.518	0.012	25.221	0	1
C-005	21.988	897.158	64.932	0.01	50.305	0	1
C--005	0	181.458	8.518	0.012	25.21	0	1
C-006	20.05	897.158	64.932	0.01	50.185	0	1
C--006	72.36	181.458	8.518	0.012	26.532	0	1
C-007	21.073	897.158	64.932	0.01	49.999	0	1
C--007	77.914	181.458	8.518	0.013	26.729	0	1
C-008	3.944	897.158	64.932	0.01	50.126	0	1

Table 3E: CANAIS (continued...)

Name	Max. Spread (m)	Contributing Area (ha)	Contributing Imp. Area (ha)	Max. Unit Flow (m ³ / s/ ha)	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
C--008	34.845	174.1	8.46	0.01	25.281	0	1
C-009	36.982	897.158	64.932	0.01	50.093	0	1
C--009	45.405	174.1	8.46	0.011	25.246	0	1
C-010	54.749	825.301	59.715	0.011	50.04	0	1
C--010	37.155	174.1	8.46	0.01	25.771	0	1
C-011	68.04	825.301	59.715	0.01	50.18	0	1
C--011	37.155	174.1	8.46	0.01	26.612	0	1
C-012	12.348	825.301	59.715	0.01	50.597	0	1
C--012	35.614	174.1	8.46	0.01	26.474	0	1
C-013	21.267	825.301	59.715	0.01	50.202	0	1
C-014	31.111	825.301	59.715	0.01	49.974	0	1
C-015	24.692	825.301	59.715	0.01	55.923	0	1
C-016	105.554	825.301	59.715	0.011	44.026	0	1
C-017	19.781	825.301	59.715	0.01	50.717	0	1
C-018	6.453	825.301	59.715	0.01	50.501	0	1
C-019	46.126	773.078	56.911	0.011	50.249	0	1
C-020	2.942	773.078	56.911	0.011	50	0	1
C-021	3.607	773.078	56.911	0.011	49.987	0	1
C-022	52.916	773.078	56.911	0.012	50.047	0	1
C-023	13.121	773.078	56.911	0.011	50.71	0	1
C-024	78.503	773.078	56.911	0.011	50.26	0	1
C-025	19.925	773.078	56.911	0.011	50.607	0	1
C-026	165.787	773.078	56.911	0.014	50.506	0	1
C-027	72.421	728.092	55.053	0.011	50.062	0	1
C-028	42.775	728.092	55.053	0.011	50.036	0	1
C-029	17.925	728.092	55.053	0.011	50.086	0	1
C-030	11.497	728.092	55.053	0.011	50.261	0	1
C-031	9.912	728.092	55.053	0.011	50.159	0	1
C-032	10.782	728.092	55.053	0.011	50.289	0	1
C-033	23.945	728.092	55.053	0.011	50.686	0	1
C-034	2.992	728.092	55.053	0.011	50.517	0	1
C-035	79.766	728.092	55.053	0.011	50.281	0	1
C-036	71.036	648.326	52.019	0.013	50.271	0	1
C-037	30.007	648.326	52.019	0.014	51.647	0	1
C-038	16.987	648.326	52.019	0.015	51.404	0	1
C-039	8.225	648.326	52.019	0.015	50.012	0	1
C-040	3.141	648.326	52.019	0.015	50.117	0	1

Table 3E: CANAIS (continued...)

Name	Max. Spread (m)	Contributing Area (ha)	Contributing Imp. Area (ha)	Max. Unit Flow (m ³ /s/ha)	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
C-041	2.978	648.326	52.019	0.015	50.301	0	1
C-042	4.316	648.326	52.019	0.015	50.195	0	1
C-043	13.416	648.326	52.019	0.015	50.262	0	1
C-044	14.911	648.326	52.019	0.015	50.502	0	1
C-045	34.608	648.326	52.019	0.015	53.524	0	1
C-046	31.681	494.513	44.824	0.015	50.528	0	1
C-047	94.255	494.513	44.824	0.015	52.101	0	1
C-048	91.773	494.513	44.824	0.015	51.521	0	1
C-049	100.407	494.513	44.824	0.019	51.397	0	1
C-050	9.197	494.513	44.824	0.016	50.556	0	1
C-051	7.9	494.513	44.824	0.016	50.399	0	1
C-052	2.802	494.513	44.824	0.016	67.92	0	1
C-053	3.667	494.513	44.824	0.016	50.426	0	1
C-054	4.106	494.513	44.824	0.016	50.059	0	1
C-055	6.576	494.513	44.824	0.016	50.173	0	1
C-056	19.063	494.513	44.824	0.016	50.194	0	1
C-057	8.229	464.292	43.475	0.013	50.535	0	1
C-058	10.585	464.292	43.475	0.014	50.211	0	1
C-059	9.238	464.292	43.475	0.013	50.118	0	1
C-060	4.511	464.292	43.475	0.013	50.061	0	1
C-061	2.689	464.292	43.475	0.013	50.138	0	1
C-062	2.739	464.292	43.475	0.013	50.17	0	1
C-063	6.268	464.292	43.475	0.013	50.04	0	1
C-064	47.224	464.292	43.475	0.014	50.69	0	1
C-065	45.89	464.292	43.475	0.014	50.188	0	1
C-066	14.626	464.292	43.475	0.014	50.526	0	1
C-067	4.691	443.118	41.433	0.01	50.276	0	1
C-068	2.838	443.118	41.433	0.01	50.539	0	1
C-069	2.7	443.118	41.433	0.01	50.449	0	1
C-070	2.731	443.118	41.433	0.01	50.1	0	1
C-071	4.725	443.118	41.433	0.01	49.998	0	1
C-072	8.178	443.118	41.433	0.01	50.352	0	1
C-073	12.403	333.3	35.862	0.01	50.87	0	1
C-074	2.767	333.3	35.862	0.01	50.362	0	1
C-075	2.677	331.792	35.809	0.01	50.481	0	1
C-076	3.522	331.792	35.809	0.01	50.49	0	1
C-077	3.439	329.109	35.593	0.009	50.614	0	1

Table 3E: CANAIS (continued...)

Name	Max. Spread (m)	Contributing Area (ha)	Contributing Imp. Area (ha)	Max. Unit Flow (m ³ /s/ha)	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
C-078	3.38	329.109	35.593	0.009	50.652	0	1
C-079	3.431	326.048	35.386	0.009	53.434	0	1
C-080	1.845	326.048	35.386	0.009	73.474	0	1
C-081	2.771	323.669	35.285	0.009	34.78	0	1
C-082	2.708	323.669	35.285	0.009	42.969	0	1
C-083	6.232	320.162	35.134	0.009	62.064	0	1
C-084	3.528	320.162	35.134	0.009	38.277	0	1
C-085	5.093	320.162	35.134	0.009	30.061	0	1
C-086	16.187	317.923	35.12	0.009	45.276	0	1
C-087	11.491	136.465	26.601	0.01	20.087	0	1
C-088	19.131	136.465	26.601	0.01	21.022	0	1
C-089	5.839	136.465	26.601	0.01	41.352	0	1
C-090	2.241	136.465	26.601	0.01	24.862	0	1
C-091	1.941	134.742	26.566	0.008	12.109	0	1
C-092	1.553	134.742	26.566	0.008	30.707	0	1
C-093	1.707	134.742	26.566	0.008	23.301	0	1
C-094	1.984	134.742	26.566	0.008	20.249	0	1
C-095	1.786	134.742	26.566	0.008	15.761	0	1
C-096	2.157	134.04	26.551	0.008	18.46	0	1
C-097	2.299	134.04	26.551	0.008	21.714	0	1
C-098	1.819	134.04	26.551	0.008	38.656	0	1
C-099	1.716	134.04	26.551	0.008	18.51	0	1
C-100	1.923	132.977	26.504	0.008	14.725	0	1
C-101	2.1	132.977	26.504	0.008	31.51	0	1
C-102	2.185	132.977	26.504	0.008	39.217	0	1
C-103	1.748	132.977	26.504	0.008	20.952	0	1

Table 4A: OUTFALL

Name	X-Coordinate	Y-Coordinate	Tag	Inflows	Treatment	Invert Elev. (m)	Rim Elev. (m)	Tide Gate	Route To	Type	Fixed Stage (m)	Curve Name
O-001	209455.6	8259356		NO	NO	912.131	914.13	NO		FREE	0	*

Table 4B: OUTFALL

Name	Series Name	Outlet	Baseline (m ³ /s)	Baseline Pattern	Time Series	Scale Factor	Average Value (m ³ /s)	Time Pattern 1	Time Pattern 2	Time Pattern 3	Time Pattern 4
O-001	*		0			1	0				

Table 4C: OUTFALL

Name	Hydrograph	Sewershed Area (ha)	Avg. Depth (m)	Max. Depth (m)	Max. HGL (m)	Time Max. HGL (M/ D/ Y)	Rep. Max. Depth (m)	Max. Lat. Inflow (m ³ /s)	Max. Total Inflow (m ³ /s)	Total Lat. Inflow (ML)
O-001		0	0.04	0.29	912.42	02/28/2021 01:25 AM	0.29	0	8.681	0

Table 4D: OUTFALL

Name	Total inflow (ML)	Flow Error (%)	Hours Surcharged (h)	Max. Surcharge (m)	Min. Freeboard (m)	Hours Flooded (h)	Max. Flood Rate (m ³ /s)	Total Flood Vol. (ML)	Max. Poned Depth (m)	Flow Frequency	Avg. Flow (m ³ /s)
O-001	41.4	0	0	0	0	0	0	0	0	97.59	0.481

Table 4E: OUTFALL

Name	Max. Flow (m ³ /s)	Total Flow (ML)	Contributing Area (ha)	Contributing Imp. Area (ha)	Max. Unit Flow (m ³ /s/ha)	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
O-001	8.681	41.424	897.158	64.932	0.01	0	0	1

PCSWMM Report

GRAFICOS ATUAL
Model DF250_V050 - ATUAL.inp

March 10, 2021

Table of Contents

Graphs

Figure 1: RUNOFF BACIAS	3
Figure 2: VAZÃO TOTAL SISTEMA	4
Figure 3: VAZÃO TOTAL PROJETO	5

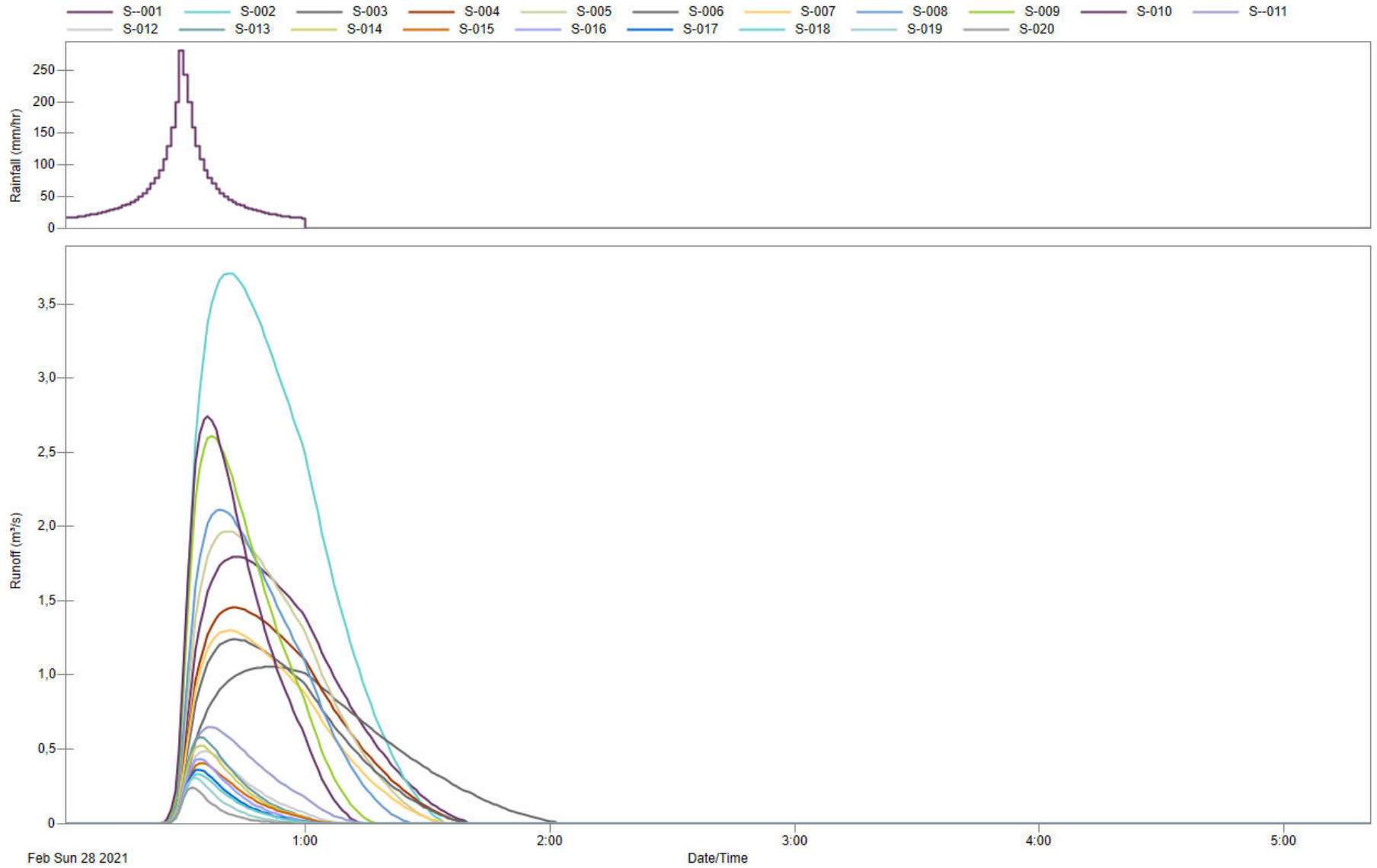


Figure 1: RUNOFF BACIAS

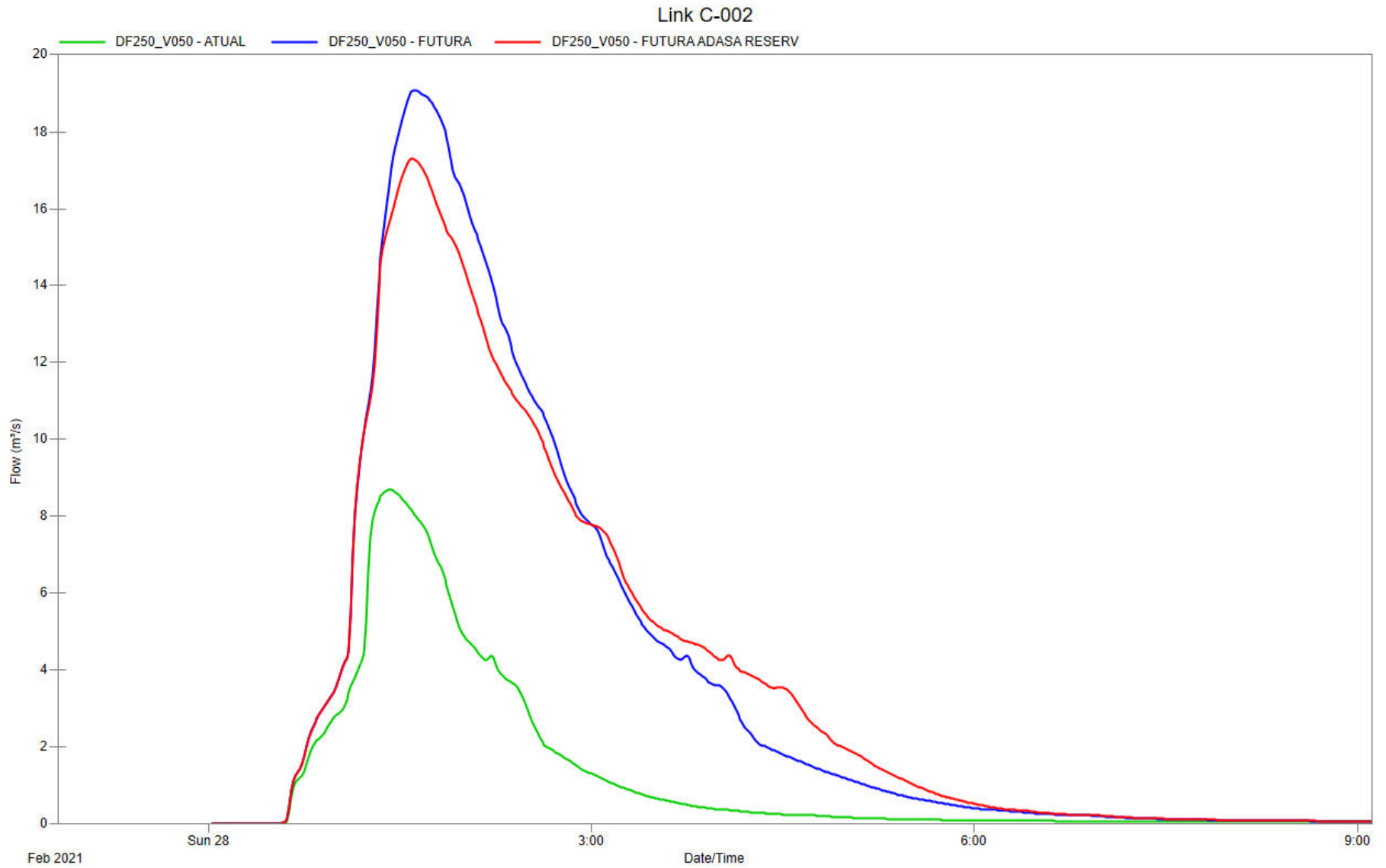


Figure 2: VAZÃO TOTAL SISTEMA

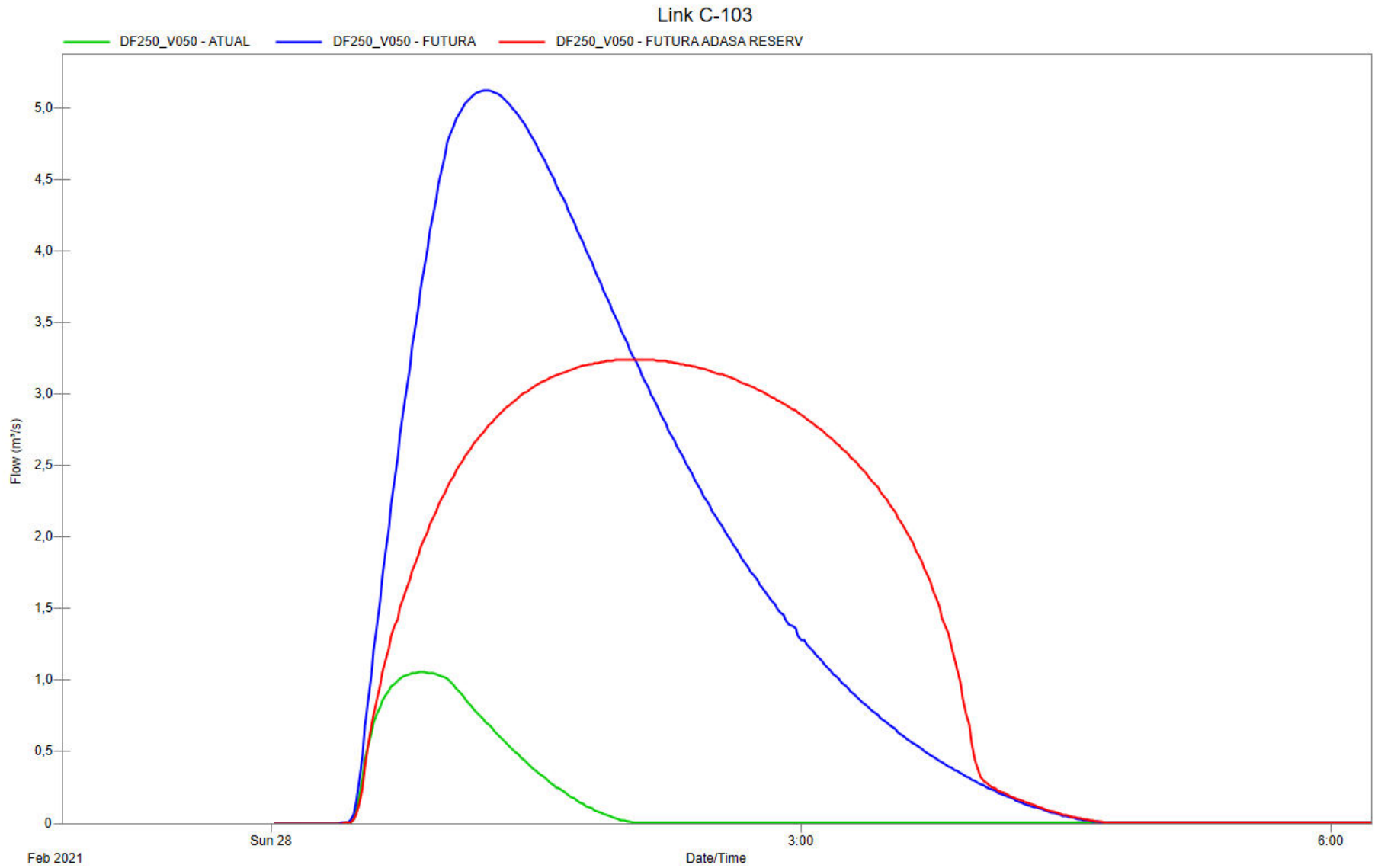


Figure 3: VAZÃO TOTAL PROJETO

8.2. Anexo “B” - Flood Atual

PCSWMM Report

FLOOD ATUAL

Model DF250_V050 - ATUAL.inp

March 10, 2021

Table of Contents

Maps

Figure 1: GERAL	3
Figure 2: PARCIAL 02	4
Figure 3: PARCIAL 03	5
Figure 4: PARCIAL 04	6
Figure 5: PARCIAL 05	7
Figure 6: PARCIAL 06	8
Figure 7: PARCIAL 01	9

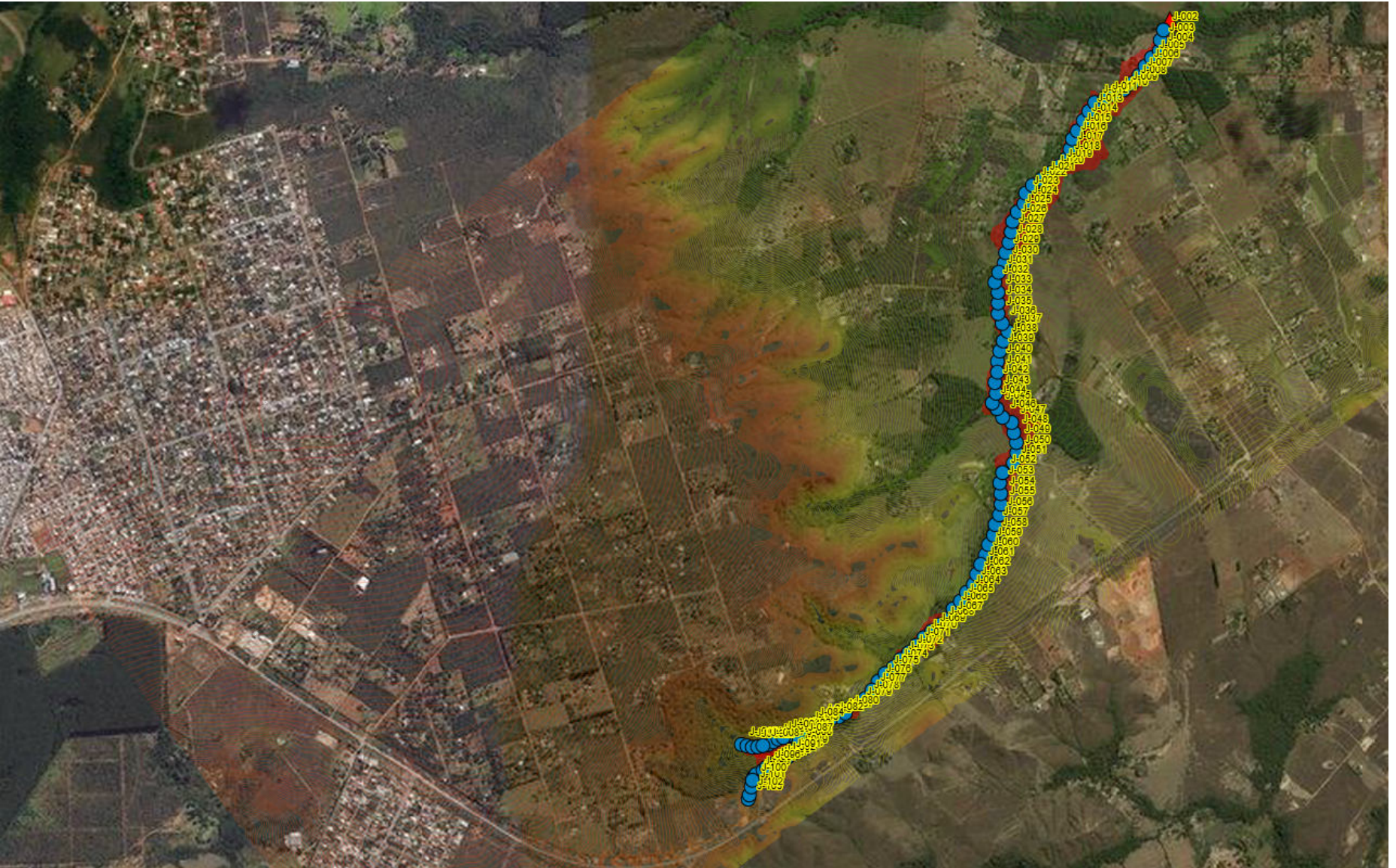


Figure 1: GERAL



Figure 7: PARCIAL 01



Figure 2: PARCIAL 02

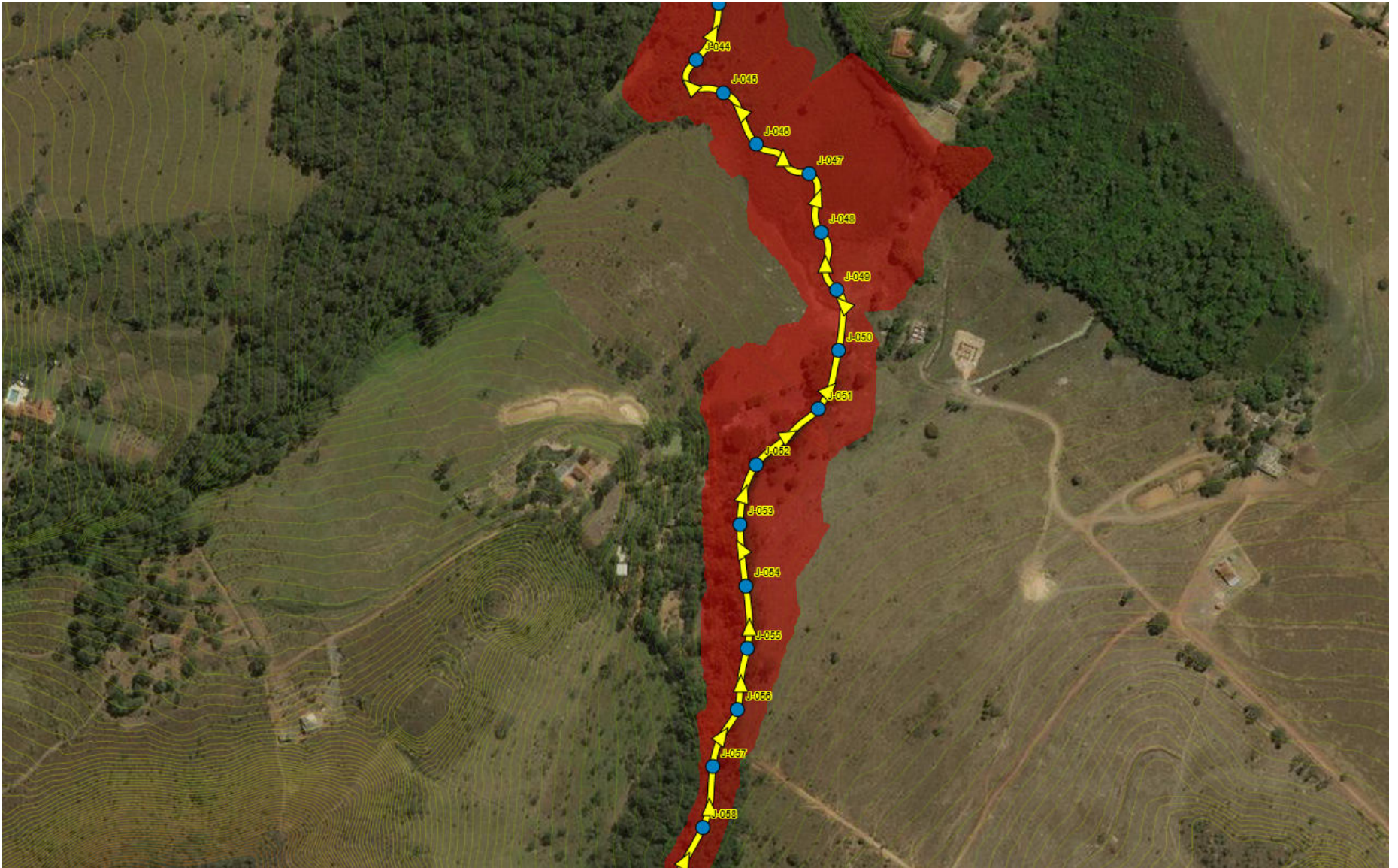


Figure 3: PARCIAL 03

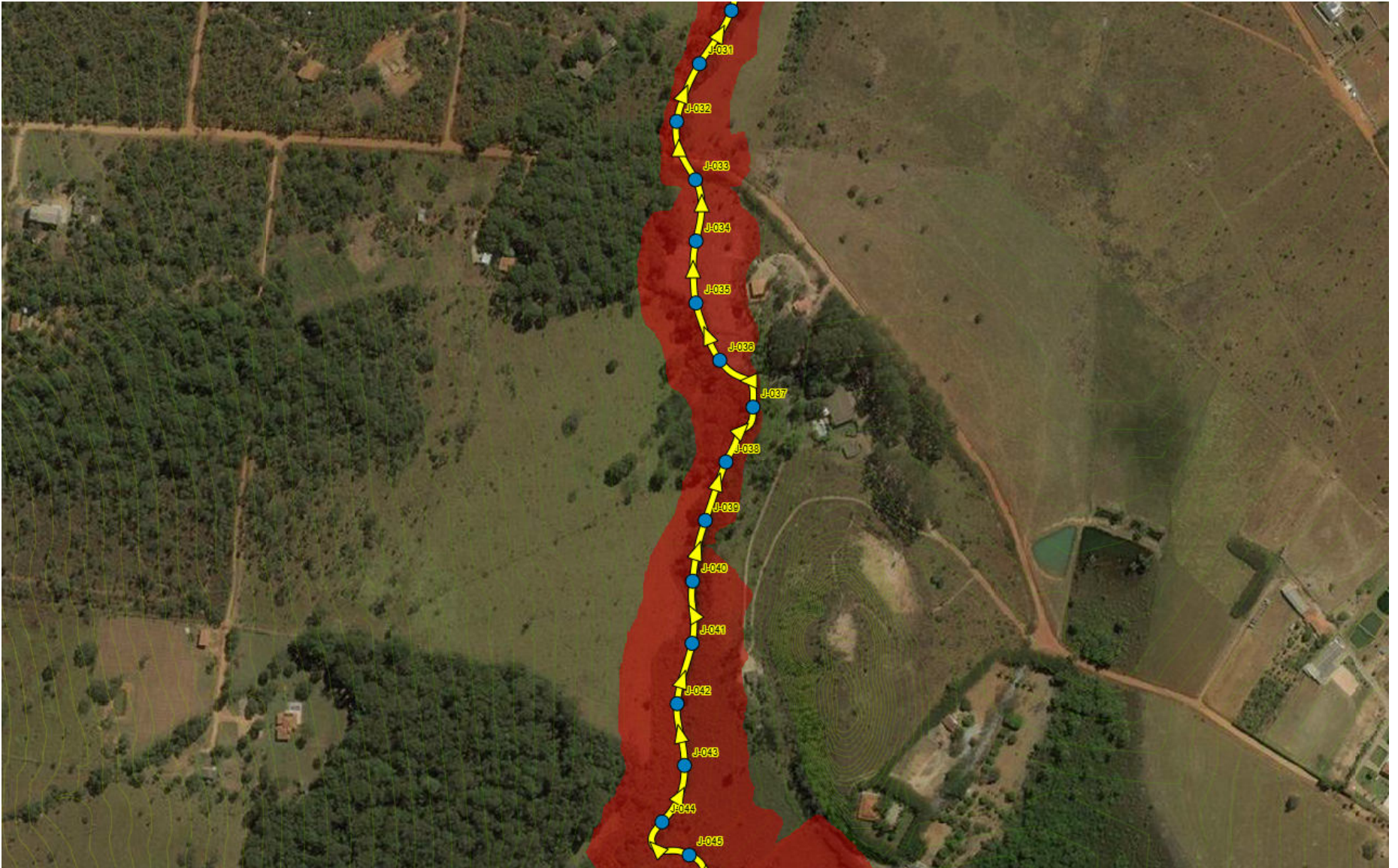


Figure 4: PARCIAL 04

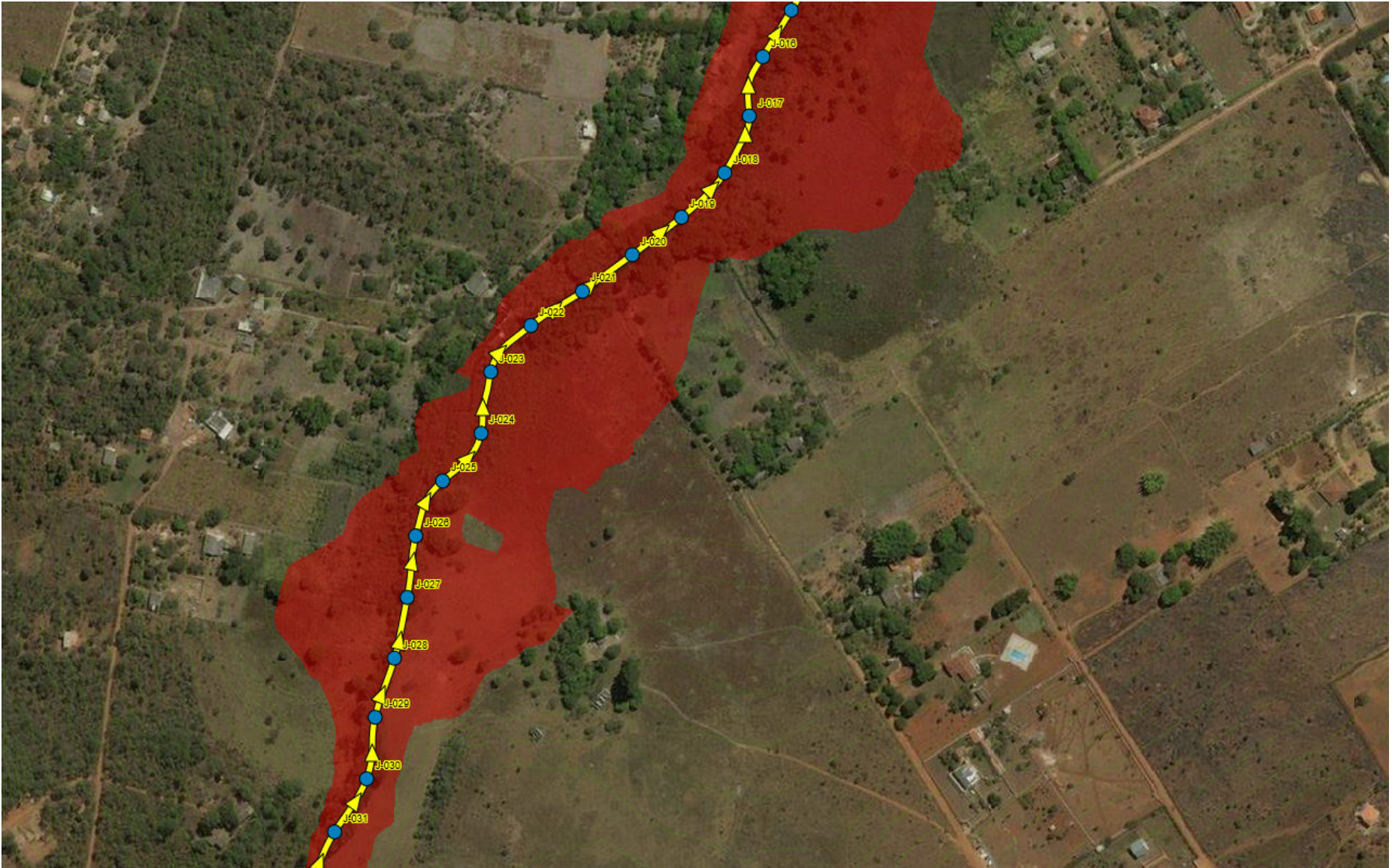


Figure 5: PARCIAL 05

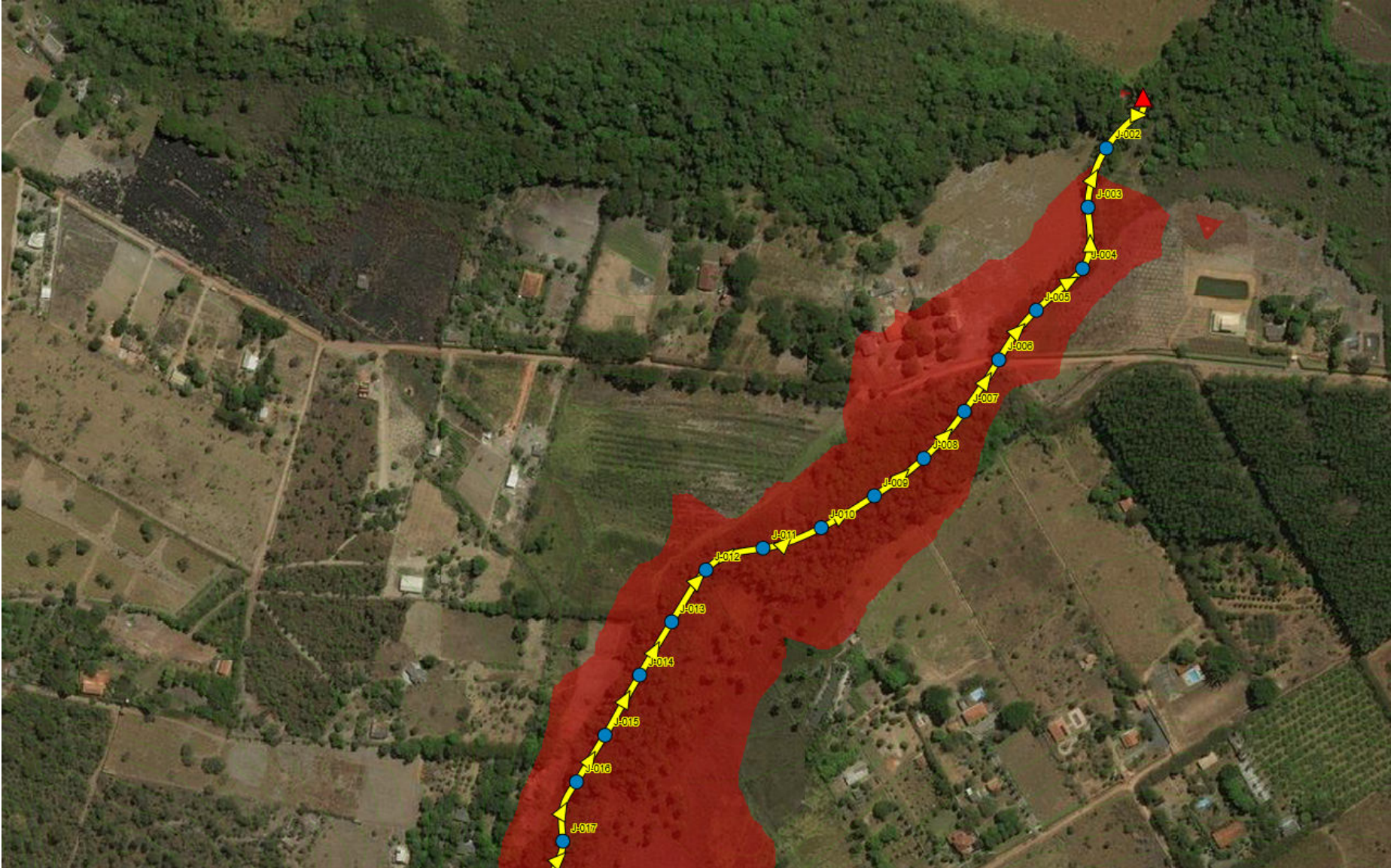


Figure 6: PARCIAL 06

8.3. Anexo “C” – Dados ADASA

PCSWMM Report

DADOS ADASA

Model DF250_V050 - FUTURA ADASA RESERV.inp

March 10, 2021

Table of Contents

Summaries

Summary 1: Options	4
Summary 2: Model inventory	5
Summary 3: Model complexity	6
Summary 4: Inflows	6
Summary 5: Subcatchment statistics	7
Summary 6: Node statistics	7
Summary 7: Conduit statistics	8
Summary 8: Conduit Inventory	8
Summary 9: Pipe inventory	8
Summary 10: Unused objects	9
Summary 11: Runoff quantity continuity	9
Summary 12: Flow routing continuity	10
Summary 13: Results statistics	10

Tables

Table 1A: BACIAS	12
Table 1B: BACIAS	12
Table 1C: BACIAS	13
Table 1D: BACIAS	14
Table 1E: BACIAS	14
Table 1F: BACIAS	15
Table 1G: BACIAS	16
Table 1H: BACIAS	16
Table 2A: NODES	17
Table 2B: NODES	20
Table 2C: NODES	24
Table 2D: NODES	27
Table 2E: NODES	30
Table 3A: CANAIS	33
Table 3B: CANAIS	37
Table 3C: CANAIS	40

Table of Contents

Table 3D: CANAIS	43
Table 3E: CANAIS	46
Table 4A: OUTFALL	49
Table 4B: OUTFALL	50
Table 4C: OUTFALL	50
Table 4D: OUTFALL	50
Table 4E: OUTFALL	50

Summary 1: Options

Name	DF250_V050 - FUTURA ADASA RESERV
Flow Units	CMS
Infiltration method	Horton
Flow routing method	Dynamic Wave
Link offsets defined by	Depth
Allow ponding	Yes
Skip steady flow periods	No
Inertial dampening	Partial
Define supercritical flow by	Froude number
Force Main Equation	H-W
Variable time step	On
Adjustment factor (%)	65
Conduit lengthening (s)	0
Minimum surface area (m ²)	1.167
Starting date	Feb-28-2021 12:00:00 AM
Ending date	Mar-1-2021 12:00:00 AM
Duration of simulation (hours)	24
Antecedent dry days (days)	0
Rain interval (h:mm)	0:01
Report time step (h:mm:ss)	00:01:00
Wet time step (h:mm:ss)	00:05:00
Dry time step (h:mm:ss)	00:05:00
Routing time step (s)	2
Minimum time step used (s)	0.5
Average time step used (s)	1.9
Minimum conduit slope	0
Ignore rainfall/runoff	No
Ignore snow melt	No
Ignore groundwater	No
Ignore flow routing	No
Ignore water quality	No
Report average results	No

Summary 2: Model inventory

Name	DF250_V050 - FUTURA ADASA RESERV
Raingages	9
Subcatchments	20
Aquifers	0
Snowpacks	0
RDII hydrographs	0
Junction nodes	114
Outfall nodes	1
Flow divider nodes	0
Storage unit nodes	1
Conduit links	114
Pump links	0
Orifice links	0
Weir links	0
Outlet links	0
Treatment units	0
Transects	111
Control rules	0
Pollutants	0
Land Uses	0
Control Curves	0
Diversion Curves	0
Pump Curves	0
Rating Curves	0
Shape Curves	0
Storage Curves	0
Tidal Curves	0
Weir Curves	0
Time Series	9
Time Patterns	0

Summary 3: Model complexity

Name	DF250_V050 - FUTURA ADASA RESERV
Subcatchments	260
Groundwater	0
Aquifers	n/a
Snowpacks	n/a
RDII hydrographs	n/a
Junction nodes	218
Outfall nodes	1
Flow divider nodes	n/a
Storage unit nodes	4
Conduit links	344
Pump links	n/a
Orifice links	n/a
Weir links	n/a
Outlet links	n/a
Transect	553
Pollutants	n/a
Land Uses	n/a
Model complexity (total uncertain input parameters)	1380

Summary 4: Inflows

Name	DF250_V050 - FUTURA ADASA RESERV
Time series inflows	0
Dry weather	0
Groundwater	0
RDII inflows	0

Summary 5: Subcatchment statistics

Name	DF250_V050 - FUTURA ADASA RESERV
Max. width (m)	830
Min. width (m)	150
Max. area (ha)	174.1001
Min. area (ha)	0.7023
Total area (ha)	897.1581
Max. length of overland flow (m)	4029.5939
Min. length of overland flow (m)	46.82
Max. slope (%)	24.436
Min. slope (%)	3.217
Max. imperviousness (%)	79.963
Min. imperviousness (%)	1.896
Max. imp. roughness	0.033
Min. imp. roughness	0.033
Max. perv. roughness	0.13
Min. perv. roughness	0.13
Max. imp. depression storage (mm)	0.08
Min. imp. depression storage (mm)	0.08
Max. perv. depression storage (mm)	0.16
Min. perv. depression storage (mm)	0.16

Summary 6: Node statistics

Name	DF250_V050 - FUTURA ADASA RESERV
Max. ground elev. (m)	1026
Min. ground elev. (m)	915.513
Max. invert elev. (m)	1020
Min. invert elev. (m)	912.131
Max. depth (m)	6
Min. depth (m)	0

Summary 7: Conduit statistics

Name	DF250_V050 - FUTURA ADASA RESERV
Max. roughness	0.033
Min. roughness	0.01
Max. entry loss coef.	0
Min. entry loss coef.	0
Max. exit loss coef.	0
Min. exit loss coef.	0
Max. avg. loss coef.	0
Min. avg. loss coef.	0
Max. length (m)	73.474
Min. length (m)	12.109
Total length (m)	5010.651
Max. slope (m/m)	0.1226
Min. slope (m/m)	-0.0011

Summary 8: Conduit Inventory

Name	DF250_V050 - FUTURA ADASA RESERV
Irregular (m)	4990.651
Closed Rectangular (m)	20

Summary 9: Pipe inventory

Name	DF250_V050 - FUTURA ADASA RESERV
Max. pipe diameter (m)	n/a
Min. pipe diameter (m)	n/a
Total pipe length (m)	n/a

Summary 10: Unused objects

Name	DF250_V050 - FUTURA ADASA RESERV
Rain Gages	8
Aquifers	n/a
Snow Packs	n/a
Unit Hydrographs	n/a
Transects	1
Control Curves	n/a
Diversion Curves	n/a
Pump Curves	n/a
Rating Curves	n/a
Shape Curves	n/a
Storage Curves	n/a
Tidal Curves	n/a
Weir Curves	n/a
Time Series	0
Time Patterns	n/a

Summary 11: Runoff quantity continuity

Name	DF250_V050 - FUTURA ADASA RESERV
Initial LID storage (mm)	n/a
Initial snow cover (mm)	n/a
Total precipitation (mm)	58.569
Outfall runoff (mm)	n/a
Evaporation loss (mm)	0.000
Infiltration loss (mm)	44.053
Surface runoff (mm)	14.320
LID drainage (mm)	n/a
Snow removed (mm)	n/a
Final snow cover (mm)	n/a
Final storage (mm)	0.204
Continuity error (%)	-0.013

Summary 12: Flow routing continuity

Name	DF250_V050 - FUTURA ADASA RESERV
Dry weather inflow (ML)	0.000
Wet weather inflow (ML)	128.462
Groundwater inflow (ML)	0.000
RDII inflow (ML)	0.000
External inflow (ML)	0.000
External outflow (ML)	127.909
Flooding loss (ML)	0.000
Evaporation loss (ML)	0.000
Exfiltration loss (ML)	0.000
Initial stored volume (ML)	0.000
Final stored volume (ML)	0.130
Continuity error (%)	0.330

Summary 13: Results statistics

Name	DF250_V050 - FUTURA ADASA RESERV
Max. subcatchment total runoff (ML)	36.72
Max. subcatchment peak runoff (m ³ /s)	8.2
Max. subcatchment runoff coefficient	0.414
Max. subcatchment total precip (mm)	58.57
Min. subcatchment total precip (mm)	58.57
Max. node depth (m)	3.31
Num. nodes surcharged	1
Max. node surcharge duration (hours)	24
Max. node height above crown (m)	0
Min. node depth below rim (m)	0
Num. nodes flooded	0
Max. node flooding duration (hours)	0
Max. node flood volume (ML)	0
Max. node ponded volume or depth (ha-mm/1000 m ³ /m)	0
Max. storage volume (1000 m ³)	7.965
Max. storage percent full (%)	23
Max. outfall flow frequency (%)	97.67
Max. outfall peak flow (m ³ /s)	17.31

Summary 13: Results statistics (continued...)

Name	DF250_V050 - FUTURA ADASA RESERV
Max. outfall total volume (ML)	127.908
Total outfall volume (ML)	127.908
Max. link peak flow (m ³ /s)	20.923
Max. link peak velocity (m/s)	50
Min. link peak velocity (m/s)	0.38
Num. conduits surcharged	1
Max. conduit surcharge duration (hours)	3.38
Max. conduit capacity limited duration (hours)	3.31

Table 1A: BACIAS

Name	X-Coordinate	Y-Coordinate	Tag	Rain Gage	Outlet	Area (ha)	Width (m)	Flow Length (m)	Slope (%)	Imperv. (%)	N Imperv
S-017	207654	8255854		BSB_1h	J-090	1.7232	150	114.88	18.341	6.176	0.033
S-005	207886	8257740		BSB_1h	J-035	79.7661	450	1772.58	12.508	17.675	0.033
S-020	207585.6	8255804		BSB_1h	J-095	0.7023	150	46.82	24.436	6.205	0.033
S-013	207990.8	8256201		BSB_1h	J-078	3.0612	170	180.071	22.212	14.618	0.033
S-004	207206.9	8256790		BSB_1h	J-072	109.8181	362	3033.649	8.852	49.34	0.033
S-010	208415.6	8256608		BSB_1h	J-066	21.1734	750	282.312	13.598	17.563	0.033
S-009	208663.2	8256928		BSB_1h	J-056	30.221	750	402.947	12.658	13.426	0.033
S-008	208437.6	8258337		BSB_1h	J-026	44.986	700	642.657	7.087	11.866	0.033
S-007	209061.7	8258101		BSB_1h	J-018	52.2231	450	1160.513	4.93	13.988	0.033
S-006	209409.5	8258330		BSB_1h	J-009	71.8569	450	1596.82	3.777	15.942	0.033
S-002	208234.4	8257274		BSB_1h	J-045	153.8131	830	1853.17	12.264	19.589	0.033
S-019	207532.3	8255727		BSB_1h	J-099	1.0632	150	70.88	20.231	17.537	0.033
S-003	205724.5	8256429		BSB_1h	RES_01	132.9766	330	4029.594	3.217	79.963	0.033
S-016	207762.8	8256025		BSB_1h	J-085	2.2383	170	131.665	20.089	1.896	0.033
S-012	207860.2	8256060		BSB_1h	J-082	3.5071	150	233.807	16.588	9.618	0.033
S-015	207937.8	8256139		BSB_1h	J-080	2.3794	150	158.627	14.715	10.819	0.033
S-014	208104.4	8256244		BSB_1h	J-076	2.6821	150	178.807	22.601	15.567	0.033
S-018	208202.3	8256290		BSB_1h	J-074	1.5088	150	100.587	14.755	9.368	0.033
S--011	207600.8	8255995		BSB_1h	J--007	7.3581	200	367.905	14.391	2.8	0.033
S--001	206651.5	8256305		BSB_1h	J--012	174.1001	550	3165.456	5.818	67.563	0.033

Table 1B: BACIAS

Name	N Perv	Dstore Imperv (mm)	Dstore Perv (mm)	Zero Imperv (%)	Subarea Routing	Percent Routed (%)	Curb Length	N-Perv Pattern	Dstore Pattern	Infil. Pattern	Snow Pack	LID Controls
S-017	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-005	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-020	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-013	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-004	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-010	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-009	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-008	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-007	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-006	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0

Table 1B: BACIAS (continued...)

Name	N Perv	Dstore Imperv (mm)	Dstore Perv (mm)	Zero Imperv (%)	Subarea Routing	Percent Routed (%)	Curb Length	N-Perv Pattern	Dstore Pattern	Infil. Pattern	Snow Pack	LID Controls
S-002	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-019	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-003	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-016	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-012	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-015	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-014	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S-018	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S--011	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0
S--001	0.13	0.08	0.16	0	PERVIOUS	100	0					0

Table 1C: BACIAS

Name	LID Names	Infiltration Method	Max. Infil. Rate (mm/ hr)	Min. Infil. Rate (mm/ hr)	Decay Constant (1/ hr)	Drying Time (days)	Max. Volume (mm)	Suction Head (mm)	Conductivity (mm/ hr)	Initial Deficit (frac.)
S-017		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-005		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-020		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-013		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-004		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-010		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-009		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-008		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-007		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-006		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-002		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-019		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-003		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-016		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-012		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-015		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-014		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S-018		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S--011		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0
S--001		HORTON	120	25	4.14	7	0	0	0	0

Table 1D: BACIAS

Name	Curve Number	Groundwater	Aquifer Name	Receiving Node	Surface Elevation (m)	A1 Coefficient	B1 Exponent	A2 Coefficient	B2 Exponent
S-017	0	NO			0	0	0	0	0
S-005	0	NO			0	0	0	0	0
S-020	0	NO			0	0	0	0	0
S-013	0	NO			0	0	0	0	0
S-004	0	NO			0	0	0	0	0
S-010	0	NO			0	0	0	0	0
S-009	0	NO			0	0	0	0	0
S-008	0	NO			0	0	0	0	0
S-007	0	NO			0	0	0	0	0
S-006	0	NO			0	0	0	0	0
S-002	0	NO			0	0	0	0	0
S-019	0	NO			0	0	0	0	0
S-003	0	NO			0	0	0	0	0
S-016	0	NO			0	0	0	0	0
S-012	0	NO			0	0	0	0	0
S-015	0	NO			0	0	0	0	0
S-014	0	NO			0	0	0	0	0
S-018	0	NO			0	0	0	0	0
S--011	0	NO			0	0	0	0	0
S--001	0	NO			0	0	0	0	0

Table 1E: BACIAS

Name	A3 Coefficient	Surface Water Depth (m)	Threshold Water Table Elev. (m)	Bottom Elevation (m)	Initial Elevation (m)	Initial Moisture (fraction)	Lateral Flow Equation	Deep Flow Equation	Erosion	K	C
S-017	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-005	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-020	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-013	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-004	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-010	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-009	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-008	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-007	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-006	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1

Table 1E: BACIAS (continued...)

Name	A3 Coefficient	Surface Water Depth (m)	Threshold Water Table Elev. (m)	Bottom Elevation (m)	Initial Elevation (m)	Initial Moisture (fraction)	Lateral Flow Equation	Deep Flow Equation	Erosion	K	C
S-002	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-019	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-003	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-016	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-012	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-015	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-014	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S-018	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S--011	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1
S--001	0	0	-99	-99	-99	-99			NO	0.4	0.1

Table 1F: BACIAS

Name	P	LS	CFRG	Precipitation (mm)	Runon (mm)	Evaporation (mm)	Infiltration (mm)	Imperv Runoff (mm)	Perv Runoff (mm)	Runoff Depth (mm)	Runoff Volume (ML)
S-017	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	39.84	3.62	18.76	18.76	0.32
S-005	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	50.46	10.34	8.1	8.1	6.46
S-020	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	37.66	3.63	20.97	20.97	0.15
S-013	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	38.03	8.56	20.56	20.56	0.63
S-004	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	44.8	28.79	13.66	13.66	15
S-010	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	39.81	10.28	18.77	18.77	3.97
S-009	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	43.41	7.86	15.17	15.17	4.58
S-008	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	48.18	6.94	10.39	10.39	4.68
S-007	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	51.62	8.18	6.94	6.94	3.62
S-006	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	53.27	9.32	5.29	5.29	3.8
S-002	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	50.24	11.46	8.32	8.32	12.8
S-019	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	34.78	10.27	23.84	23.84	0.25
S-003	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	33.45	45.99	24.28	24.28	32.28
S-016	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	41.58	1.11	17.02	17.02	0.38
S-012	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	41.46	5.63	17.13	17.13	0.6
S-015	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	39.68	6.33	18.91	18.91	0.45
S-014	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	37.63	9.11	20.97	20.97	0.56
S-018	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	38.69	5.48	19.92	19.92	0.3
S--011	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	46.36	1.64	12.22	12.22	0.9
S--001	0.75	1.91	0.1	58.57	0	0	37.19	39.28	21.09	21.09	36.72

Table 1G: BACIAS

Name	Peak Runoff (m ³ /s)	Runoff Coefficient	GW Evaporation (mm)	GW Seepage (mm)	GW Outflow (mm)	GW Max. Outflow (m ³ /s)	GW Avg. Moisture	GW Avg. Table (m)	GW Final Moisture	GW Final Table (m)
S-017	0.39	0.32	0	0	0	0	0	0	0	0
S-005	2.85	0.138	0	0	0	0	0	0	0	0
S-020	0.26	0.358	0	0	0	0	0	0	0	0
S-013	0.68	0.351	0	0	0	0	0	0	0	0
S-004	4.15	0.233	0	0	0	0	0	0	0	0
S-010	3.28	0.321	0	0	0	0	0	0	0	0
S-009	3.26	0.259	0	0	0	0	0	0	0	0
S-008	2.61	0.177	0	0	0	0	0	0	0	0
S-007	1.64	0.119	0	0	0	0	0	0	0	0
S-006	1.54	0.09	0	0	0	0	0	0	0	0
S-002	5.47	0.142	0	0	0	0	0	0	0	0
S-019	0.38	0.407	0	0	0	0	0	0	0	0
S-003	5.12	0.414	0	0	0	0	0	0	0	0
S-016	0.44	0.291	0	0	0	0	0	0	0	0
S-012	0.55	0.292	0	0	0	0	0	0	0	0
S-015	0.47	0.323	0	0	0	0	0	0	0	0
S-014	0.61	0.358	0	0	0	0	0	0	0	0
S-018	0.37	0.34	0	0	0	0	0	0	0	0
S--011	0.68	0.209	0	0	0	0	0	0	0	0
S--001	8.2	0.36	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 1H: BACIAS

Name	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
S-017	680.445	17232.308	1
S-005	6323.461	797661.221	1
S-020	390.487	7022.999	1
S-013	914.054	30612.026	1
S-004	6802.662	1098181.456	1
S-010	2156.452	211733.574	1
S-009	2744.911	302209.527	1
S-008	3848.686	449859.603	1
S-007	4387.722	522230.603	1
S-006	5812.168	718568.646	1

Table 1H: BACIAS (continued...)

Name	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
S-002	9303.792	1538131.352	1
S-019	509.569	10631.604	1
S-003	7703.359	1329765.56	1
S-016	983.063	22382.905	1
S-012	887.709	35070.652	1
S-015	969.773	23794.189	1
S-014	805.215	26821.132	1
S-018	719.52	15088.294	1
S--011	1732.732	73580.639	1
S--001	6097.512	1741000.575	1

Table 2A: NODES

Name	X-Coordinate	Y-Coordinate	Tag	Inflows	Treatment	Invert Elev. (m)	Rim Elev. (m)	Depth (m)	Initial Depth (m)	Surcharge Depth (m)
J-103	207517.1	8255691		NO	NO	1019.942	1022.281	2.339	0	0
J-099	207541.5	8255793		NO	NO	1015.9	1017.303	1.403	0	0
J-095	207617.7	8255851		NO	NO	1009.39	1009.39	0	0	0
J-090	207708.8	8255897		NO	NO	1001.372	1003.372	2	0	0
J-086	207755	8255987		NO	NO	998.256	1001.073	2.817	0	0
J-081	207939.4	8256081		NO	NO	989.842	991.993	2.151	0	0
J-010	209199.5	8259006		NO	NO	919.722	921.721	1.999	0	0
J-009	209242.2	8259033		NO	NO	919.102	921.101	1.999	0	0
J-008	209281.8	8259063		NO	NO	918.506	920.505	1.999	0	0
J-007	209314.1	8259101		NO	NO	916.799	918.798	1.999	0	0
J-006	209341.5	8259143		NO	NO	915.993	917.992	1.999	0	0
J-005	209371.4	8259183		NO	NO	915.183	917.182	1.999	0	0
J-004	209408.3	8259217		NO	NO	914.858	916.857	1.999	0	0
J-003	209412.1	8259267		NO	NO	914.314	916.313	1.999	0	0
J-002	209426.3	8259314		NO	NO	913.514	915.513	1.999	0	0
J-020	208900.2	8258639		NO	NO	928.077	930.107	2.03	0	0
J-019	208939.7	8258669		NO	NO	926.618	928.648	2.03	0	0
J-018	208974.2	8258706		NO	NO	925.974	928.004	2.03	0	0
J-017	208993.6	8258752		NO	NO	925.898	927.928	2.03	0	0
J-016	209004	8258799		NO	NO	925.542	927.572	2.03	0	0

Table 2A: NODES (continued...)

Name	X-Coordinate	Y-Coordinate	Tag	Inflows	Treatment	Invert Elev. (m)	Rim Elev. (m)	Depth (m)	Initial Depth (m)	Surcharge Depth (m)
J-015	209026.6	8258837		NO	NO	924.905	926.935	2.03	0	0
J-014	209054.1	8258886		NO	NO	923.716	925.746	2.03	0	0
J-013	209079.4	8258929		NO	NO	922.318	924.348	2.03	0	0
J-012	209106.6	8258971		NO	NO	920.625	922.655	2.03	0	0
J-011	209152.6	8258989		NO	NO	919.998	922.028	2.03	0	0
J-030	208690.3	8258214		NO	NO	935.778	937.878	2.1	0	0
J-029	208696.5	8258263		NO	NO	935.616	937.716	2.1	0	0
J-028	208711.5	8258311		NO	NO	935.462	937.562	2.1	0	0
J-027	208721.4	8258360		NO	NO	934.84	936.94	2.1	0	0
J-026	208727.6	8258410		NO	NO	934.313	936.413	2.1	0	0
J-025	208748.9	8258454		NO	NO	933.559	935.659	2.1	0	0
J-024	208779.5	8258493		NO	NO	931.869	933.969	2.1	0	0
J-023	208786.7	8258543		NO	NO	930.97	933.07	2.1	0	0
J-022	208818.8	8258580		NO	NO	929.94	932.04	2.1	0	0
J-021	208860.2	8258609		NO	NO	929.232	931.332	2.1	0	0
J-040	208664.7	8257754		NO	NO	944.758	947.098	2.34	0	0
J-039	208674.4	8257803		NO	NO	941.959	944.299	2.34	0	0
J-038	208690.5	8257850		NO	NO	939.999	942.339	2.34	0	0
J-037	208711.9	8257894		NO	NO	939.896	942.236	2.34	0	0
J-036	208684.4	8257932		NO	NO	939.79	942.13	2.34	0	0
J-035	208664.5	8257978		NO	NO	939.675	942.015	2.34	0	0
J-034	208663.9	8258028		NO	NO	939.516	941.856	2.34	0	0
J-033	208662.9	8258077		NO	NO	938.338	940.678	2.34	0	0
J-032	208647	8258124		NO	NO	936	938.34	2.34	0	0
J-031	208664.9	8258171		NO	NO	935.896	938.236	2.34	0	0
J-051	208745.1	8257280		NO	NO	953.471	955.681	2.21	0	0
J-050	208760.8	8257327		NO	NO	951.993	954.203	2.21	0	0
J-049	208758.7	8257376		NO	NO	950.456	952.666	2.21	0	0
J-048	208745.6	8257422		NO	NO	949.835	952.045	2.21	0	0
J-047	208735.3	8257469		NO	NO	949.677	951.887	2.21	0	0
J-046	208692	8257492		NO	NO	948.575	950.785	2.21	0	0
J-045	208664.8	8257533		NO	NO	946.921	949.131	2.21	0	0
J-044	208642.4	8257559		NO	NO	945.998	948.208	2.21	0	0
J-043	208660.1	8257605		NO	NO	945.887	948.097	2.21	0	0
J-042	208653.4	8257655		NO	NO	945.663	947.873	2.21	0	0
J-041	208664.9	8257704		NO	NO	945.519	947.729	2.21	0	0
J-060	208619.2	8256848		NO	NO	962.127	963.697	1.57	0	0

Table 2A: NODES (continued...)

Name	X-Coordinate	Y-Coordinate	Tag	Inflows	Treatment	Invert Elev. (m)	Rim Elev. (m)	Depth (m)	Initial Depth (m)	Surcharge Depth (m)
J-059	208633.2	8256896		NO	NO	959.988	961.558	1.57	0	0
J-058	208655.9	8256941		NO	NO	959.936	961.506	1.57	0	0
J-057	208663.2	8256990		NO	NO	959.33	960.9	1.57	0	0
J-056	208682.5	8257036		NO	NO	955.999	957.569	1.57	0	0
J-055	208690	8257086		NO	NO	955.996	957.566	1.57	0	0
J-054	208688.1	8257136		NO	NO	955.98	957.55	1.57	0	0
J-053	208682.8	8257186		NO	NO	955.924	957.494	1.57	0	0
J-052	208695.3	8257234		NO	NO	955.239	956.809	1.57	0	0
J-070	208333.4	8256457		NO	NO	975.638	976.258	0.62	0	0
J-069	208371.9	8256489		NO	NO	974.824	975.444	0.62	0	0
J-068	208411.7	8256519		NO	NO	973.089	973.709	0.62	0	0
J-067	208452.1	8256547		NO	NO	970.927	971.547	0.62	0	0
J-066	208470	8256594		NO	NO	970.155	970.775	0.62	0	0
J-065	208504.1	8256630		NO	NO	969.942	970.562	0.62	0	0
J-064	208532.5	8256671		NO	NO	968.288	968.908	0.62	0	0
J-063	208564.5	8256709		NO	NO	965.982	966.602	0.62	0	0
J-062	208579	8256757		NO	NO	965.919	966.539	0.62	0	0
J-061	208597.8	8256803		NO	NO	965.001	965.621	0.62	0	0
J-073	208226.4	8256354		NO	NO	975.999	976.889	0.89	0	0
J-072	208263.6	8256386		NO	NO	975.894	976.784	0.89	0	0
J-071	208299.5	8256420		NO	NO	975.781	976.671	0.89	0	0
J-074	208193.4	8256317		NO	NO	979.719	980.649	0.93	0	0
J-076	208121.5	8256249		NO	NO	979.839	980.759	0.92	0	0
J-075	208154.2	8256287		NO	NO	979.894	980.814	0.92	0	0
J-079	208026.8	8256142		NO	NO	984.914	986.584	1.67	0	0
J-078	208062.7	8256169		NO	NO	980.952	982.622	1.67	0	0
J-077	208093.6	8256208		NO	NO	979.959	981.629	1.67	0	0
J113	207939.4	8256081		NO	NO	989.942	991.822	1.88	0	0
J-080	207969.2	8256099		NO	NO	989.152	991.032	1.88	0	0
J-083	207838.3	8256054		NO	NO	994.46	996.47	2.01	0	0
J-082	207898.8	8256068		NO	NO	989.987	991.997	2.01	0	0
J-085	207780.5	8256021		NO	NO	995.97	998.31	2.34	0	0
J-084	207803.7	8256039		NO	NO	995.91	998.25	2.34	0	0
J--012	207481.8	8255946		NO	NO	1005.989	1005.989	0	0	0
J--011	207507.6	8255940		NO	NO	1005.978	1005.978	0	0	0
J--010	207533.6	8255934		NO	NO	1005.96	1005.96	0	0	0
J--003	207702.8	8255988		NO	NO	1002.666	1004.076	1.41	0	0

Table 2A: NODES (continued...)

Name	X-Coordinate	Y-Coordinate	Tag	Inflows	Treatment	Invert Elev. (m)	Rim Elev. (m)	Depth (m)	Initial Depth (m)	Surcharge Depth (m)
J--002	207728.2	8255987		NO	NO	1001.023	1002.433	1.41	0	0
J--007	207607.9	8255948		NO	NO	1005.181	1005.181	0	0	0
J--006	207631.3	8255961		NO	NO	1004.809	1004.809	0	0	0
J--009	207558.7	8255936		NO	NO	1005.94	1005.94	0	0	0
J--008	207583.3	8255942		NO	NO	1005.788	1005.788	0	0	0
J--005	207654.5	8255973		NO	NO	1004.548	1004.548	0	0	0
J--004	207678.6	8255981		NO	NO	1003.573	1003.573	0	0	0
J-089	207728.9	8255911		NO	NO	1000.972	1003.382	2.41	0	0
J-088	207748.3	8255947		NO	NO	1000.342	1002.752	2.41	0	0
J-087	207752.9	8255967		NO	NO	999.836	1002.246	2.41	0	0
J-094	207632	8255858		NO	NO	1009.064	1010.064	1	0	0
J-093	207650.6	8255866		NO	NO	1005.89	1006.89	1	0	0
J-092	207672	8255875		NO	NO	1005.436	1006.436	1	0	0
J-091	207699	8255890		NO	NO	1001.972	1002.972	1	0	0
J-098	207553	8255807		NO	NO	1014.646	1015.346	0.7	0	0
J-097	207585.9	8255827		NO	NO	1009.941	1010.641	0.7	0	0
J-096	207602	8255842		NO	NO	1009.691	1010.391	0.7	0	0
J-102	207522.3	8255710		NO	NO	1019.56	1021.43	1.87	0	0
J-101	207531	8255748		NO	NO	1016.256	1018.126	1.87	0	0
J-100	207535.8	8255779		NO	NO	1016.156	1018.026	1.87	0	0

Table 2B: NODES

Name	Ponded Area (m ²)	Baseline (m ³ /s)	Baseline Pattern	Time Series	Scale Factor	Average Value (m ³ /s)	Time Pattern 1	Time Pattern 2	Time Pattern 3	Time Pattern 4	Hydrograph
J-103	0	0			1	0					
J-099	0	0			1	0					
J-095	0	0			1	0					
J-090	0	0			1	0					
J-086	0	0			1	0					
J-081	0	0			1	0					
J-010	0	0			1	0					
J-009	0	0			1	0					
J-008	0	0			1	0					
J-007	0	0			1	0					
J-006	0	0			1	0					

Table 2B: NODES (continued...)

Name	Ponded Area (m ²)	Baseline (m ³ /s)	Baseline Pattern	Time Series	Scale Factor	Average Value (m ³ /s)	Time Pattern 1	Time Pattern 2	Time Pattern 3	Time Pattern 4	Hydrograph
J-005	0	0			1	0					
J-004	0	0			1	0					
J-003	0	0			1	0					
J-002	0	0			1	0					
J-020	0	0			1	0					
J-019	0	0			1	0					
J-018	0	0			1	0					
J-017	0	0			1	0					
J-016	0	0			1	0					
J-015	0	0			1	0					
J-014	0	0			1	0					
J-013	0	0			1	0					
J-012	0	0			1	0					
J-011	0	0			1	0					
J-030	0	0			1	0					
J-029	0	0			1	0					
J-028	0	0			1	0					
J-027	0	0			1	0					
J-026	0	0			1	0					
J-025	0	0			1	0					
J-024	0	0			1	0					
J-023	0	0			1	0					
J-022	0	0			1	0					
J-021	0	0			1	0					
J-040	0	0			1	0					
J-039	0	0			1	0					
J-038	0	0			1	0					
J-037	0	0			1	0					
J-036	0	0			1	0					
J-035	0	0			1	0					
J-034	0	0			1	0					
J-033	0	0			1	0					
J-032	0	0			1	0					
J-031	0	0			1	0					
J-051	0	0			1	0					
J-050	0	0			1	0					
J-049	0	0			1	0					

Table 2B: NODES (continued...)

Name	Ponded Area (m ²)	Baseline (m ³ /s)	Baseline Pattern	Time Series	Scale Factor	Average Value (m ³ /s)	Time Pattern 1	Time Pattern 2	Time Pattern 3	Time Pattern 4	Hydrograph
J-048	0	0			1	0					
J-047	0	0			1	0					
J-046	0	0			1	0					
J-045	0	0			1	0					
J-044	0	0			1	0					
J-043	0	0			1	0					
J-042	0	0			1	0					
J-041	0	0			1	0					
J-060	0	0			1	0					
J-059	0	0			1	0					
J-058	0	0			1	0					
J-057	0	0			1	0					
J-056	0	0			1	0					
J-055	0	0			1	0					
J-054	0	0			1	0					
J-053	0	0			1	0					
J-052	0	0			1	0					
J-070	0	0			1	0					
J-069	0	0			1	0					
J-068	0	0			1	0					
J-067	0	0			1	0					
J-066	0	0			1	0					
J-065	0	0			1	0					
J-064	0	0			1	0					
J-063	0	0			1	0					
J-062	0	0			1	0					
J-061	0	0			1	0					
J-073	0	0			1	0					
J-072	0	0			1	0					
J-071	0	0			1	0					
J-074	0	0			1	0					
J-076	0	0			1	0					
J-075	0	0			1	0					
J-079	0	0			1	0					
J-078	0	0			1	0					
J-077	0	0			1	0					
J113	0	0			1	0					

Table 2B: NODES (continued...)

Name	Ponded Area (m ²)	Baseline (m ³ /s)	Baseline Pattern	Time Series	Scale Factor	Average Value (m ³ /s)	Time Pattern 1	Time Pattern 2	Time Pattern 3	Time Pattern 4	Hydrograph
J-080	0	0			1	0					
J-083	0	0			1	0					
J-082	0	0			1	0					
J-085	0	0			1	0					
J-084	0	0			1	0					
J--012	0	0			1	0					
J--011	0	0			1	0					
J--010	0	0			1	0					
J--003	0	0			1	0					
J--002	0	0			1	0					
J--007	0	0			1	0					
J--006	0	0			1	0					
J--009	0	0			1	0					
J--008	0	0			1	0					
J--005	0	0			1	0					
J--004	0	0			1	0					
J-089	0	0			1	0					
J-088	0	0			1	0					
J-087	0	0			1	0					
J-094	0	0			1	0					
J-093	0	0			1	0					
J-092	0	0			1	0					
J-091	0	0			1	0					
J-098	0	0			1	0					
J-097	0	0			1	0					
J-096	0	0			1	0					
J-102	0	0			1	0					
J-101	0	0			1	0					
J-100	0	0			1	0					

Table 2C: NODES

Name	Sewershed Area (ha)	Avg. Depth (m)	Max. Depth (m)	Max. HGL (m)	Time Max. HGL (M/ D/ Y)	Rep. Max. Depth (m)	Max. Lat. Inflow (m ³ / s)	Max. Total Inflow (m ³ / s)	Total Lat. Inflow (ML)	Total inflow (ML)	Flow Error (%)
J-103	0	0.14	0.88	1020.82	02/28/2021 02:03 AM	0.88	0	3.241	0	32.3	0.001
J-099	0	0.09	0.59	1016.49	02/28/2021 02:04 AM	0.59	0.376	3.241	0.253	32.5	-0.001
J-095	0	0.15	0.87	1010.26	02/28/2021 02:04 AM	0.87	0.258	3.241	0.147	32.7	-0.001
J-090	0	0.14	0.81	1002.18	02/28/2021 02:05 AM	0.81	0.391	3.241	0.323	33	0
J-086	0	0.08	0.49	998.75	02/28/2021 01:08 AM	0.49	0	10.816	0	70.6	0.003
J-081	0	0.18	1.33	991.17	02/28/2021 01:10 AM	1.33	0	10.814	0	71.5	0.003
J-010	0	0.3	1.07	920.8	02/28/2021 01:32 AM	1.07	0	17.132	0	124	0.092
J-009	0	0.31	1.3	920.4	02/28/2021 01:32 AM	1.3	1.536	18.495	3.8	128	-0.066
J-008	0	0.31	1.29	919.8	02/28/2021 01:33 AM	1.29	0	17.323	0	128	0.009
J-007	0	0.23	0.88	917.68	02/28/2021 01:33 AM	0.88	0	17.321	0	128	0.002
J-006	0	0.13	0.65	916.64	02/28/2021 01:34 AM	0.65	0	17.321	0	128	0.002
J-005	0	0.15	0.72	915.9	02/28/2021 01:34 AM	0.72	0	17.318	0	128	0.007
J-004	0	0.12	0.58	915.44	02/28/2021 01:34 AM	0.58	0	17.317	0	128	0.001
J-003	0	0.11	0.45	914.76	02/28/2021 01:35 AM	0.45	0	17.315	0	128	0.001
J-002	0	0.08	0.4	913.91	02/28/2021 01:35 AM	0.4	0	17.313	0	128	0.009
J-020	0	0.31	1.75	929.83	02/28/2021 01:25 AM	1.75	0	17	0	121	0.002
J-019	0	0.17	0.87	927.49	02/28/2021 01:25 AM	0.87	0	16.978	0	121	0.023
J-018	0	0.39	1.5	927.48	02/28/2021 01:25 AM	1.5	1.637	17.25	3.62	124	-0.013
J-017	0	0.17	0.9	926.8	02/28/2021 01:28 AM	0.9	0	17.276	0	124	0.003
J-016	0	0.11	0.56	926.1	02/28/2021 01:29 AM	0.56	0	17.17	0	124	-0.029
J-015	0	0.25	1.08	925.98	02/28/2021 01:28 AM	1.08	0	17.151	0	124	0.039
J-014	0	0.22	0.84	924.56	02/28/2021 01:30 AM	0.84	0	17.158	0	124	-0.002
J-013	0	0.22	1.03	923.35	02/28/2021 01:30 AM	1.03	0	17.151	0	124	0.002
J-012	0	0.26	1.14	921.76	02/28/2021 01:30 AM	1.14	0	17.141	0	124	0
J-011	0	0.18	0.84	920.83	02/28/2021 01:32 AM	0.84	0	17.15	0	124	-0.005
J-030	0	0.21	1.07	936.85	02/28/2021 01:22 AM	1.07	0	16.867	0	116	-0.001
J-029	0	0.17	0.85	936.46	02/28/2021 01:23 AM	0.85	0	16.867	0	116	0.008
J-028	0	0.14	0.52	935.98	02/28/2021 01:23 AM	0.52	0	16.866	0	116	0.013
J-027	0	0.12	0.38	935.22	02/28/2021 01:20 AM	0.38	0	16.865	0	116	0.085
J-026	0	0.05	0.24	934.55	02/28/2021 01:19 AM	0.24	2.608	17.031	4.68	121	-0.024
J-025	0	0.19	0.87	934.43	02/28/2021 01:22 AM	0.87	0	20.923	0	121	0.076
J-024	0	0.18	0.73	932.6	02/28/2021 01:22 AM	0.73	0	16.988	0	121	-0.01
J-023	0	0.31	1	931.97	02/28/2021 01:26 AM	1	0	16.979	0	121	0.022
J-022	0	0.26	1	930.94	02/28/2021 01:24 AM	1	0	17.017	0	121	0.07
J-021	0	0.25	1.58	930.81	02/28/2021 01:25 AM	1.58	0	19.851	0	120	-0.064
J-040	0	0.18	1.24	945.99	02/28/2021 01:18 AM	1.24	0	16.587	0	110	-0.012
J-039	0	0.18	1.22	943.18	02/28/2021 01:18 AM	1.22	0	16.326	0	110	-0.008

Table 2C: NODES (continued...)

Name	Sewershed Area (ha)	Avg. Depth (m)	Max. Depth (m)	Max. HGL (m)	Time Max. HGL (M/ D/ Y)	Rep. Max. Depth (m)	Max. Lat. Inflow (m ³ / s)	Max. Total Inflow (m ³ / s)	Total Lat. Inflow (ML)	Total inflow (ML)	Flow Error (%)
J-038	0	0.3	1.58	941.58	02/28/2021 01:19 AM	1.58	0	16.325	0	110	0
J-037	0	0.22	1.34	941.24	02/28/2021 01:21 AM	1.34	0	16.311	0	110	-0.01
J-036	0	0.22	1.41	941.2	02/28/2021 01:21 AM	1.41	0	16.275	0	110	0.031
J-035	0	0.23	1.52	941.19	02/28/2021 01:21 AM	1.52	2.846	16.962	6.46	116	-0.018
J-034	0	0.31	1.68	941.19	02/28/2021 01:21 AM	1.68	0	16.883	0	116	0.029
J-033	0	0.13	0.69	939.03	02/28/2021 01:21 AM	0.69	0	16.869	0	116	-0.006
J-032	0	0.3	1.54	937.54	02/28/2021 01:22 AM	1.54	0	16.868	0	116	0.007
J-031	0	0.25	1.3	937.2	02/28/2021 01:22 AM	1.3	0	16.866	0	116	0.002
J-051	0	0.16	0.89	954.36	02/28/2021 01:15 AM	0.89	0	14.514	0	96.9	0
J-050	0	0.13	0.78	952.77	02/28/2021 01:15 AM	0.78	0	14.514	0	96.9	0.002
J-049	0	0.04	0.23	950.68	02/28/2021 01:16 AM	0.23	0	14.514	0	96.9	-0.077
J-048	0	0.09	0.56	950.39	02/28/2021 01:17 AM	0.56	0	15.677	0	97	0.047
J-047	0	0.17	0.69	950.37	02/28/2021 01:18 AM	0.69	0	14.498	0	97	0.015
J-046	0	0.2	1.1	949.68	02/28/2021 01:18 AM	1.1	0	14.494	0	96.9	0.135
J-045	0	0.23	1.32	948.24	02/28/2021 01:15 AM	1.32	5.47	16.415	12.8	110	-0.09
J-044	0	0.38	2.07	948.07	02/28/2021 01:17 AM	2.07	0	16.403	0	110	0.015
J-043	0	0.37	2.03	947.91	02/28/2021 01:17 AM	2.03	0	16.354	0	110	0.005
J-042	0	0.35	2.19	947.85	02/28/2021 01:17 AM	2.19	0	16.332	0	110	0.005
J-041	0	0.29	1.89	947.41	02/28/2021 01:18 AM	1.89	0	16.326	0	110	0.017
J-060	0	0.17	1.21	963.34	02/28/2021 01:13 AM	1.21	0	14.427	0	92.4	0
J-059	0	0.22	1.24	961.23	02/28/2021 01:13 AM	1.24	0	14.427	0	92.4	0.002
J-058	0	0.14	0.94	960.88	02/28/2021 01:13 AM	0.94	0	14.427	0	92.4	0.02
J-057	0	0.19	1.3	960.63	02/28/2021 01:14 AM	1.3	0	14.427	0	92.3	0
J-056	0	0.42	2.46	958.46	02/28/2021 01:14 AM	2.46	3.262	14.589	4.58	96.9	-0.013
J-055	0	0.41	2.43	958.43	02/28/2021 01:14 AM	2.43	0	14.533	0	96.9	0.007
J-054	0	0.35	2.14	958.12	02/28/2021 01:15 AM	2.14	0	14.518	0	96.9	0.008
J-053	0	0.23	1.66	957.58	02/28/2021 01:15 AM	1.66	0	14.514	0	96.9	0.003
J-052	0	0.24	1.57	956.81	02/28/2021 01:15 AM	1.57	0	14.514	0	96.9	0
J-070	0	0.21	1.71	977.35	02/28/2021 01:10 AM	1.71	0	14.38	0	88.4	0.006
J-069	0	0.18	1.38	976.21	02/28/2021 01:11 AM	1.38	0	14.371	0	88.4	-0.001
J-068	0	0.17	1.32	974.41	02/28/2021 01:11 AM	1.32	0	14.371	0	88.4	0.001
J-067	0	0.21	1.25	972.18	02/28/2021 01:11 AM	1.25	0	14.371	0	88.4	0.012
J-066	0	0.16	0.89	971.05	02/28/2021 01:09 AM	0.89	3.282	14.453	3.97	92.4	-0.011
J-065	0	0.13	0.52	970.46	02/28/2021 01:10 AM	0.52	0	14.453	0	92.4	-0.013
J-064	0	0.18	0.9	969.18	02/28/2021 01:10 AM	0.9	0	14.452	0	92.4	-0.008
J-063	0	0.37	1.94	967.92	02/28/2021 01:12 AM	1.94	0	14.449	0	92.4	0.047
J-062	0	0.26	1.74	967.66	02/28/2021 01:13 AM	1.74	0	14.429	0	92.4	0.004

Table 2C: NODES (continued...)

Name	Sewershed Area (ha)	Avg. Depth (m)	Max. Depth (m)	Max. HGL (m)	Time Max. HGL (M/ D/ Y)	Rep. Max. Depth (m)	Max. Lat. Inflow (m ³ / s)	Max. Total Inflow (m ³ / s)	Total Lat. Inflow (ML)	Total inflow (ML)	Flow Error (%)
J-061	0	0.19	1.27	966.28	02/28/2021 01:13 AM	1.27	0	14.427	0	92.4	0.001
J-073	0	0.25	1.71	977.71	02/28/2021 01:09 AM	1.71	0	10.811	0	73.4	0.01
J-072	0	0.28	1.8	977.69	02/28/2021 01:09 AM	1.8	4.147	14.415	15	88.4	-0.01
J-071	0	0.25	1.69	977.47	02/28/2021 01:10 AM	1.69	0	14.402	0	88.4	0.003
J-074	0	0.16	1.07	980.79	02/28/2021 01:11 AM	1.07	0.369	10.811	0.3	73.4	0.002
J-076	0	0.37	2.07	981.91	02/28/2021 01:11 AM	2.07	0.611	10.811	0.562	73.1	0.013
J-075	0	0.26	1.6	981.5	02/28/2021 01:11 AM	1.6	0	10.811	0	73.1	0.005
J-079	0	0.09	0.74	985.65	02/28/2021 01:10 AM	0.74	0	10.814	0	72	0.001
J-078	0	0.18	1.26	982.22	02/28/2021 01:10 AM	1.26	0.678	10.814	0.629	72.6	-0.001
J-077	0	0.3	2.1	982.06	02/28/2021 01:11 AM	2.1	0	10.814	0	72.6	0.003
J113	0	0	0	989.94	02/28/2021 00:00 AM	0	0	0	0	0	0
J-080	0	0.18	1.24	990.39	02/28/2021 01:10 AM	1.24	0.466	10.814	0.45	72	-0.001
J-083	0	0.11	0.83	995.29	02/28/2021 01:09 AM	0.83	0	10.816	0	70.9	-0.002
J-082	0	0.26	1.69	991.67	02/28/2021 01:09 AM	1.69	0.549	10.819	0.601	71.5	0.005
J-085	0	0.25	1.24	997.21	02/28/2021 01:08 AM	1.24	0.445	10.816	0.381	70.9	0.015
J-084	0	0.26	1.02	996.93	02/28/2021 01:08 AM	1.02	0	10.816	0	70.9	0.022
J--012	0	0.04	0.47	1006.46	02/28/2021 01:02 AM	0.47	8.198	8.198	36.7	36.7	-0.003
J--011	0	0.04	0.43	1006.41	02/28/2021 01:02 AM	0.43	0	8.195	0	36.7	0
J--010	0	0.04	0.4	1006.36	02/28/2021 01:02 AM	0.4	0	8.189	0	36.7	0.004
J--003	0	0.03	0.23	1002.9	02/28/2021 01:04 AM	0.23	0	8.301	0	37.6	0.003
J--002	0	0.18	1.1	1002.12	02/28/2021 01:05 AM	1.1	0	8.298	0	37.6	0.155
J--007	0	0.01	0.15	1005.33	02/28/2021 01:02 AM	0.15	0.682	8.306	0.899	37.6	0.028
J--006	0	0.02	0.19	1005	02/28/2021 01:03 AM	0.19	0	8.307	0	37.6	-0.025
J--009	0	0.02	0.29	1006.23	02/28/2021 01:03 AM	0.29	0	8.187	0	36.7	0.003
J--008	0	0.03	0.26	1006.04	02/28/2021 01:03 AM	0.26	0	8.186	0	36.7	0.001
J--005	0	0.01	0.14	1004.68	02/28/2021 01:03 AM	0.14	0	8.304	0	37.6	0.001
J--004	0	0.01	0.14	1003.71	02/28/2021 01:04 AM	0.14	0	8.303	0	37.6	0.001
J-089	0	0.07	0.4	1001.37	02/28/2021 02:05 AM	0.4	0	3.241	0	33	-0.002
J-088	0	0.03	0.19	1000.53	02/28/2021 02:05 AM	0.19	0	3.241	0	33	0.001
J-087	0	0.05	0.28	1000.11	02/28/2021 02:05 AM	0.28	0	3.241	0	33	0.003
J-094	0	0.08	0.53	1009.59	02/28/2021 02:04 AM	0.53	0	3.241	0	32.7	0
J-093	0	0.12	0.79	1006.68	02/28/2021 02:04 AM	0.79	0	3.241	0	32.7	0
J-092	0	0.09	0.55	1005.99	02/28/2021 02:04 AM	0.55	0	3.241	0	32.7	0
J-091	0	0.12	0.74	1002.71	02/28/2021 02:04 AM	0.74	0	3.241	0	32.7	0.001
J-098	0	0.08	0.53	1015.17	02/28/2021 02:04 AM	0.53	0	3.241	0	32.5	0
J-097	0	0.12	0.78	1010.72	02/28/2021 02:04 AM	0.78	0	3.241	0	32.5	0
J-096	0	0.12	0.8	1010.49	02/28/2021 02:04 AM	0.8	0	3.241	0	32.5	0.002

Table 2C: NODES (continued...)

Name	Sewershed Area (ha)	Avg. Depth (m)	Max. Depth (m)	Max. HGL (m)	Time Max. HGL (M/ D/ Y)	Rep. Max. Depth (m)	Max. Lat. Inflow (m ³ / s)	Max. Total Inflow (m ³ / s)	Total Lat. Inflow (ML)	Total Inflow (ML)	Flow Error (%)
J-102	0	0.09	0.55	1020.11	02/28/2021 02:03 AM	0.55	0	3.241	0	32.3	-0.001
J-101	0	0.17	1.05	1017.31	02/28/2021 02:03 AM	1.05	0	3.241	0	32.3	0
J-100	0	0.12	0.81	1016.96	02/28/2021 02:04 AM	0.81	0	3.241	0	32.3	0.001

Table 2D: NODES

Name	Hours Surcharged (h)	Max. Surcharge (m)	Min. Freeboard (m)	Hours Flooded (h)	Max. Flood Rate (m ³ / s)	Total Flood Vol. (ML)	Max. Poned Depth (m)	Contributing Area (ha)	Contributing Imp. Area (ha)
J-103	0	0	1.461	0	0	0	0	132.977	106.332
J-099	0	0	0.813	0	0	0	0	134.04	106.519
J-095	0	0	-0.87	0	0	0	0	134.742	106.562
J-090	0	0	1.192	0	0	0	0	136.465	106.669
J-086	0	0	2.323	0	0	0	0	317.923	224.502
J-081	0	0	0.823	0	0	0	0	323.669	224.882
J-010	0	0	0.921	0	0	0	0	825.301	344.978
J-009	0	0	0.701	0	0	0	0	897.158	356.433
J-008	0	0	0.705	0	0	0	0	897.158	356.433
J-007	0	0	1.118	0	0	0	0	897.158	356.433
J-006	0	0	1.352	0	0	0	0	897.158	356.433
J-005	0	0	1.282	0	0	0	0	897.158	356.433
J-004	0	0	1.417	0	0	0	0	897.158	356.433
J-003	0	0	1.553	0	0	0	0	897.158	356.433
J-002	0	0	1.603	0	0	0	0	897.158	356.433
J-020	0	0	0.277	0	0	0	0	773.078	337.673
J-019	0	0	1.158	0	0	0	0	773.078	337.673
J-018	0	0	0.524	0	0	0	0	825.301	344.978
J-017	0	0	1.128	0	0	0	0	825.301	344.978
J-016	0	0	1.472	0	0	0	0	825.301	344.978
J-015	0	0	0.955	0	0	0	0	825.301	344.978
J-014	0	0	1.186	0	0	0	0	825.301	344.978
J-013	0	0	0.998	0	0	0	0	825.301	344.978
J-012	0	0	0.895	0	0	0	0	825.301	344.978
J-011	0	0	1.198	0	0	0	0	825.301	344.978
J-030	0	0	1.028	0	0	0	0	728.092	332.335
J-029	0	0	1.256	0	0	0	0	728.092	332.335
J-028	0	0	1.582	0	0	0	0	728.092	332.335

Table 2D: NODES (continued...)

Name	Hours Surcharged (h)	Max. Surcharge (m)	Min. Freeboard (m)	Hours Flooded (h)	Max. Flood Rate (m ³ /s)	Total Flood Vol. (ML)	Max. Poned Depth (m)	Contributing Area (ha)	Contributing Imp. Area (ha)
J-027	0	0	1.72	0	0	0	0	728.092	332.335
J-026	0	0	1.863	0	0	0	0	773.078	337.673
J-025	0	0	1.229	0	0	0	0	773.078	337.673
J-024	0	0	1.369	0	0	0	0	773.078	337.673
J-023	0	0	1.1	0	0	0	0	773.078	337.673
J-022	0	0	1.1	0	0	0	0	773.078	337.673
J-021	0	0	0.522	0	0	0	0	773.078	337.673
J-040	0	0	1.108	0	0	0	0	648.326	318.236
J-039	0	0	1.119	0	0	0	0	648.326	318.236
J-038	0	0	0.759	0	0	0	0	648.326	318.236
J-037	0	0	0.996	0	0	0	0	648.326	318.236
J-036	0	0	0.93	0	0	0	0	648.326	318.236
J-035	0	0	0.825	0	0	0	0	728.092	332.335
J-034	0	0	0.666	0	0	0	0	728.092	332.335
J-033	0	0	1.648	0	0	0	0	728.092	332.335
J-032	0	0	0.8	0	0	0	0	728.092	332.335
J-031	0	0	1.036	0	0	0	0	728.092	332.335
J-051	0	0	1.321	0	0	0	0	494.513	288.106
J-050	0	0	1.433	0	0	0	0	494.513	288.106
J-049	0	0	1.986	0	0	0	0	494.513	288.106
J-048	0	0	1.655	0	0	0	0	494.513	288.106
J-047	0	0	1.517	0	0	0	0	494.513	288.106
J-046	0	0	1.105	0	0	0	0	494.513	288.106
J-045	0	0	0.891	0	0	0	0	648.326	318.236
J-044	0	0	0.138	0	0	0	0	648.326	318.236
J-043	0	0	0.187	0	0	0	0	648.326	318.236
J-042	0	0	0.023	0	0	0	0	648.326	318.236
J-041	0	0	0.319	0	0	0	0	648.326	318.236
J-060	0	0	0.357	0	0	0	0	464.292	284.048
J-059	0	0	0.328	0	0	0	0	464.292	284.048
J-058	0	0	0.626	0	0	0	0	464.292	284.048
J-057	0	0	0.27	0	0	0	0	464.292	284.048
J-056	0	0	-0.891	0	0	0	0	494.513	288.106
J-055	0	0	-0.864	0	0	0	0	494.513	288.106
J-054	0	0	-0.57	0	0	0	0	494.513	288.106
J-053	0	0	-0.086	0	0	0	0	494.513	288.106
J-052	0	0	-0.001	0	0	0	0	494.513	288.106

Table 2D: NODES (continued...)

Name	Hours Surcharged (h)	Max. Surchage (m)	Min. Freeboard (m)	Hours Flooded (h)	Max. Flood Rate (m ³ /s)	Total Flood Vol. (ML)	Max. Poned Depth (m)	Contributing Area (ha)	Contributing Imp. Area (ha)
J-070	0	0	-1.092	0	0	0	0	443.118	280.33
J-069	0	0	-0.766	0	0	0	0	443.118	280.33
J-068	0	0	-0.701	0	0	0	0	443.118	280.33
J-067	0	0	-0.633	0	0	0	0	443.118	280.33
J-066	0	0	-0.275	0	0	0	0	464.292	284.048
J-065	0	0	0.102	0	0	0	0	464.292	284.048
J-064	0	0	-0.272	0	0	0	0	464.292	284.048
J-063	0	0	-1.318	0	0	0	0	464.292	284.048
J-062	0	0	-1.121	0	0	0	0	464.292	284.048
J-061	0	0	-0.659	0	0	0	0	464.292	284.048
J-073	0	0	-0.821	0	0	0	0	333.3	226.145
J-072	0	0	-0.906	0	0	0	0	443.118	280.33
J-071	0	0	-0.799	0	0	0	0	443.118	280.33
J-074	0	0	-0.141	0	0	0	0	333.3	226.145
J-076	0	0	-1.151	0	0	0	0	331.792	226.004
J-075	0	0	-0.686	0	0	0	0	331.792	226.004
J-079	0	0	0.934	0	0	0	0	326.048	225.139
J-078	0	0	0.402	0	0	0	0	329.109	225.586
J-077	0	0	-0.431	0	0	0	0	329.109	225.586
J113	24	0	1.88	0	0	0	0	0	0
J-080	0	0	0.642	0	0	0	0	326.048	225.139
J-083	0	0	1.18	0	0	0	0	320.162	224.544
J-082	0	0	0.327	0	0	0	0	323.669	224.882
J-085	0	0	1.1	0	0	0	0	320.162	224.544
J-084	0	0	1.32	0	0	0	0	320.162	224.544
J--012	0	0	-0.471	0	0	0	0	174.1	117.627
J--011	0	0	-0.432	0	0	0	0	174.1	117.627
J--010	0	0	-0.4	0	0	0	0	174.1	117.627
J--003	0	0	1.176	0	0	0	0	181.458	117.833
J--002	0	0	0.313	0	0	0	0	181.458	117.833
J--007	0	0	-0.149	0	0	0	0	181.458	117.833
J--006	0	0	-0.191	0	0	0	0	181.458	117.833
J--009	0	0	-0.29	0	0	0	0	174.1	117.627
J--008	0	0	-0.252	0	0	0	0	174.1	117.627
J--005	0	0	-0.132	0	0	0	0	181.458	117.833
J--004	0	0	-0.137	0	0	0	0	181.458	117.833
J-089	0	0	2.012	0	0	0	0	136.465	106.669

Table 2D: NODES (continued...)

Name	Hours Surcharged (h)	Max. Surchage (m)	Min. Freeboard (m)	Hours Flooded (h)	Max. Flood Rate (m ³ /s)	Total Flood Vol. (ML)	Max. Poned Depth (m)	Contributing Area (ha)	Contributing Imp. Area (ha)
J-088	0	0	2.222	0	0	0	0	136.465	106.669
J-087	0	0	2.136	0	0	0	0	136.465	106.669
J-094	0	0	0.474	0	0	0	0	134.742	106.562
J-093	0	0	0.21	0	0	0	0	134.742	106.562
J-092	0	0	0.446	0	0	0	0	134.742	106.562
J-091	0	0	0.262	0	0	0	0	134.742	106.562
J-098	0	0	0.176	0	0	0	0	134.04	106.519
J-097	0	0	-0.079	0	0	0	0	134.04	106.519
J-096	0	0	-0.099	0	0	0	0	134.04	106.519
J-102	0	0	1.32	0	0	0	0	132.977	106.332
J-101	0	0	0.816	0	0	0	0	132.977	106.332
J-100	0	0	1.066	0	0	0	0	132.977	106.332

Table 2E: NODES

Name	Max. Unit Flow (m ³ /s/ha)	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
J-103	0.024	0	0	1
J-099	0.024	0	0	1
J-095	0.024	0	0	1
J-090	0.024	0	0	1
J-086	0.034	0	0	1
J-081	0.033	0	0	1
J-010	0.021	0	0	1
J-009	0.021	0	0	1
J-008	0.019	0	0	1
J-007	0.019	0	0	1
J-006	0.019	0	0	1
J-005	0.019	0	0	1
J-004	0.019	0	0	1
J-003	0.019	0	0	1
J-002	0.019	0	0	1
J-020	0.022	0	0	1
J-019	0.022	0	0	1
J-018	0.021	0	0	1
J-017	0.021	0	0	1

Table 2E: NODES (continued...)

Name	Max. Unit Flow (m ³ / s/ ha)	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
J-016	0.021	0	0	1
J-015	0.021	0	0	1
J-014	0.021	0	0	1
J-013	0.021	0	0	1
J-012	0.021	0	0	1
J-011	0.021	0	0	1
J-030	0.023	0	0	1
J-029	0.023	0	0	1
J-028	0.023	0	0	1
J-027	0.023	0	0	1
J-026	0.022	0	0	1
J-025	0.027	0	0	1
J-024	0.022	0	0	1
J-023	0.022	0	0	1
J-022	0.022	0	0	1
J-021	0.026	0	0	1
J-040	0.026	0	0	1
J-039	0.025	0	0	1
J-038	0.025	0	0	1
J-037	0.025	0	0	1
J-036	0.025	0	0	1
J-035	0.023	0	0	1
J-034	0.023	0	0	1
J-033	0.023	0	0	1
J-032	0.023	0	0	1
J-031	0.023	0	0	1
J-051	0.029	0	0	1
J-050	0.029	0	0	1
J-049	0.029	0	0	1
J-048	0.032	0	0	1
J-047	0.029	0	0	1
J-046	0.029	0	0	1
J-045	0.025	0	0	1
J-044	0.025	0	0	1
J-043	0.025	0	0	1
J-042	0.025	0	0	1
J-041	0.025	0	0	1

Table 2E: NODES (continued...)

Name	Max. Unit Flow (m ³ / s/ ha)	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
J-060	0.031	0	0	1
J-059	0.031	0	0	1
J-058	0.031	0	0	1
J-057	0.031	0	0	1
J-056	0.03	0	0	1
J-055	0.029	0	0	1
J-054	0.029	0	0	1
J-053	0.029	0	0	1
J-052	0.029	0	0	1
J-070	0.032	0	0	1
J-069	0.032	0	0	1
J-068	0.032	0	0	1
J-067	0.032	0	0	1
J-066	0.031	0	0	1
J-065	0.031	0	0	1
J-064	0.031	0	0	1
J-063	0.031	0	0	1
J-062	0.031	0	0	1
J-061	0.031	0	0	1
J-073	0.032	0	0	1
J-072	0.033	0	0	1
J-071	0.033	0	0	1
J-074	0.032	0	0	1
J-076	0.033	0	0	1
J-075	0.033	0	0	1
J-079	0.033	0	0	1
J-078	0.033	0	0	1
J-077	0.033	0	0	1
J113	0	0	0	1
J-080	0.033	0	0	1
J-083	0.034	0	0	1
J-082	0.033	0	0	1
J-085	0.034	0	0	1
J-084	0.034	0	0	1
J--012	0.047	0	0	1
J--011	0.047	0	0	1
J--010	0.047	0	0	1

Table 2E: NODES (continued...)

Name	Max. Unit Flow (m ³ / s/ ha)	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
J--003	0.046	0	0	1
J--002	0.046	0	0	1
J--007	0.046	0	0	1
J--006	0.046	0	0	1
J--009	0.047	0	0	1
J--008	0.047	0	0	1
J--005	0.046	0	0	1
J--004	0.046	0	0	1
J-089	0.024	0	0	1
J-088	0.024	0	0	1
J-087	0.024	0	0	1
J-094	0.024	0	0	1
J-093	0.024	0	0	1
J-092	0.024	0	0	1
J-091	0.024	0	0	1
J-098	0.024	0	0	1
J-097	0.024	0	0	1
J-096	0.024	0	0	1
J-102	0.024	0	0	1
J-101	0.024	0	0	1
J-100	0.024	0	0	1

Table 3A: CANAIS

Name	Inlet Node	Outlet Node	Tag	Length (m)	Roughness	Inlet Offset (m)	Outlet Offset (m)	Initial Flow (m ³ / s)	Flow Limit (m ³ / s)	Entry Loss Coeff.	Exit Loss Coeff.	Avg. Loss Coeff.	Seepage Rate (mm/ hr)
C-002	J-002	O-001		53.708	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--002	J--002	J-086		26.799	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-003	J-003	J-002		50.292	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--003	J--003	J--002		25.407	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-004	J-004	J-003		50.711	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--004	J--004	J--003		25.221	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-005	J-005	J-004		50.305	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--005	J--005	J--004		25.21	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-006	J-006	J-005		50.185	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--006	J--006	J--005		26.532	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 3A: CANAIS (continued...)

Name	Inlet Node	Outlet Node	Tag	Length (m)	Roughness	Inlet Offset (m)	Outlet Offset (m)	Initial Flow (m ³ /s)	Flow Limit (m ³ /s)	Entry Loss Coeff.	Exit Loss Coeff.	Avg. Loss Coeff.	Seepage Rate (mm/hr)
C-007	J-007	J-006		49.999	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--007	J--007	J--006		26.729	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-008	J-008	J-007		50.126	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--008	J--008	J--007		25.281	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-009	J-009	J-008		50.093	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--009	J--009	J--008		25.246	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-010	J-010	J-009		50.04	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--010	J--010	J--009		25.771	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-011	J-011	J-010		50.18	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--011	J--011	J--010		26.612	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-012	J-012	J-011		50.597	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C--012	J--012	J--011		26.474	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-013	J-013	J-012		50.202	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-014	J-014	J-013		49.974	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-015	J-015	J-014		49.972	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-016	J-016	J-015		44.026	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-017	J-017	J-016		50.717	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-018	J-018	J-017		50.501	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-019	J-019	J-018		50.249	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-020	J-020	J-019		50	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-021	J-021	J-020		49.987	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-022	J-022	J-021		50.047	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-023	J-023	J-022		50.71	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-024	J-024	J-023		50.26	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-025	J-025	J-024		50.607	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-026	J-026	J-025		50.506	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-027	J-027	J-026		50.062	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-028	J-028	J-027		50.036	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-029	J-029	J-028		50.086	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-030	J-030	J-029		50.261	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-031	J-031	J-030		50.159	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-032	J-032	J-031		50.289	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-033	J-033	J-032		50.686	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-034	J-034	J-033		50.517	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-035	J-035	J-034		50.281	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-036	J-036	J-035		50.271	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-037	J-037	J-036		51.647	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 3A: CANAIS (continued...)

Name	Inlet Node	Outlet Node	Tag	Length (m)	Roughness	Inlet Offset (m)	Outlet Offset (m)	Initial Flow (m ³ /s)	Flow Limit (m ³ /s)	Entry Loss Coeff.	Exit Loss Coeff.	Avg. Loss Coeff.	Seepage Rate (mm/hr)
C-038	J-038	J-037		51.404	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-039	J-039	J-038		50.012	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-040	J-040	J-039		50.117	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-041	J-041	J-040		50.301	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-042	J-042	J-041		50.195	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-043	J-043	J-042		50.262	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-044	J-044	J-043		50.502	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-045	J-045	J-044		53.524	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-046	J-046	J-045		50.528	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-047	J-047	J-046		52.101	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-048	J-048	J-047		51.521	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-049	J-049	J-048		51.397	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-050	J-050	J-049		50.556	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-051	J-051	J-050		50.399	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-052	J-052	J-051		67.92	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-053	J-053	J-052		50.426	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-054	J-054	J-053		50.059	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-055	J-055	J-054		50.173	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-056	J-056	J-055		50.194	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-057	J-057	J-056		50.535	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-058	J-058	J-057		50.211	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-059	J-059	J-058		50.118	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-060	J-060	J-059		50.061	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-061	J-061	J-060		50.138	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-062	J-062	J-061		50.17	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-063	J-063	J-062		50.04	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-064	J-064	J-063		50.69	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-065	J-065	J-064		50.188	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-066	J-066	J-065		50.526	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-067	J-067	J-066		50.276	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-068	J-068	J-067		50.539	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-069	J-069	J-068		50.449	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-070	J-070	J-069		50.1	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-071	J-071	J-070		49.998	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-072	J-072	J-071		50.352	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-073	J-073	J-072		50.87	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-074	J-074	J-073		50.362	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 3A: CANAIS (continued...)

Name	Inlet Node	Outlet Node	Tag	Length (m)	Roughness	Inlet Offset (m)	Outlet Offset (m)	Initial Flow (m ³ /s)	Flow Limit (m ³ /s)	Entry Loss Coeff.	Exit Loss Coeff.	Avg. Loss Coeff.	Seepage Rate (mm/hr)
C-075	J-075	J-074		50.481	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-076	J-076	J-075		50.49	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-077	J-077	J-076		50.614	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-078	J-078	J-077		50.652	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-079	J-079	J-078		53.434	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-080	J-080	J-079		73.474	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-081	J-081	J-080		34.78	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-082	J-082	J-081		42.969	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-083	J-083	J-082		62.064	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-084	J-084	J-083		38.277	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-085	J-085	J-084		30.061	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-086	J-086	J-085		45.276	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-087	J-087	J-086		20.087	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-088	J-088	J-087		21.022	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-089	J-089	J-088		41.352	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-090	J-090	J-089		23.651	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-091	J-091	J-090		12.109	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-092	J-092	J-091		30.707	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-093	J-093	J-092		23.301	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-094	J-094	J-093		35.56	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-095	J-095	J-094		15.761	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-096	J-096	J-095		18.46	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-097	J-097	J-096		21.714	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-098	J-098	J-097		38.656	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-099	J-099	J-098		18.51	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-100	J-100	J-099		14.725	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-101	J-101	J-100		31.51	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-102	J-102	J-101		39.217	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-103	J-103	J-102		20.952	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0
C-RESER	RES_01	J-103		20	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 3B: CANAIS

Name	Flap Gate	Cross-Section	Geom1 (m)	Geom2 (m)	Geom3	Geom4	Barrels	Transect	Shape Curve	Culvert Code	Control Rules
C-002	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-002			NO
C--002	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--002			NO
C-003	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-003			NO
C--003	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--003			NO
C-004	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-004			NO
C--004	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--005			NO
C-005	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-005			NO
C--005	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--005			NO
C-006	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-006			NO
C--006	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--006			NO
C-007	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-007			NO
C--007	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--007			NO
C-008	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-008			NO
C--008	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--008			NO
C-009	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-009			NO
C--009	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--009			NO
C-010	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-010			NO
C--010	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--011			NO
C-011	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-011			NO
C--011	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--011			NO
C-012	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-012			NO
C--012	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C--012			NO
C-013	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-013			NO
C-014	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-014			NO
C-015	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-015			NO
C-016	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-016			NO
C-017	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-017			NO
C-018	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-018			NO
C-019	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-019			NO
C-020	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-020			NO
C-021	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-021			NO
C-022	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-022			NO
C-023	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-023			NO
C-024	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-024			NO
C-025	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-025			NO
C-026	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-026			NO
C-027	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-027			NO

Table 3B: CANAIS (continued...)

Name	Flap Gate	Cross-Section	Geom1 (m)	Geom2 (m)	Geom3	Geom4	Barrels	Transect	Shape Curve	Culvert Code	Control Rules
C-028	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-028			NO
C-029	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-029			NO
C-030	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-030			NO
C-031	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-031			NO
C-032	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-032			NO
C-033	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-033			NO
C-034	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-034			NO
C-035	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-035			NO
C-036	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-036			NO
C-037	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-037			NO
C-038	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-038			NO
C-039	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-039			NO
C-040	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-040			NO
C-041	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-041			NO
C-042	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-042			NO
C-043	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-043			NO
C-044	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-044			NO
C-045	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-045			NO
C-046	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-046			NO
C-047	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-047			NO
C-048	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-048			NO
C-049	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-049			NO
C-050	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-050			NO
C-051	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-051			NO
C-052	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-052			NO
C-053	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-053			NO
C-054	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-054			NO
C-055	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-055			NO
C-056	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-056			NO
C-057	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-057			NO
C-058	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-058			NO
C-059	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-059			NO
C-060	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-060			NO
C-061	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-061			NO
C-062	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-062			NO
C-063	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-063			NO
C-064	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-064			NO

Table 3B: CANAIS (continued...)

Name	Flap Gate	Cross-Section	Geom1 (m)	Geom2 (m)	Geom3	Geom4	Barrels	Transect	Shape Curve	Culvert Code	Control Rules
C-065	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-065			NO
C-066	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-066			NO
C-067	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-067			NO
C-068	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-069			NO
C-069	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-069			NO
C-070	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-070			NO
C-071	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-071			NO
C-072	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-072			NO
C-073	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-073			NO
C-074	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-074			NO
C-075	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-075			NO
C-076	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-076			NO
C-077	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-077			NO
C-078	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-078			NO
C-079	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-079			NO
C-080	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-080			NO
C-081	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-081			NO
C-082	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-082			NO
C-083	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-083			NO
C-084	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-084			NO
C-085	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-085			NO
C-086	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-086			NO
C-087	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-087			NO
C-088	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-088			NO
C-089	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-089			NO
C-090	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-090			NO
C-091	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-091			NO
C-092	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-092			NO
C-093	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-093			NO
C-094	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-094			NO
C-095	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-095			NO
C-096	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-096			NO
C-097	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-097			NO
C-098	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-098			NO
C-099	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-099			NO
C-100	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-100			NO
C-101	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-101			NO

Table 3B: CANAIS (continued...)

Name	Flap Gate	Cross-Section	Geom1 (m)	Geom2 (m)	Geom3	Geom4	Barrels	Transect	Shape Curve	Culvert Code	Control Rules
C-102	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-102			NO
C-103	YES	IRREGULAR	0	0	0	0	1	C-103			NO
C-RESER	NO	RECT_CLOSED	0.5	0.671	0	0	1				NO

Table 3C: CANAIS

Name	Slope (m / m)	Max. Flow (m ³ / s)	Time Max. Flow (M/ D/ Y)	Max. Velocity (m/ s)	Max/ Full Flow	Max/ Full Depth	Max. Volume (m ³)	Full Both Ends (h)	Full Upstream (h)
C-002	0.02576	17.31	02/28/2021 01:35 AM	1.93	0.18	0.52	0	0	0
C--002	0.1038	8.29	02/28/2021 01:05 AM	48.31	0	0.03	0	0	0
C-003	0.01591	17.313	02/28/2021 01:35 AM	1.25	0.09	0.42	0	0	0
C--003	0.0648	8.298	02/28/2021 01:04 AM	1.79	0	0.03	0	0	0
C-004	0.01073	17.315	02/28/2021 01:34 AM	1.65	0.1	0.37	0	0	0
C--004	0.03599	8.301	02/28/2021 01:04 AM	0.8	0	0.01	0	0	0
C-005	0.00646	17.317	02/28/2021 01:34 AM	1.74	0	0.09	0	0	0
C--005	0.0387	8.303	02/28/2021 01:03 AM	1.15	0	0.01	0	0	0
C-006	0.00416	17.318	02/28/2021 01:34 AM	1.75	0	0.1	0	0	0
C--006	0.00984	8.304	02/28/2021 01:03 AM	0.89	0	0.01	0	0	0
C-007	0.01116	17.321	02/28/2021 01:33 AM	25.39	0	0.1	0	0	0
C--007	0.01392	8.307	02/28/2021 01:02 AM	0.76	0	0.01	0	0	0
C-008	0.04543	17.321	02/28/2021 01:33 AM	4.83	0	0.13	0	0	0
C--008	0.02402	8.185	02/28/2021 01:03 AM	1.49	0	0.01	0	0	0
C-009	0.011	17.323	02/28/2021 01:32 AM	2	0	0.15	0	0	0
C--009	0.00602	8.186	02/28/2021 01:03 AM	0.78	0	0.02	0	0	0
C-010	0.01891	18.285	02/28/2021 01:32 AM	1.63	0	0.14	0	0	0
C--010	0.00078	8.187	02/28/2021 01:02 AM	0.68	0	0.02	0	0	0
C-011	0.00548	17.132	02/28/2021 01:31 AM	5.63	0	0.13	0	0	0
C--011	0.00068	8.189	02/28/2021 01:02 AM	0.51	0	0.02	0	0	0
C-012	0.0135	17.15	02/28/2021 01:31 AM	2.52	0	0.14	0	0	0
C--012	0.00042	8.195	02/28/2021 01:01 AM	0.57	0	0.02	0	0	0
C-013	0.02323	17.141	02/28/2021 01:30 AM	2.71	0	0.22	0	0	0
C-014	0.02799	17.151	02/28/2021 01:30 AM	1.9	0	0.23	0	0	0
C-015	0.0238	17.158	02/28/2021 01:29 AM	2.89	0	0.21	0	0	0
C-016	0.01447	17.151	02/28/2021 01:29 AM	1.02	0	0.14	0	0	0
C-017	0.00702	17.17	02/28/2021 01:27 AM	1.71	0	0.08	0	0	0
C-018	0.00754	17.276	02/28/2021 01:26 AM	3.37	0	0.12	0	0	0

Table 3C: CANAIS (continued...)

Name	Slope (m / m)	Max. Flow (m ³ / s)	Time Max. Flow (M / D / Y)	Max. Velocity (m / s)	Max / Full Flow	Max / Full Depth	Max. Volume (m ³)	Full Both Ends (h)	Full Upstream (h)
C-019	0.01331	17.028	02/28/2021 01:27 AM	0.68	0	0.14	0	0	0
C-020	0.02919	16.978	02/28/2021 01:25 AM	5.88	0	0.15	0	0	0
C-021	0.02311	17	02/28/2021 01:25 AM	3.5	0	0.16	0	0	0
C-022	0.01415	19.851	02/28/2021 01:28 AM	2.67	0	0.1	0	0	0
C-023	0.02032	17.017	02/28/2021 01:23 AM	27.56	0	0.06	0	0	0
C-024	0.01789	16.979	02/28/2021 01:22 AM	1.4	0	0.13	0	0	0
C-025	0.03341	16.988	02/28/2021 01:22 AM	2.68	0	0.15	0	0	0
C-026	0.01493	20.923	02/28/2021 01:20 AM	0.55	0	0.07	0	0	0
C-027	0.01053	16.872	02/28/2021 01:24 AM	50	0	0.05	0	0	0
C-028	0.01243	16.865	02/28/2021 01:23 AM	39.45	0	0.06	0	0	0
C-029	0.00307	16.866	02/28/2021 01:23 AM	2.1	0	0.09	0	0	0
C-030	0.00322	16.867	02/28/2021 01:22 AM	2.18	0.01	0.16	0	0	0
C-031	0.00235	16.867	02/28/2021 01:22 AM	2.14	0.02	0.18	0	0	0
C-032	0.00207	16.866	02/28/2021 01:22 AM	1.86	0.01	0.16	0	0	0
C-033	0.04618	16.868	02/28/2021 01:21 AM	1.92	0	0.11	0	0	0
C-034	0.02333	16.869	02/28/2021 01:21 AM	6.94	0	0.15	0	0	0
C-035	0.00316	16.883	02/28/2021 01:20 AM	0.76	0.01	0.23	0	0	0
C-036	0.00229	16.231	02/28/2021 01:20 AM	0.38	0.01	0.2	0	0	0
C-037	0.00205	16.275	02/28/2021 01:19 AM	1.9	0.01	0.21	0	0	0
C-038	0.002	16.311	02/28/2021 01:18 AM	2.32	0	0.12	0	0	0
C-039	0.03922	16.325	02/28/2021 01:18 AM	2.89	0	0.09	0	0	0
C-040	0.05594	16.326	02/28/2021 01:18 AM	5.45	0	0.06	0	0	0
C-041	0.01513	16.587	02/28/2021 01:18 AM	4.6	0	0.07	0	0	0
C-042	0.00287	16.326	02/28/2021 01:17 AM	2.42	0	0.12	0	0	0
C-043	0.00446	16.332	02/28/2021 01:17 AM	1.67	0	0.18	0	0	0
C-044	0.0022	16.354	02/28/2021 01:16 AM	1.62	0.01	0.23	0	0	0
C-045	0.01725	16.403	02/28/2021 01:15 AM	1.35	0	0.25	0	0	0
C-046	0.03275	14.489	02/28/2021 01:18 AM	2.83	0	0.23	0	0	0
C-047	0.02116	14.494	02/28/2021 01:18 AM	1.66	0	0.21	0	0	0
C-048	0.00307	14.498	02/28/2021 01:17 AM	0.44	0.01	0.16	0	0	0
C-049	0.01208	15.677	02/28/2021 01:16 AM	0.89	0.01	0.12	0	0	0
C-050	0.03042	14.514	02/28/2021 01:15 AM	4.94	0	0.13	0	0	0
C-051	0.02934	14.514	02/28/2021 01:15 AM	3.29	0	0.17	0	0	0
C-052	0.02604	14.514	02/28/2021 01:15 AM	5.71	0	0.17	0	0	0
C-053	0.01359	14.514	02/28/2021 01:15 AM	3.29	0	0.1	0	0	0
C-054	0.00112	14.514	02/28/2021 01:15 AM	2.31	0	0.14	0	0	0
C-055	0.00032	14.518	02/28/2021 01:14 AM	1.75	0.01	0.2	0	0	0

Table 3C: CANAIS (continued...)

Name	Slope (m / m)	Max. Flow (m ³ / s)	Time Max. Flow (M / D / Y)	Max. Velocity (m / s)	Max / Full Flow	Max / Full Depth	Max. Volume (m ³)	Full Both Ends (h)	Full Upstream (h)
C-056	0.01401	14.533	02/28/2021 01:13 AM	0.75	0.04	0.25	0	0	0
C-057	0.07256	14.426	02/28/2021 01:14 AM	1.87	0	0.21	0	0	0
C-058	0.00159	14.427	02/28/2021 01:13 AM	1.66	0	0.17	0	0	0
C-059	0.00379	14.427	02/28/2021 01:13 AM	1.96	0.01	0.15	0	0	0
C-060	0.04058	14.427	02/28/2021 01:13 AM	3.51	0	0.14	0	0	0
C-061	0.05483	14.427	02/28/2021 01:13 AM	5.48	0	0.15	0	0	0
C-062	0.01033	14.427	02/28/2021 01:13 AM	4.35	0	0.17	0	0	0
C-063	0.00126	14.429	02/28/2021 01:12 AM	1.76	0	0.18	0	0	0
C-064	0.06536	14.449	02/28/2021 01:10 AM	2.29	0	0.18	0	0	0
C-065	0.0232	14.452	02/28/2021 01:10 AM	50	0	0.1	0	0	0
C-066	0.00422	14.453	02/28/2021 01:09 AM	2.21	0	0.09	0	0	0
C-067	0.01536	14.371	02/28/2021 01:11 AM	3.51	0	0.15	0	0	0
C-068	0.04923	14.371	02/28/2021 01:11 AM	4.89	0	0.17	0	0	0
C-069	0.03993	14.371	02/28/2021 01:11 AM	4.53	0	0.18	0	0	0
C-070	0.01625	14.371	02/28/2021 01:10 AM	3.69	0	0.14	0	0	0
C-071	0.00286	14.38	02/28/2021 01:10 AM	1.5	0	0.1	0	0	0
C-072	0.00224	14.402	02/28/2021 01:09 AM	1.5	0	0.14	0	0	0
C-073	0.00206	10.827	02/28/2021 01:12 AM	0.68	0	0.15	0	0	0
C-074	0.08409	10.811	02/28/2021 01:11 AM	3.58	0	0.13	0	0	0
C-075	0.00545	10.811	02/28/2021 01:11 AM	3.44	0	0.09	0	0	0
C-076	0.00089	10.811	02/28/2021 01:11 AM	2.06	0	0.06	0	0	0
C-077	0.00435	10.811	02/28/2021 01:11 AM	1.49	0	0.07	0	0	0
C-078	0.01961	10.814	02/28/2021 01:10 AM	2	0	0.09	0	0	0
C-079	0.07435	10.814	02/28/2021 01:10 AM	3.4	0	0.07	0	0	0
C-080	0.05778	10.814	02/28/2021 01:10 AM	6.44	0	0.07	0	0	0
C-081	0.01984	10.814	02/28/2021 01:10 AM	3.5	0	0.1	0	0	0
C-082	0.00337	10.814	02/28/2021 01:09 AM	2.88	0	0.12	0	0	0
C-083	0.07226	10.816	02/28/2021 01:09 AM	1.56	0	0.1	0	0	0
C-084	0.03791	10.816	02/28/2021 01:08 AM	50	0	0.03	0	0	0
C-085	-0.00466	10.816	02/28/2021 01:08 AM	2.12	0	0.08	0	0	0
C-086	0.05055	10.816	02/28/2021 01:08 AM	0.9	0	0.2	0	0	0
C-087	0.0789	3.241	02/28/2021 02:05 AM	1.71	0	0.06	0	0	0
C-088	0.02408	3.241	02/28/2021 02:05 AM	0.93	0	0.06	0	0	0
C-089	0.01524	3.241	02/28/2021 02:05 AM	2.28	0.04	0.18	0	0	0
C-090	0.01692	3.241	02/28/2021 02:05 AM	3.58	0	0.05	0	0	0
C-091	0.04961	3.241	02/28/2021 02:04 AM	2.97	0	0.06	0	0	0
C-092	0.11353	3.241	02/28/2021 02:04 AM	3.57	0	0.04	0	0	0

Table 3C: CANAIS (continued...)

Name	Slope (m/ m)	Max. Flow (m ³ / s)	Time Max. Flow (M/ D/ Y)	Max. Velocity (m/ s)	Max/ Full Flow	Max/ Full Depth	Max. Volume (m ³)	Full Both Ends (h)	Full Upstream (h)
C-093	0.01949	3.241	02/28/2021 02:04 AM	3.06	0	0.04	0	0	0
C-094	0.08962	3.241	02/28/2021 02:04 AM	2.98	0	0.04	0	0	0
C-095	0.02069	3.241	02/28/2021 02:04 AM	3.55	0	0.06	0	0	0
C-096	0.01631	3.241	02/28/2021 02:04 AM	1.99	0	0.08	0	0	0
C-097	0.01151	3.241	02/28/2021 02:04 AM	1.88	0	0.08	0	0	0
C-098	0.12263	3.241	02/28/2021 02:04 AM	3.38	0	0.06	0	0	0
C-099	0.0679	3.241	02/28/2021 02:04 AM	4	0	0.06	0	0	0
C-100	0.01739	3.241	02/28/2021 02:04 AM	2.85	0	0.08	0	0	0
C-101	0.00317	3.241	02/28/2021 02:03 AM	1.95	0	0.11	0	0	0
C-102	0.08455	3.241	02/28/2021 02:03 AM	2.2	0	0.08	0	0	0
C-103	0.01824	3.241	02/28/2021 02:03 AM	3.27	0	0.06	0	0	0
C-RESER	0.0029	3.241	02/28/2021 02:03 AM	9.66	6.55	1	0	3.31	3.38

Table 3D: CANAIS

Name	Full Downstream (h)	Above Full Normal (h)	Capacity Limited (h)	Length Factor (fraction)	Dry (fraction)	Subcritical (fraction)	Supercritical (fraction)	Normal Limited (fraction)	Inlet Control (fraction)
C-002	0	0	0	1	0.02	0.76	0.22	0.15	0
C--002	0	0	0	1	0.02	0.41	0.56	0.42	0
C-003	0	0	0	1	0.02	0.47	0.5	0	0
C--003	0	0	0	1	0.02	0.97	0.01	0.97	0
C-004	0	0	0	1	0.02	0.87	0.11	0	0
C--004	0	0	0	1	0.02	0.97	0.01	0.97	0
C-005	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C--005	0	0	0	1	0.02	0.83	0.15	0.14	0
C-006	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.95	0
C--006	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-007	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0	0
C--007	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.5	0
C-008	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0.45	0
C--008	0	0	0	1	0.02	0.68	0.29	0	0
C-009	0	0	0	1	0.02	0.91	0.07	0.04	0
C--009	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.71	0
C-010	0	0	0	1	0.02	0.61	0.36	0.11	0
C--010	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-011	0	0	0	1	0.02	0.97	0	0.69	0

Table 3D: CANAIS (continued...)

Name	Full Downstream (h)	Above Full Normal (h)	Capacity Limited (h)	Length Factor (fraction)	Dry (fraction)	Subcritical (fraction)	Supercritical (fraction)	Normal Limited (fraction)	Inlet Control (fraction)
C--011	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.72	0
C-012	0	0	0	1	0.02	0.34	0.63	0	0
C--012	0	0	0	1	0.02	0.53	0	0.74	0
C-013	0	0	0	1	0.02	0.76	0.22	0.97	0
C-014	0	0	0	1	0.02	0.17	0.81	0.16	0
C-015	0	0	0	1	0.02	0.74	0.24	0.8	0
C-016	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.89	0
C-017	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-018	0	0	0	1	0.02	0.79	0.19	0	0
C-019	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.83	0
C-020	0	0	0	1	0.03	0	0.97	0	0
C-021	0	0	0	1	0.03	0.82	0.16	0.85	0
C-022	0	0	0	1	0.02	0.23	0.74	0.01	0
C-023	0	0	0	1	0.02	0.09	0.88	0.12	0
C-024	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.97	0
C-025	0	0	0	1	0.02	0.7	0.28	0.8	0
C-026	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.92	0
C-027	0	0	0	1	0.02	0.71	0.27	0.52	0
C-028	0	0	0	1	0.03	0.28	0.69	0.21	0
C-029	0	0	0	1	0.02	0.86	0.12	0.18	0
C-030	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-031	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-032	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-033	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.98	0
C-034	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0	0
C-035	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.47	0
C-036	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-037	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-038	0	0	0	1	0.02	0.97	0.01	0	0
C-039	0	0	0	1	0.02	0.89	0.09	0.98	0
C-040	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0.94	0
C-041	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0.03	0
C-042	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-043	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-044	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-045	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.98	0
C-046	0	0	0	1	0.02	0.8	0.17	0.9	0

Table 3D: CANAIS (continued...)

Name	Full Downstream (h)	Above Full Normal (h)	Capacity Limited (h)	Length Factor (fraction)	Dry (fraction)	Subcritical (fraction)	Supercritical (fraction)	Normal Limited (fraction)	Inlet Control (fraction)
C-047	0	0	0	1	0.02	0.17	0.8	0.17	0
C-048	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.67	0
C-049	0	0	0	1	0.02	0.49	0.49	0.16	0
C-050	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0	0
C-051	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0	0
C-052	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0.28	0
C-053	0	0	0	1	0.02	0.94	0.04	0.77	0
C-054	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-055	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-056	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-057	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.98	0
C-058	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.57	0
C-059	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-060	0	0	0	1	0.02	0.81	0.17	0.98	0
C-061	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0	0
C-062	0	0	0	1	0.02	0.4	0.57	0.11	0
C-063	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-064	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.98	0
C-065	0	0	0	1	0.02	0.83	0.16	0.87	0
C-066	0	0	0	1	0.02	0.81	0.18	0.52	0
C-067	0	0	0	1	0.02	0.81	0.17	0.22	0
C-068	0	0	0	1	0.02	0.81	0.17	0.95	0
C-069	0	0	0	1	0.02	0.22	0.76	0	0
C-070	0	0	0	1	0.02	0.81	0.17	0.15	0
C-071	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-072	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-073	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-074	0	0	0	1	0.02	0.03	0.96	0.33	0
C-075	0	0	0	1	0.02	0.87	0.11	0	0
C-076	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-077	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.2	0
C-078	0	0	0	1	0.02	0.96	0.03	0.34	0
C-079	0	0	0	1	0.02	0.84	0.15	0.98	0
C-080	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0	0
C-081	0	0	0	1	0.02	0.83	0.16	0.13	0
C-082	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-083	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.98	0

Table 3D: CANAIS (continued...)

Name	Full Downstream (h)	Above Full Normal (h)	Capacity Limited (h)	Length Factor (fraction)	Dry (fraction)	Subcritical (fraction)	Supercritical (fraction)	Normal Limited (fraction)	Inlet Control (fraction)
C-084	0	0	0	1	0.02	0.75	0.23	0.78	0
C-085	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-086	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.98	0
C-087	0	0	0	1	0.02	0.89	0.09	0.98	0
C-088	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.98	0
C-089	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0	0
C-090	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0.43	0
C-091	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0.85	0
C-092	0	0	0	1	0.02	0.79	0.19	0.98	0
C-093	0	0	0	1	0.02	0.78	0.2	0.14	0
C-094	0	0	0	1	0.02	0.78	0.2	0.98	0
C-095	0	0	0	1	0.02	0	0.98	0.14	0
C-096	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.83	0
C-097	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-098	0	0	0	1	0.02	0.36	0.62	0.65	0
C-099	0	0	0	1	0.02	0.7	0.28	0	0
C-100	0	0	0	1	0.02	0.79	0.19	0.14	0
C-101	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0	0
C-102	0	0	0	1	0.02	0.98	0	0.98	0
C-103	0	0	0	1	0.02	0.13	0.86	0.13	0
C-RESER	3.31	3.43	3.31	1	0.02	0.23	0	0.8	0

Table 3E: CANAIS

Name	Max. Spread (m)	Contributing Area (ha)	Contributing Imp. Area (ha)	Max. Unit Flow (m ³ /s/ha)	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
C-002	35.347	897.158	356.433	0.019	53.708	0	1
C--002	2.501	181.458	117.833	0.046	26.799	0	1
C-003	74.204	897.158	356.433	0.019	50.292	0	1
C--003	109.307	181.458	117.833	0.046	25.407	0	1
C-004	42.248	897.158	356.433	0.019	50.711	0	1
C--004	76.211	181.458	117.833	0.046	25.221	0	1
C-005	27.091	897.158	356.433	0.019	50.305	0	1
C--005	76.211	181.458	117.833	0.046	25.21	0	1
C-006	31.521	897.158	356.433	0.019	50.185	0	1
C--006	72.36	181.458	117.833	0.046	26.532	0	1

Table 3E: CANAIS (continued...)

Name	Max. Spread (m)	Contributing Area (ha)	Contributing Imp. Area (ha)	Max. Unit Flow (m ³ / s/ ha)	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
C-007	27.608	897.158	356.433	0.019	49.999	0	1
C--007	77.914	181.458	117.833	0.046	26.729	0	1
C-008	25.257	897.158	356.433	0.019	50.126	0	1
C--008	34.845	174.1	117.627	0.047	25.281	0	1
C-009	85.441	897.158	356.433	0.019	50.093	0	1
C--009	64.713	174.1	117.627	0.047	25.246	0	1
C-010	76.738	825.301	344.978	0.022	50.04	0	1
C--010	61.615	174.1	117.627	0.047	25.771	0	1
C-011	89.869	825.301	344.978	0.021	50.18	0	1
C--011	61.615	174.1	117.627	0.047	26.612	0	1
C-012	36.213	825.301	344.978	0.021	50.597	0	1
C--012	44.13	174.1	117.627	0.047	26.474	0	1
C-013	87.877	825.301	344.978	0.021	50.202	0	1
C-014	90.231	825.301	344.978	0.021	49.974	0	1
C-015	78.13	825.301	344.978	0.021	55.923	0	1
C-016	129.894	825.301	344.978	0.021	44.026	0	1
C-017	26.249	825.301	344.978	0.021	50.717	0	1
C-018	22.212	825.301	344.978	0.021	50.501	0	1
C-019	57.111	773.078	337.673	0.022	50.249	0	1
C-020	3.726	773.078	337.673	0.022	50	0	1
C-021	4.503	773.078	337.673	0.022	49.987	0	1
C-022	83.531	773.078	337.673	0.026	50.047	0	1
C-023	18.382	773.078	337.673	0.022	50.71	0	1
C-024	88.406	773.078	337.673	0.022	50.26	0	1
C-025	23.549	773.078	337.673	0.022	50.607	0	1
C-026	177.837	773.078	337.673	0.027	50.506	0	1
C-027	132.552	728.092	332.335	0.023	50.062	0	1
C-028	52.388	728.092	332.335	0.023	50.036	0	1
C-029	22.722	728.092	332.335	0.023	50.086	0	1
C-030	15.542	728.092	332.335	0.023	50.261	0	1
C-031	13.787	728.092	332.335	0.023	50.159	0	1
C-032	15.903	728.092	332.335	0.023	50.289	0	1
C-033	29.689	728.092	332.335	0.023	50.686	0	1
C-034	3.767	728.092	332.335	0.023	50.517	0	1
C-035	84.742	728.092	332.335	0.023	50.281	0	1
C-036	77.025	648.326	318.236	0.025	50.271	0	1
C-037	43.543	648.326	318.236	0.025	51.647	0	1

Table 3E: CANAIS (continued...)

Name	Max. Spread (m)	Contributing Area (ha)	Contributing Imp. Area (ha)	Max. Unit Flow (m ³ / s/ ha)	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
C-038	26.599	648.326	318.236	0.025	51.404	0	1
C-039	17.586	648.326	318.236	0.025	50.012	0	1
C-040	3.42	648.326	318.236	0.025	50.117	0	1
C-041	3.532	648.326	318.236	0.026	50.301	0	1
C-042	5.64	648.326	318.236	0.025	50.195	0	1
C-043	22.871	648.326	318.236	0.025	50.262	0	1
C-044	24.857	648.326	318.236	0.025	50.502	0	1
C-045	49.832	648.326	318.236	0.025	53.524	0	1
C-046	59.229	494.513	288.106	0.029	50.528	0	1
C-047	109.608	494.513	288.106	0.029	52.101	0	1
C-048	103.123	494.513	288.106	0.029	51.521	0	1
C-049	105.776	494.513	288.106	0.032	51.397	0	1
C-050	13.526	494.513	288.106	0.029	50.556	0	1
C-051	11.259	494.513	288.106	0.029	50.399	0	1
C-052	3.31	494.513	288.106	0.029	67.92	0	1
C-053	4.235	494.513	288.106	0.029	50.426	0	1
C-054	8.765	494.513	288.106	0.029	50.059	0	1
C-055	13.312	494.513	288.106	0.029	50.173	0	1
C-056	29.962	494.513	288.106	0.029	50.194	0	1
C-057	17.873	464.292	284.048	0.031	50.535	0	1
C-058	18.05	464.292	284.048	0.031	50.211	0	1
C-059	14.097	464.292	284.048	0.031	50.118	0	1
C-060	8.323	464.292	284.048	0.031	50.061	0	1
C-061	3.327	464.292	284.048	0.031	50.138	0	1
C-062	3.763	464.292	284.048	0.031	50.17	0	1
C-063	22.136	464.292	284.048	0.031	50.04	0	1
C-064	59.768	464.292	284.048	0.031	50.69	0	1
C-065	62.268	464.292	284.048	0.031	50.188	0	1
C-066	19.346	464.292	284.048	0.031	50.526	0	1
C-067	12.409	443.118	280.33	0.032	50.276	0	1
C-068	3.466	443.118	280.33	0.032	50.539	0	1
C-069	3.6	443.118	280.33	0.032	50.449	0	1
C-070	4.413	443.118	280.33	0.032	50.1	0	1
C-071	30.416	443.118	280.33	0.032	49.998	0	1
C-072	17.243	443.118	280.33	0.033	50.352	0	1
C-073	22.656	333.3	226.145	0.032	50.87	0	1
C-074	3.364	333.3	226.145	0.032	50.362	0	1

Table 3E: CANAIS (continued...)

Name	Max. Spread (m)	Contributing Area (ha)	Contributing Imp. Area (ha)	Max. Unit Flow (m ³ / s/ ha)	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
C-075	3.57	331.792	226.004	0.033	50.481	0	1
C-076	4.391	331.792	226.004	0.033	50.49	0	1
C-077	6.315	329.109	225.586	0.033	50.614	0	1
C-078	5.199	329.109	225.586	0.033	50.652	0	1
C-079	4.286	326.048	225.139	0.033	53.434	0	1
C-080	2.674	326.048	225.139	0.033	73.474	0	1
C-081	3.539	323.669	224.882	0.033	34.78	0	1
C-082	4.06	323.669	224.882	0.033	42.969	0	1
C-083	19.311	320.162	224.544	0.034	62.064	0	1
C-084	7.421	320.162	224.544	0.034	38.277	0	1
C-085	9.242	320.162	224.544	0.034	30.061	0	1
C-086	25.271	317.923	224.502	0.034	45.276	0	1
C-087	18.567	136.465	106.669	0.024	20.087	0	1
C-088	20.305	136.465	106.669	0.024	21.022	0	1
C-089	6.671	136.465	106.669	0.024	41.352	0	1
C-090	2.715	136.465	106.669	0.024	24.862	0	1
C-091	2.629	134.742	106.562	0.024	12.109	0	1
C-092	2.252	134.742	106.562	0.024	30.707	0	1
C-093	2.515	134.742	106.562	0.024	23.301	0	1
C-094	2.334	134.742	106.562	0.024	20.249	0	1
C-095	2.259	134.742	106.562	0.024	15.761	0	1
C-096	2.767	134.04	106.519	0.024	18.46	0	1
C-097	3.132	134.04	106.519	0.024	21.714	0	1
C-098	2.342	134.04	106.519	0.024	38.656	0	1
C-099	2.13	134.04	106.519	0.024	18.51	0	1
C-100	2.544	132.977	106.332	0.024	14.725	0	1
C-101	2.769	132.977	106.332	0.024	31.51	0	1
C-102	2.863	132.977	106.332	0.024	39.217	0	1
C-103	2.243	132.977	106.332	0.024	20.952	0	1
C-RESER	0	132.977	106.332	0.024	45.294	0	1

Table 4A: OUTFALL

Name	X-Coordinate	Y-Coordinate	Tag	Inflows	Treatment	Invert Elev. (m)	Rim Elev. (m)	Tide Gate	Route To	Type	Fixed Stage (m)	Curve Name
O-001	209455.6	8259356		NO	NO	912.131	914.13	NO		FREE	0	*

Table 4B: OUTFALL

Name	Series Name	Outlet	Baseline (m ³ /s)	Baseline Pattern	Time Series	Scale Factor	Average Value (m ³ /s)	Time Pattern 1	Time Pattern 2	Time Pattern 3	Time Pattern 4
O-001	*		0			1	0				

Table 4C: OUTFALL

Name	Hydrograph	Sewershed Area (ha)	Avg. Depth (m)	Max. Depth (m)	Max. HGL (m)	Time Max. HGL (M/ D/ Y)	Rep. Max. Depth (m)	Max. Lat. Inflow (m ³ /s)	Max. Total Inflow (m ³ /s)	Total Lat. Inflow (ML)
O-001		0	0.07	0.4	912.53	02/28/2021 01:35 AM	0.4	0	17.31	0

Table 4D: OUTFALL

Name	Total inflow (ML)	Flow Error (%)	Hours Surcharged (h)	Max. Surcharge (m)	Min. Freeboard (m)	Hours Flooded (h)	Max. Flood Rate (m ³ /s)	Total Flood Vol. (ML)	Max. Poned Depth (m)	Flow Frequency	Avg. Flow (m ³ /s)
O-001	128	0	0	0	0	0	0	0	0	97.67	1.738

Table 4E: OUTFALL

Name	Max. Flow (m ³ /s)	Total Flow (ML)	Contributing Area (ha)	Contributing Imp. Area (ha)	Max. Unit Flow (m ³ /s/ha)	GIS_LENGTH (m)	GIS_AREA (m ²)	GIS_PARTS
O-001	17.31	127.908	897.158	356.433	0.019	0	0	1

PCSWMM Report

GRAFICOS ADASA

Model DF250_V050 - FUTURA ADASA RESERV.inp

March 10, 2021

Table of Contents

Graphs

Figure 1: RUNOFF BACIAS	3
Figure 2: VAZÃO TOTAL SISTEMA	4
Figure 3: VAZÃO TOTAL PROJETO	5

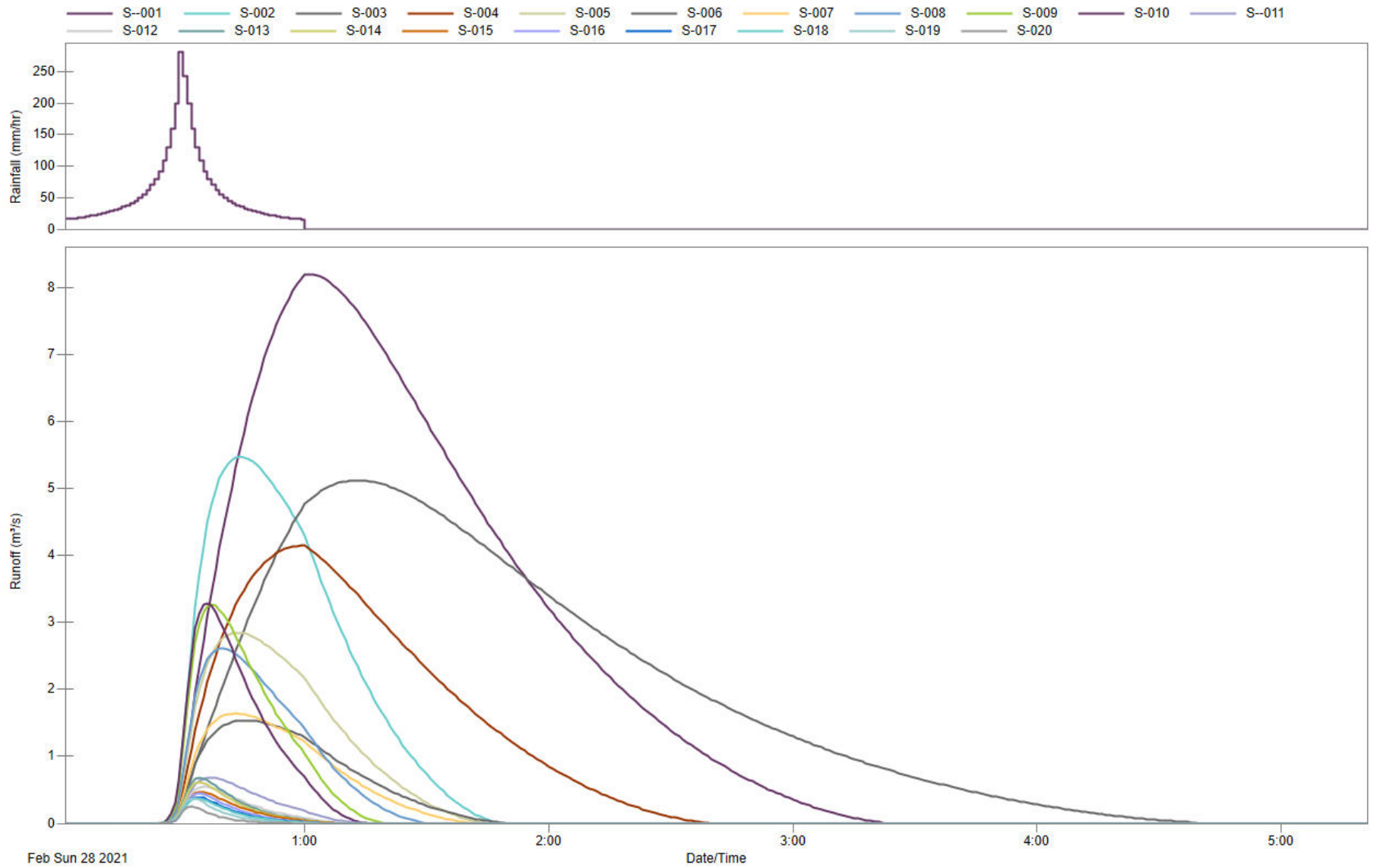


Figure 1: RUNOFF BACIAS

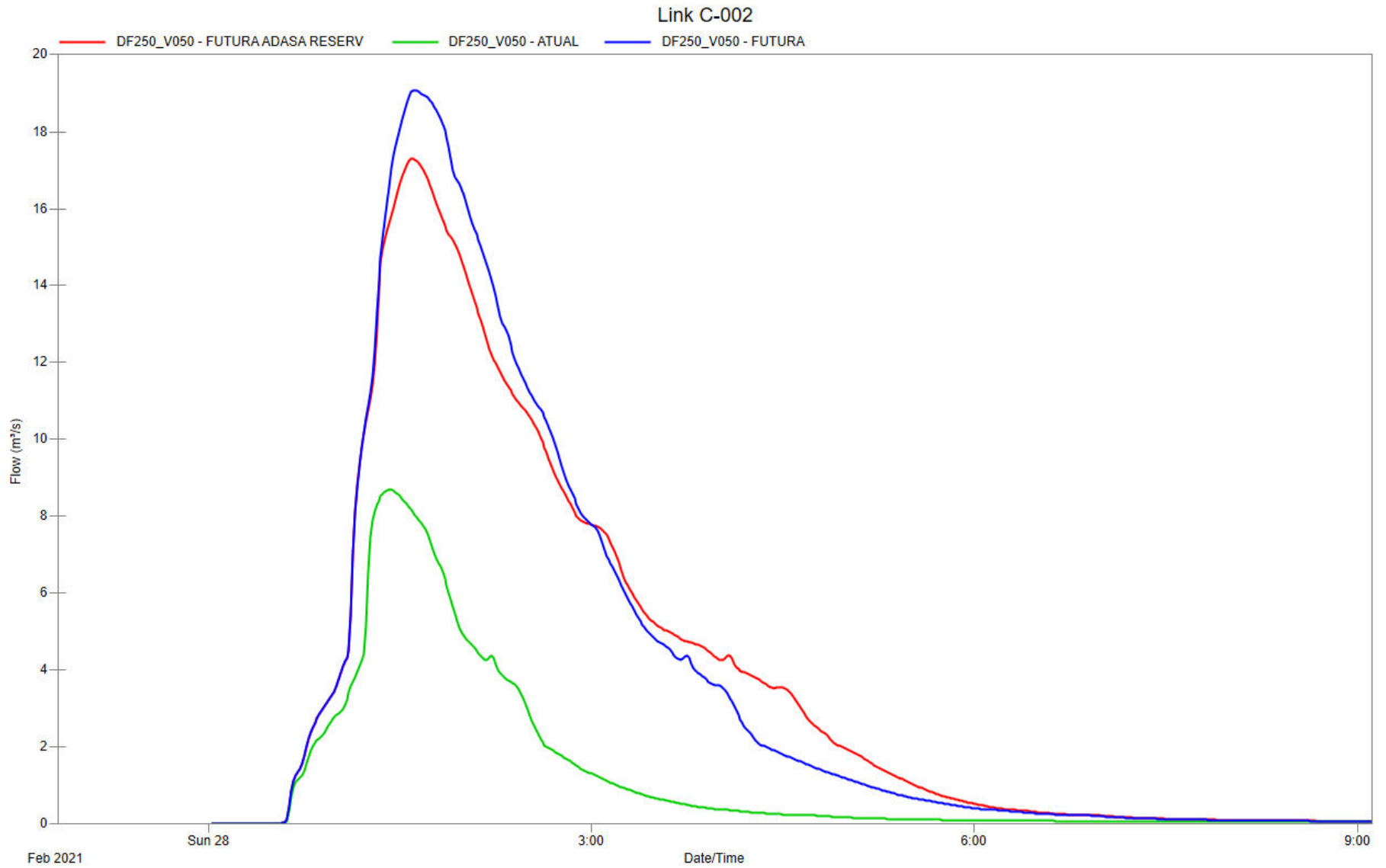


Figure 2: VAZÃO TOTAL SISTEMA

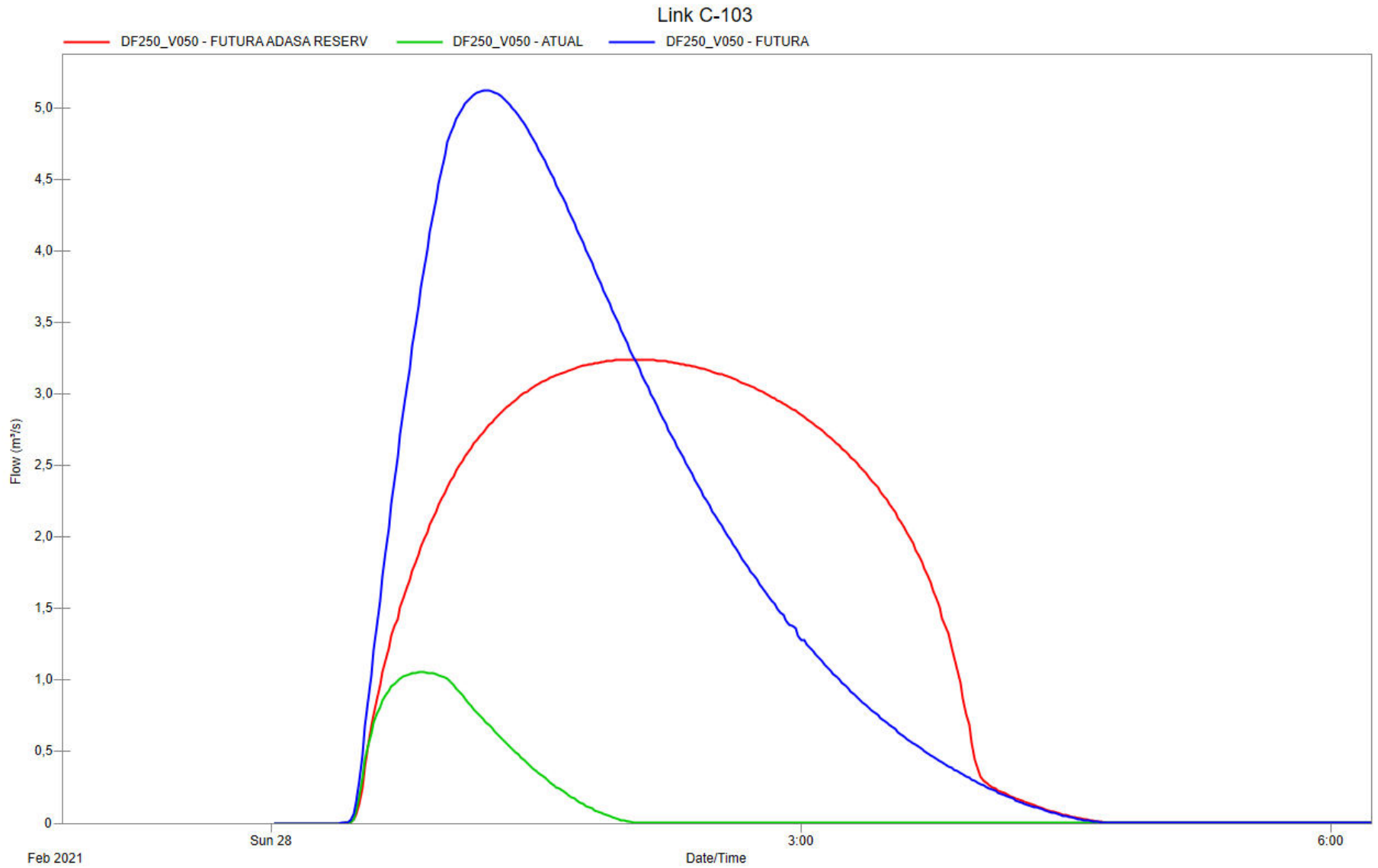


Figure 3: VAZÃO TOTAL PROJETO

8.4. Anexo “D” – Flood ADASA

PCSWMM Report

FLOOD ADASA

Model DF250_V050 - FUTURA ADASA RESERV.inp

March 10, 2021

Table of Contents

Maps

Figure 1: GERAL	3
Figure 2: PARCIAL 02	4
Figure 3: PARCIAL 03	5
Figure 4: PARCIAL 04	6
Figure 5: PARCIAL 05	7
Figure 6: PARCIAL 06	8
Figure 7: PARCIAL 01	9

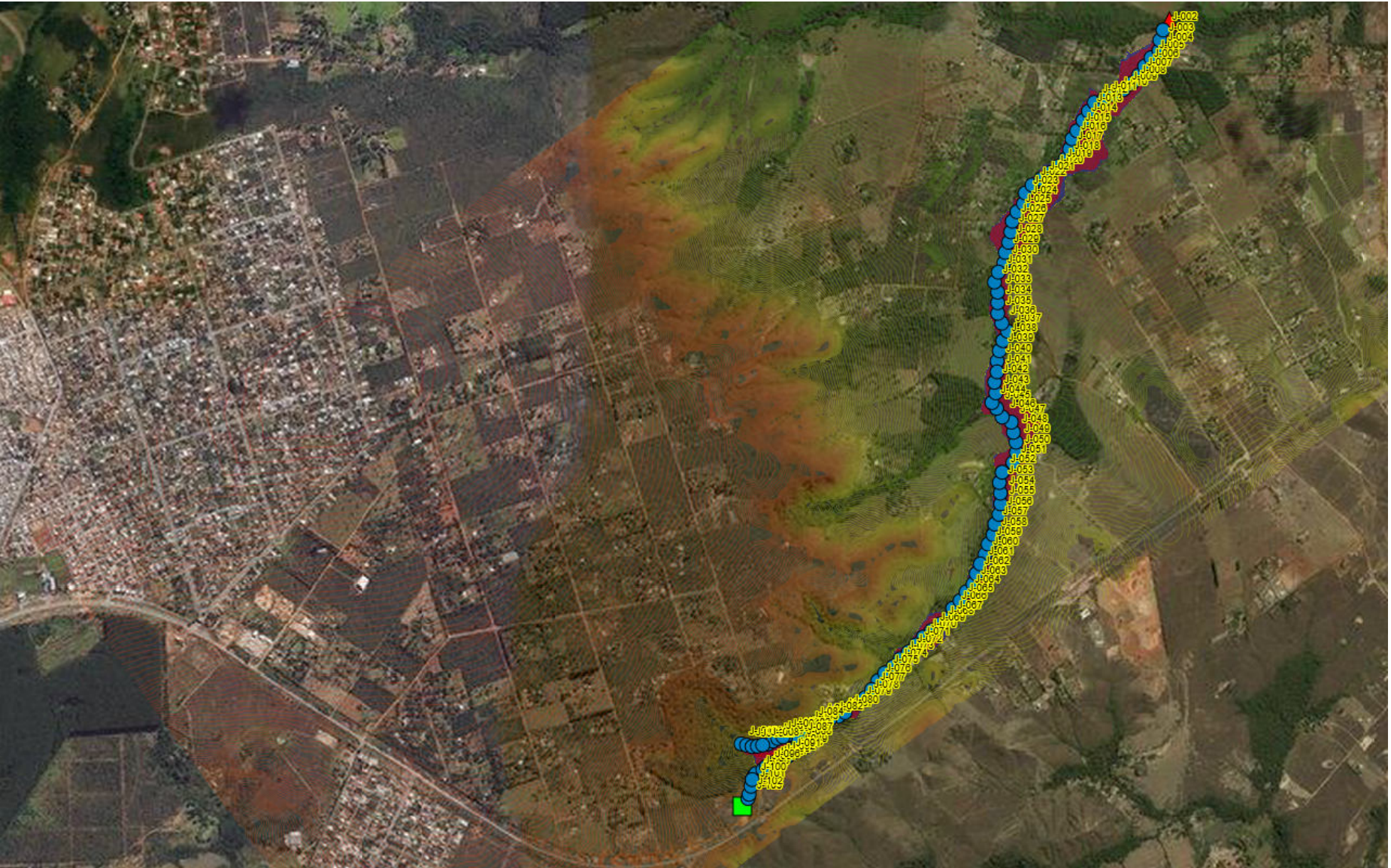


Figure 1: GERAL



Figure 7: PARCIAL 01

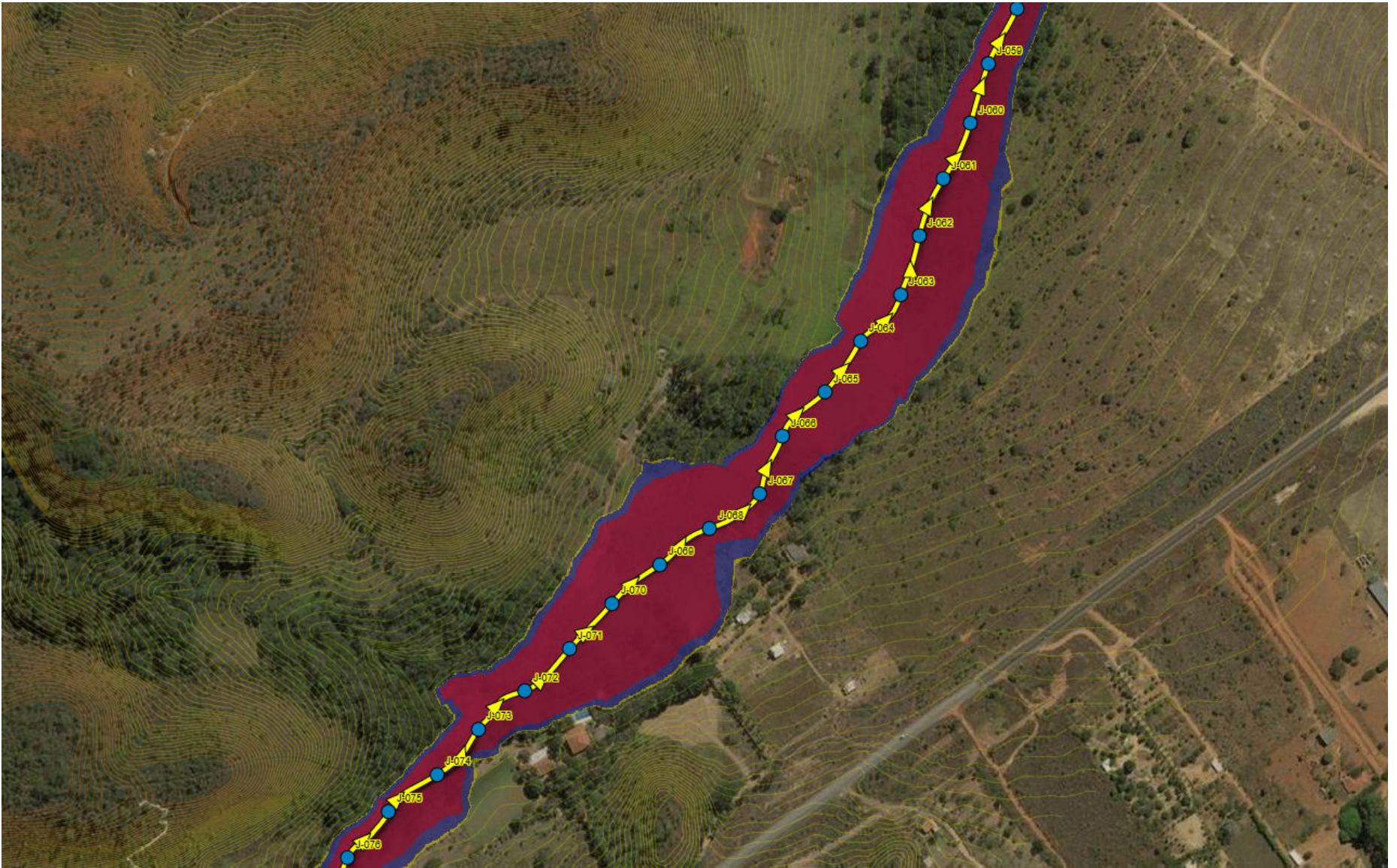


Figure 2: PARCIAL 02

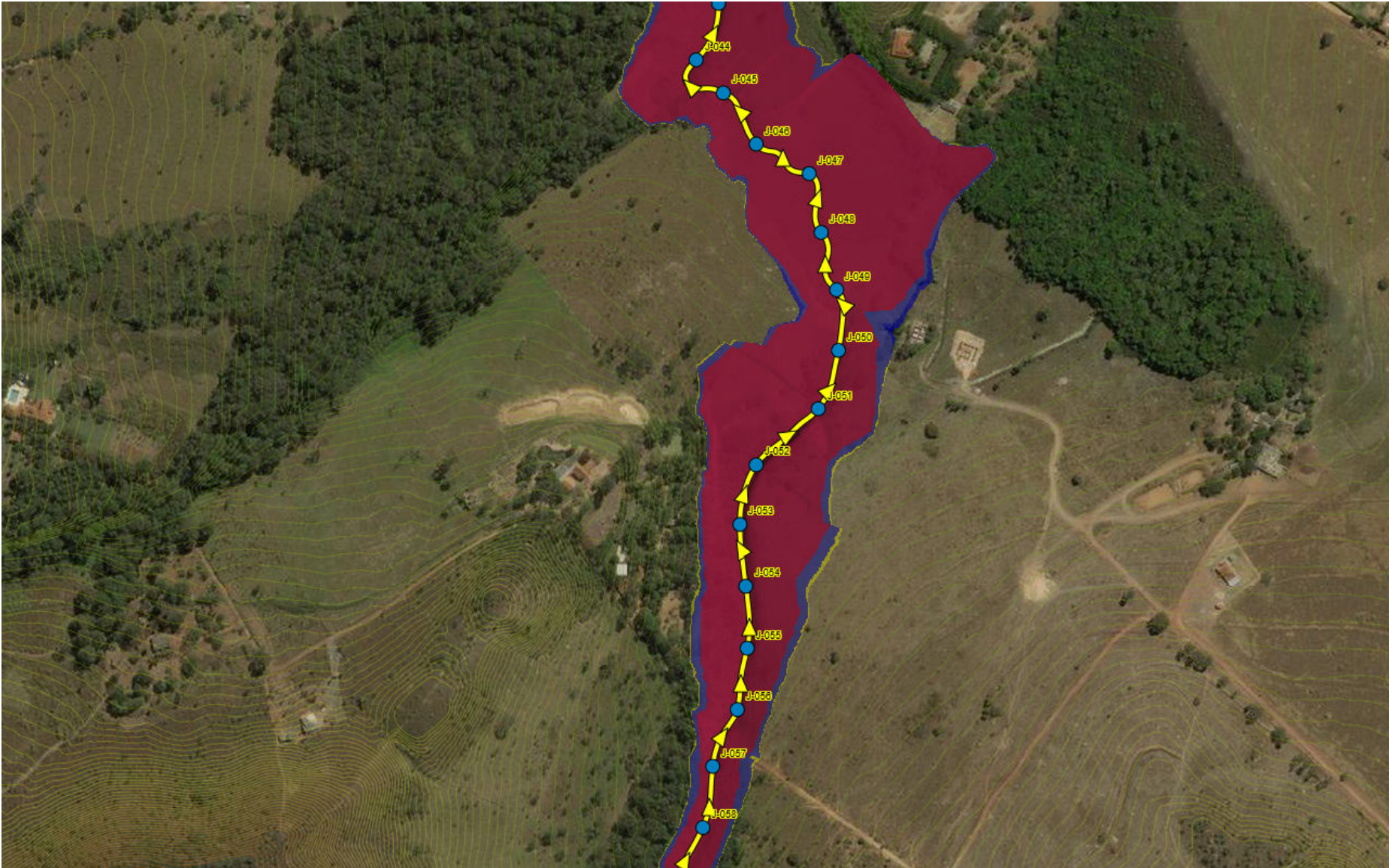


Figure 3: PARCIAL 03

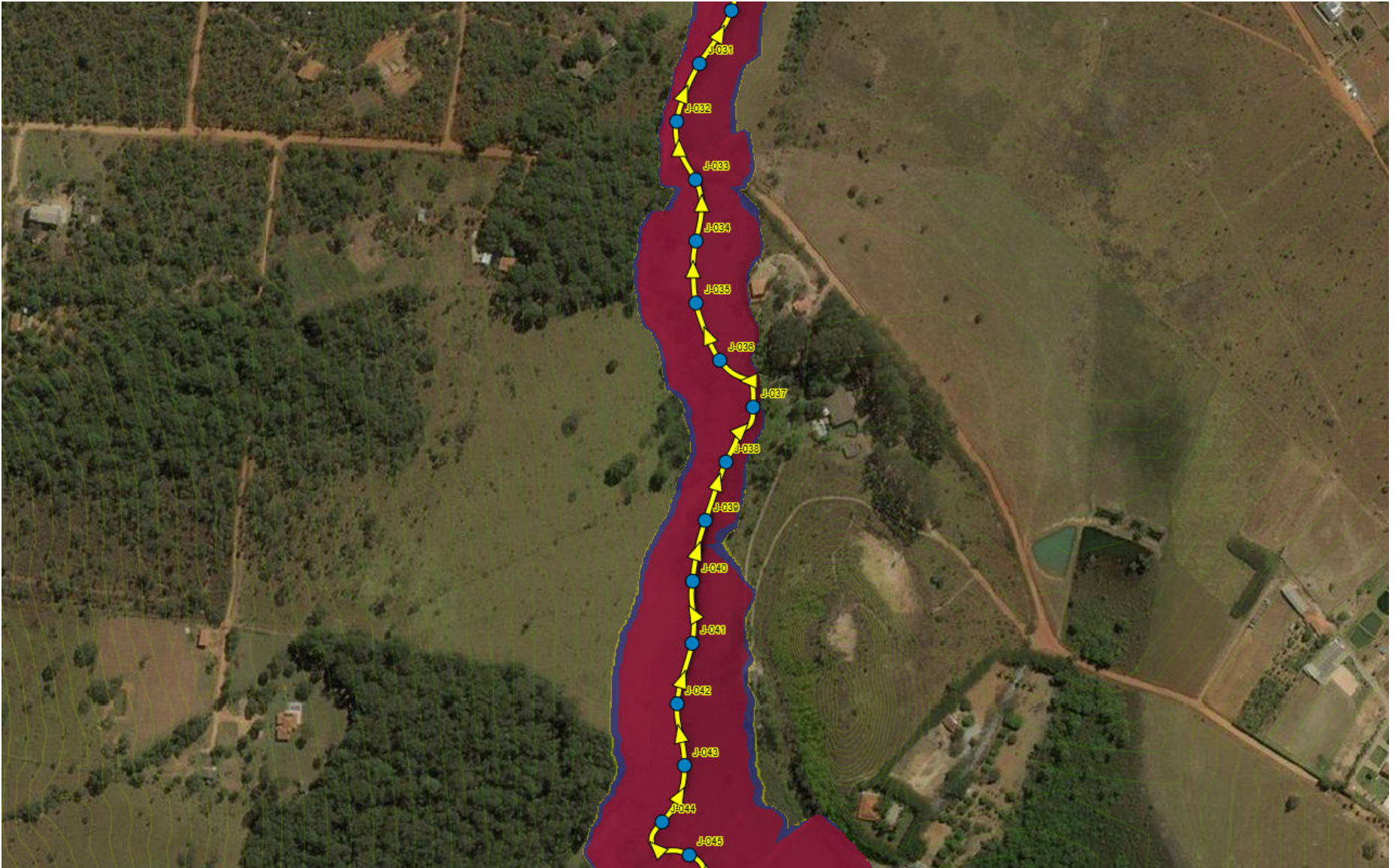


Figure 4: PARCIAL 04

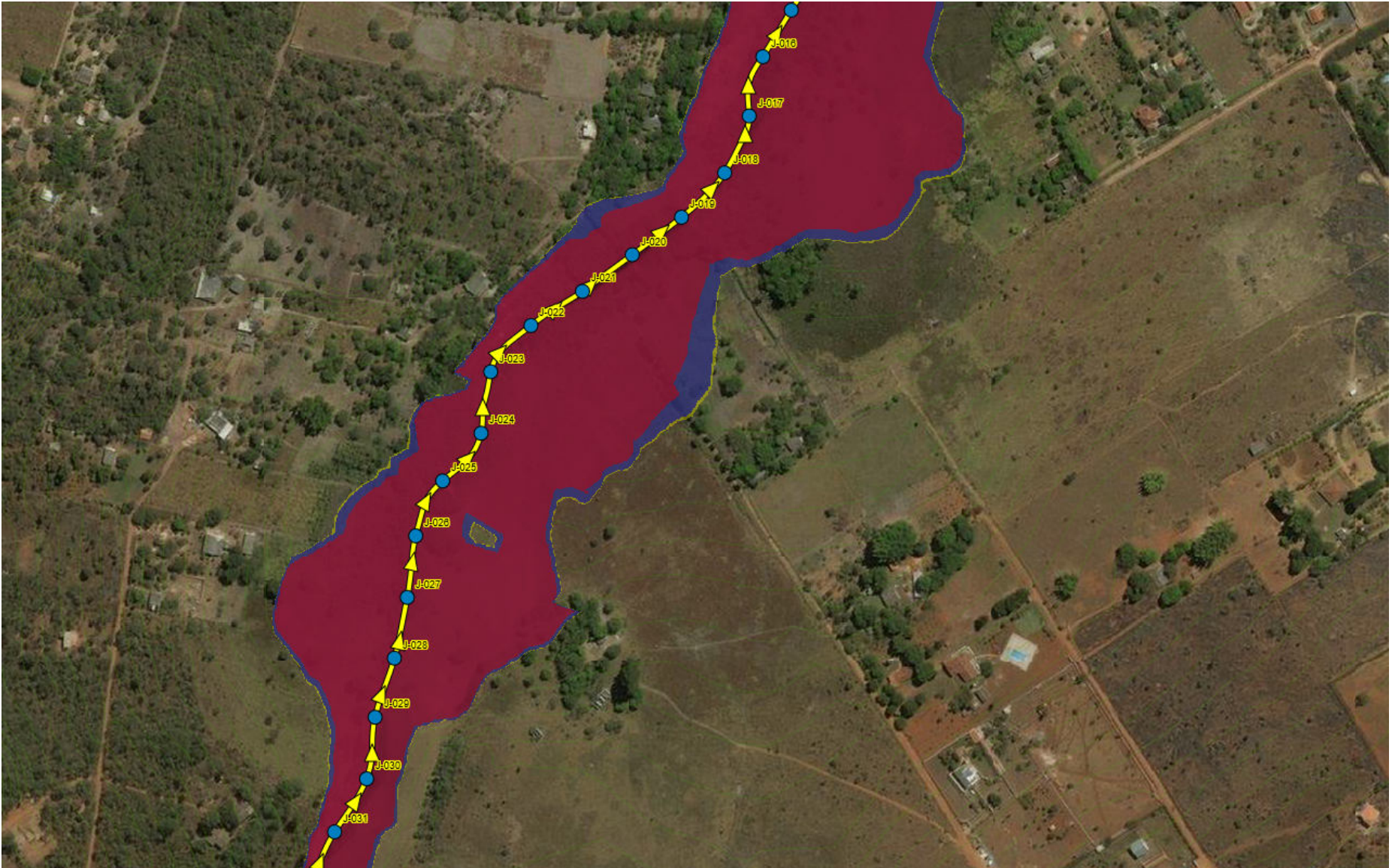


Figure 5: PARCIAL 05

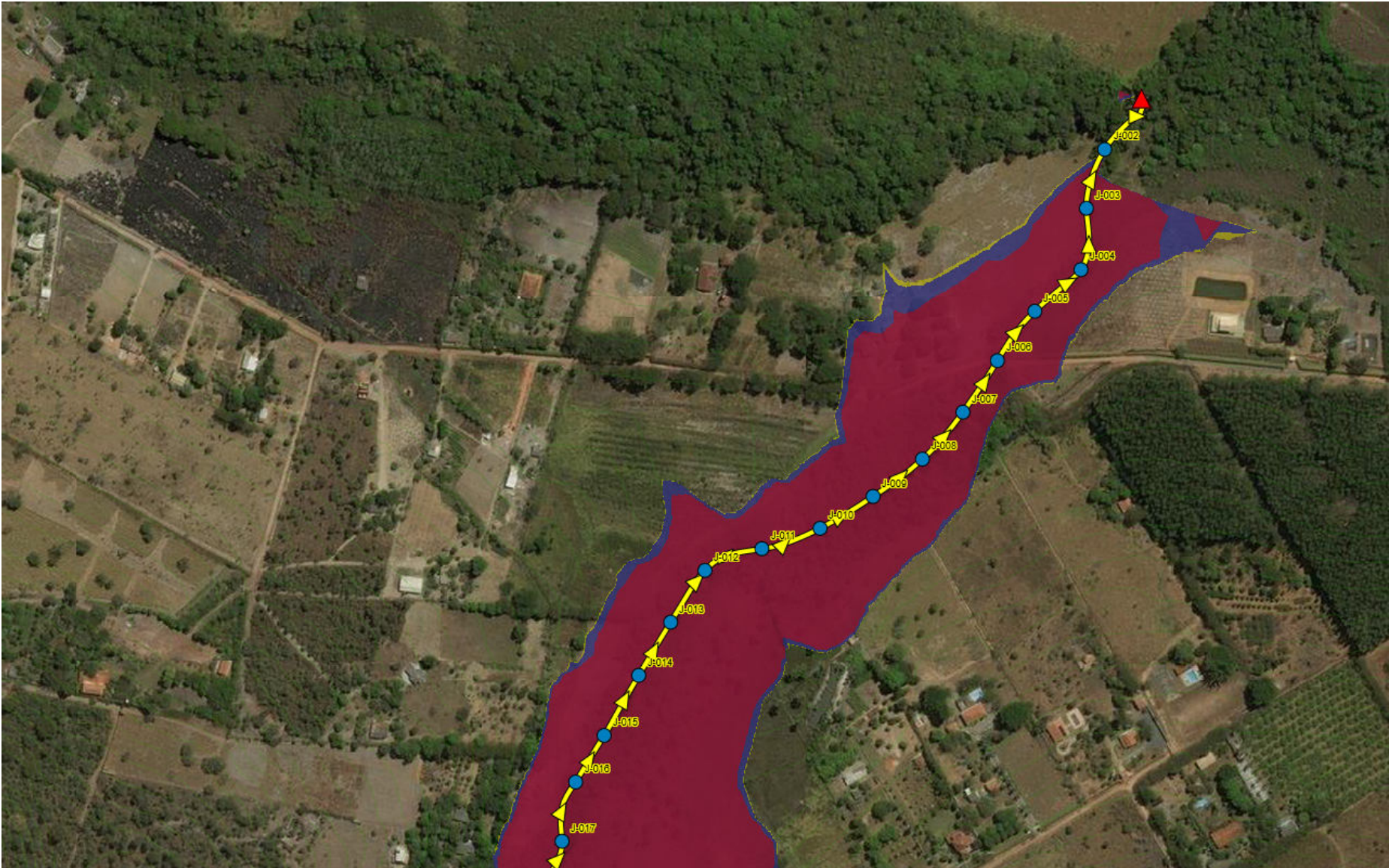


Figure 6: PARCIAL 06

8.5. Anexo “E” – Graficos das Seções

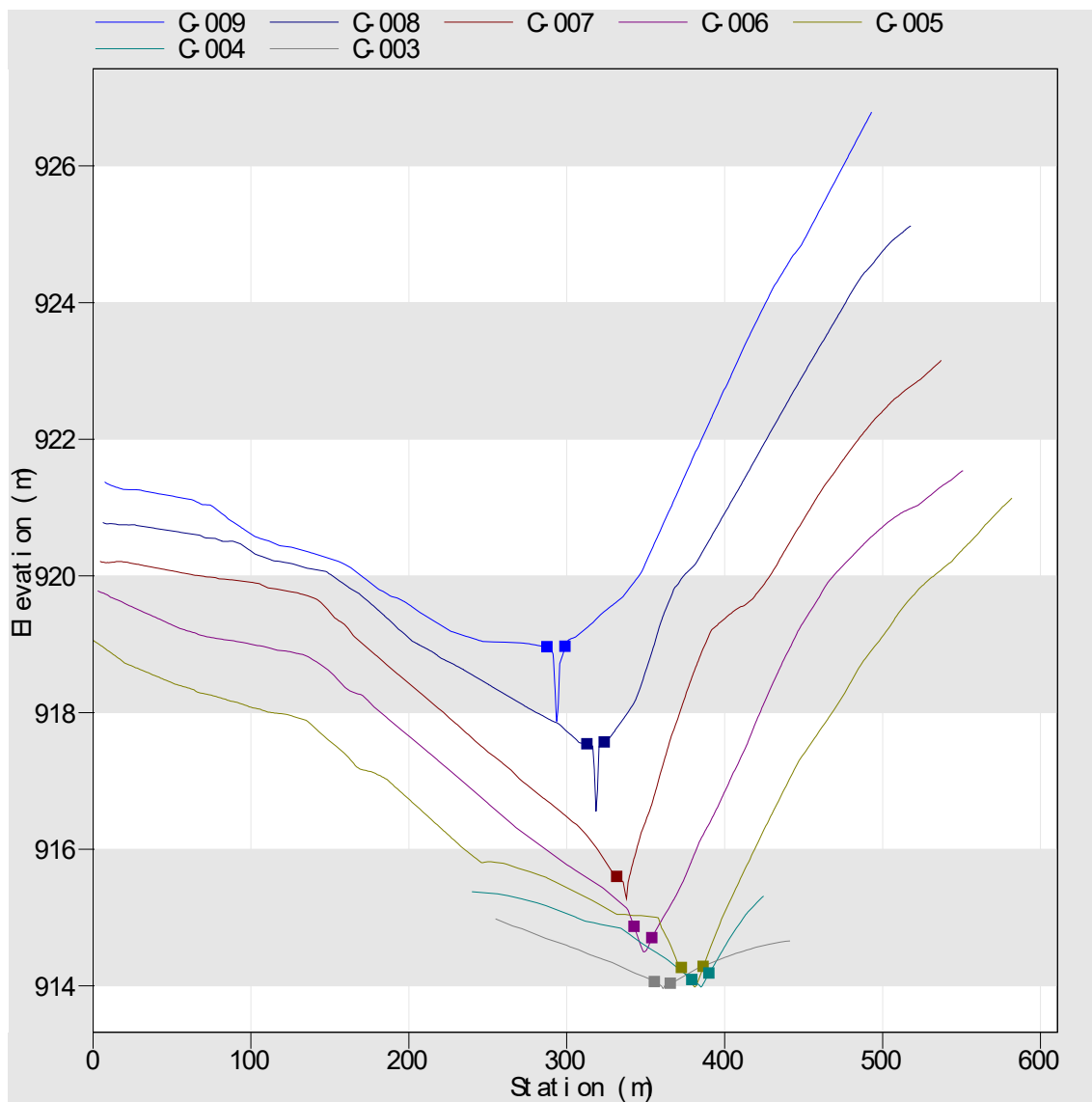


Figura 1 - Seções C003 a C009 (canal 01)

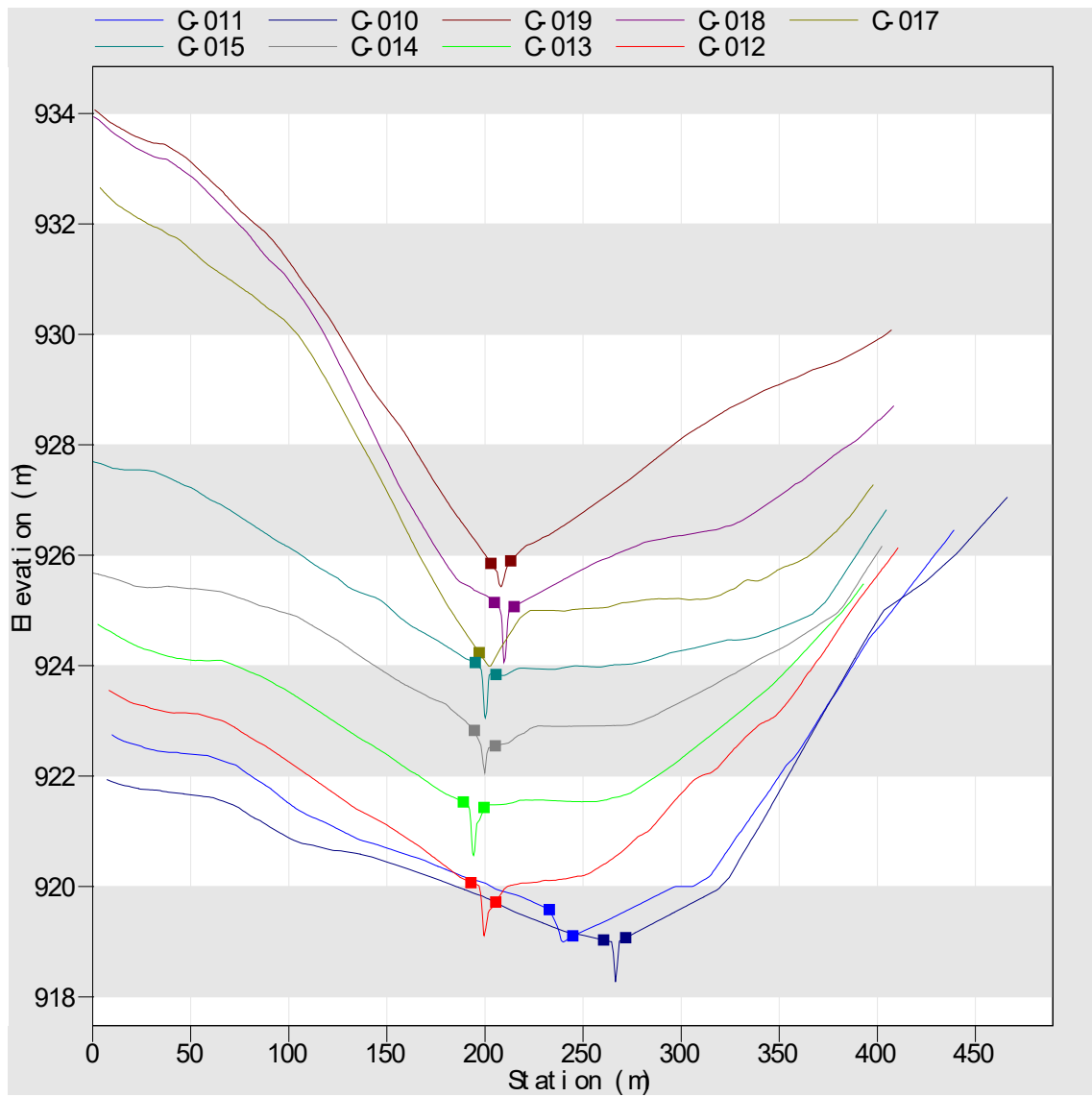


Figura 2 - Seções C010 a C019 (canal 01)

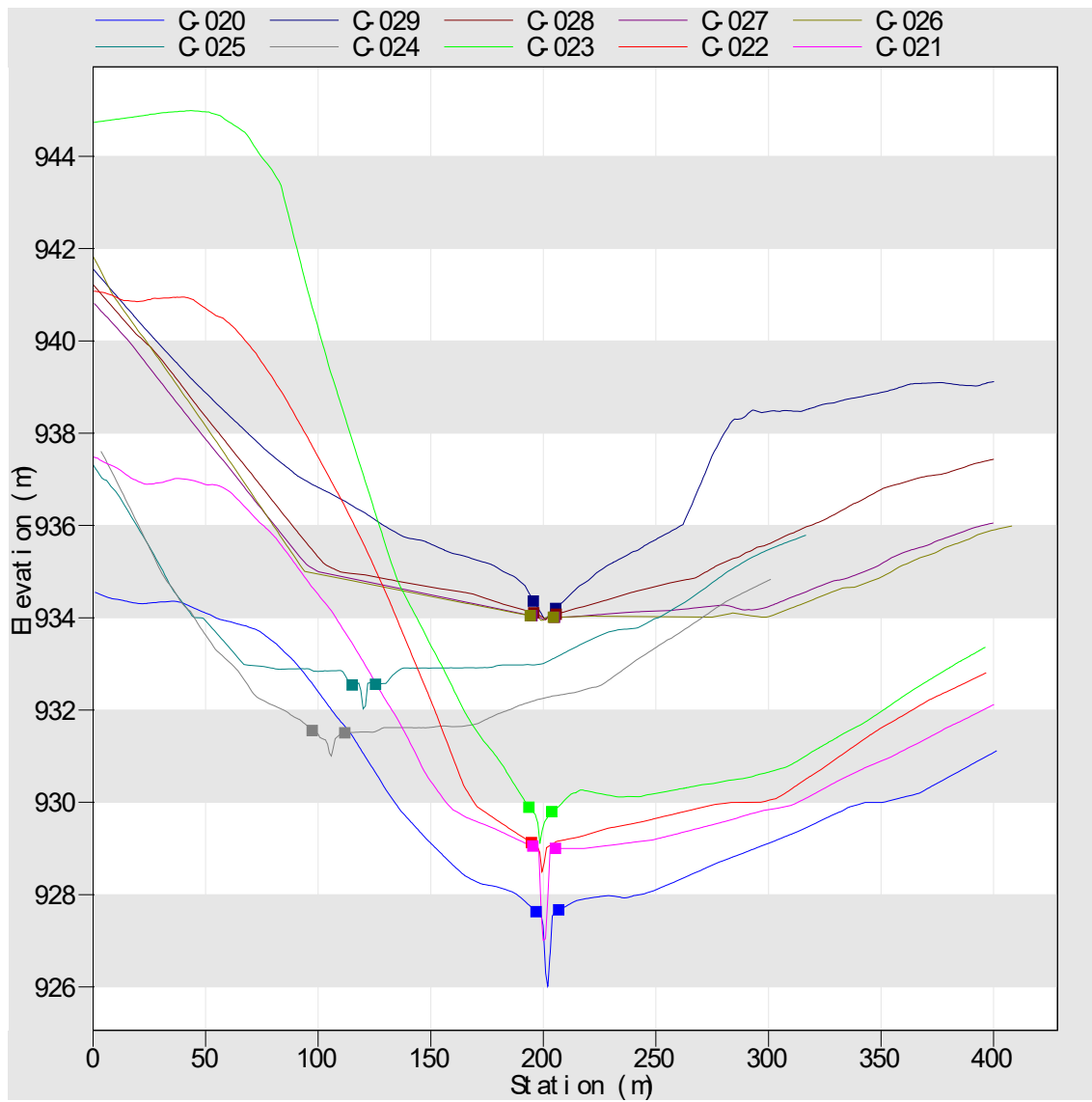


Figura 3 - Seções C020 a C029 (canal 01)

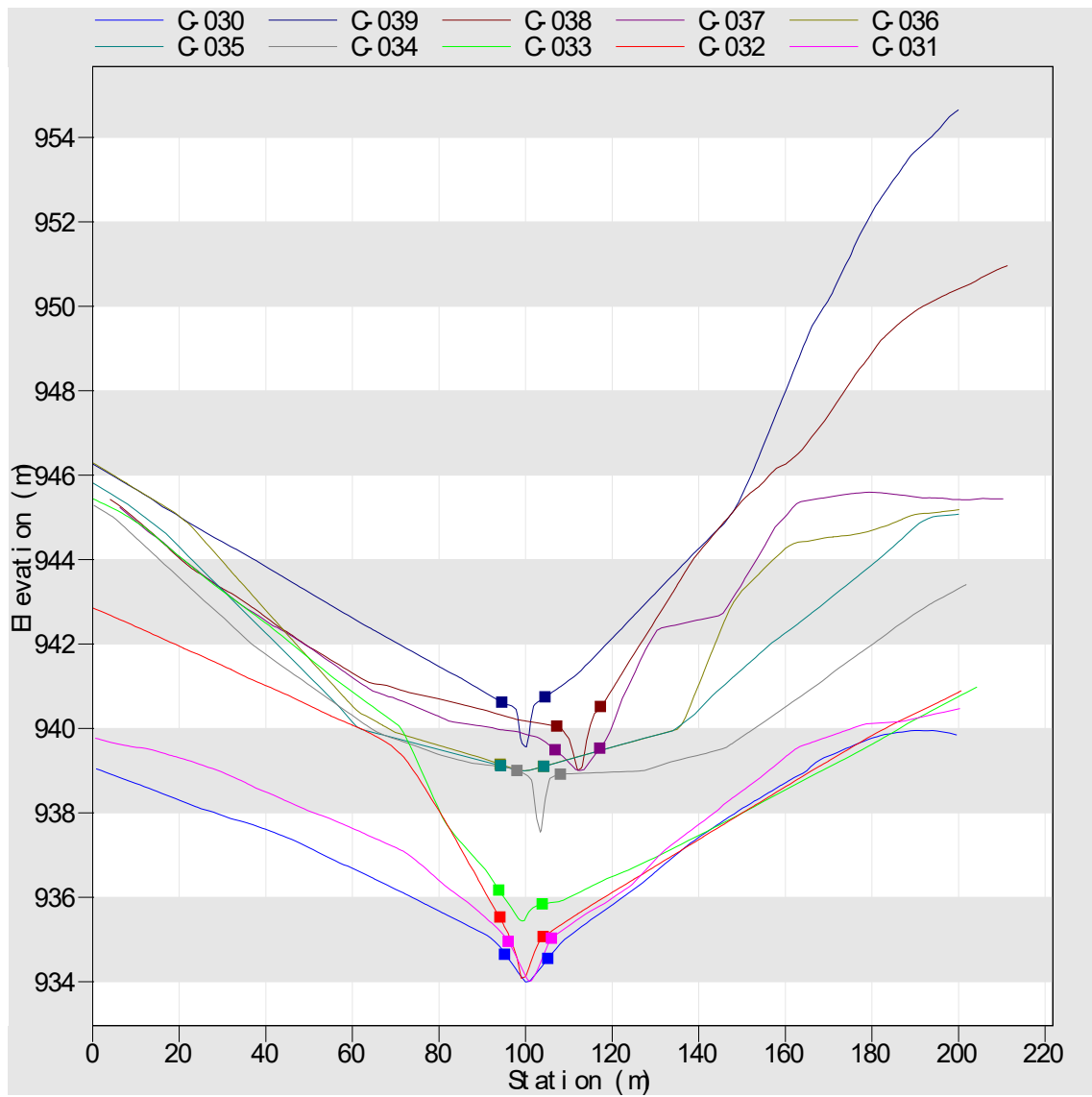


Figura 4 - Seções C030 a C039 (canal 01)

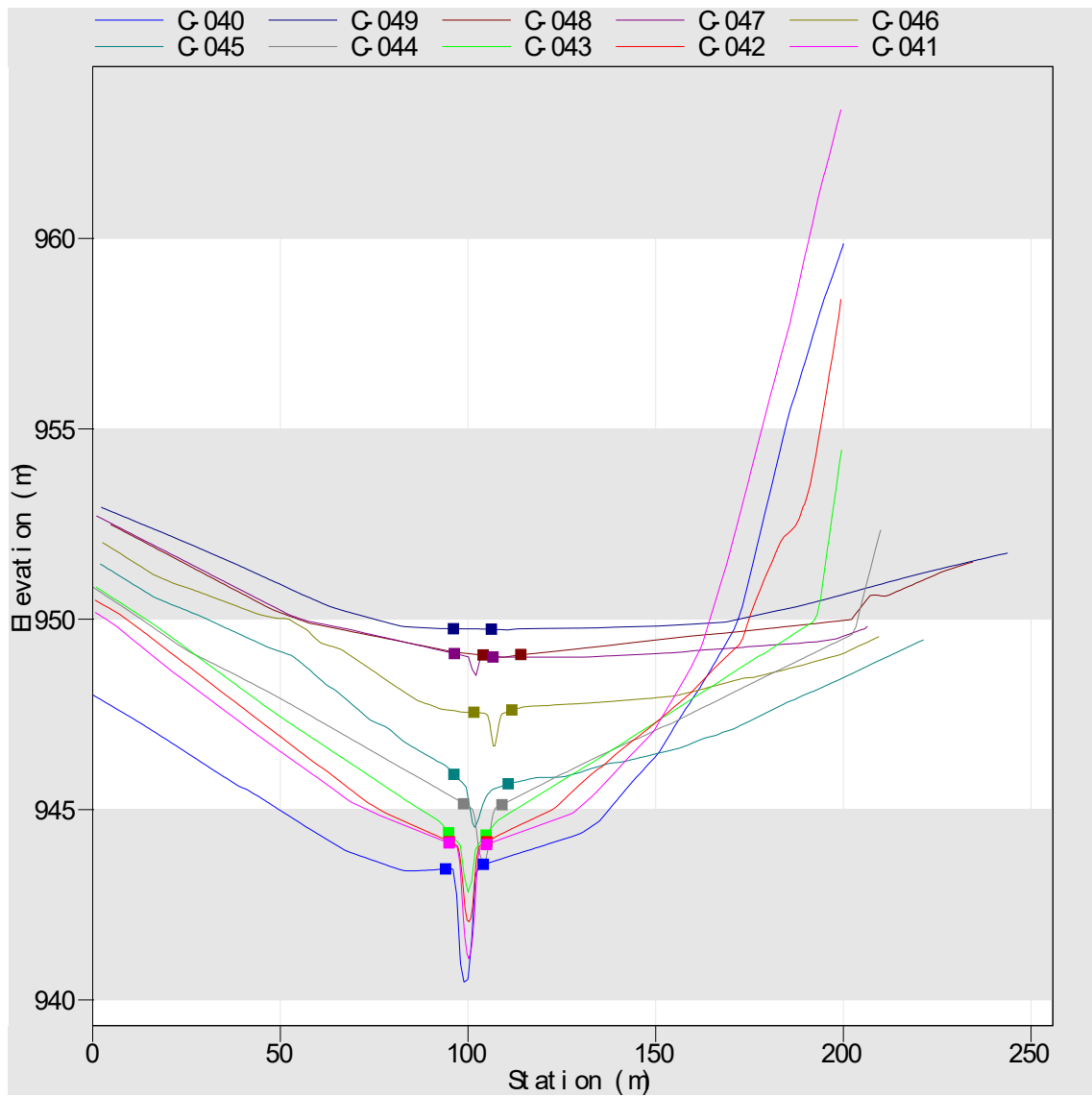


Figura 5 - Seções C040 a C049 (canal 01)

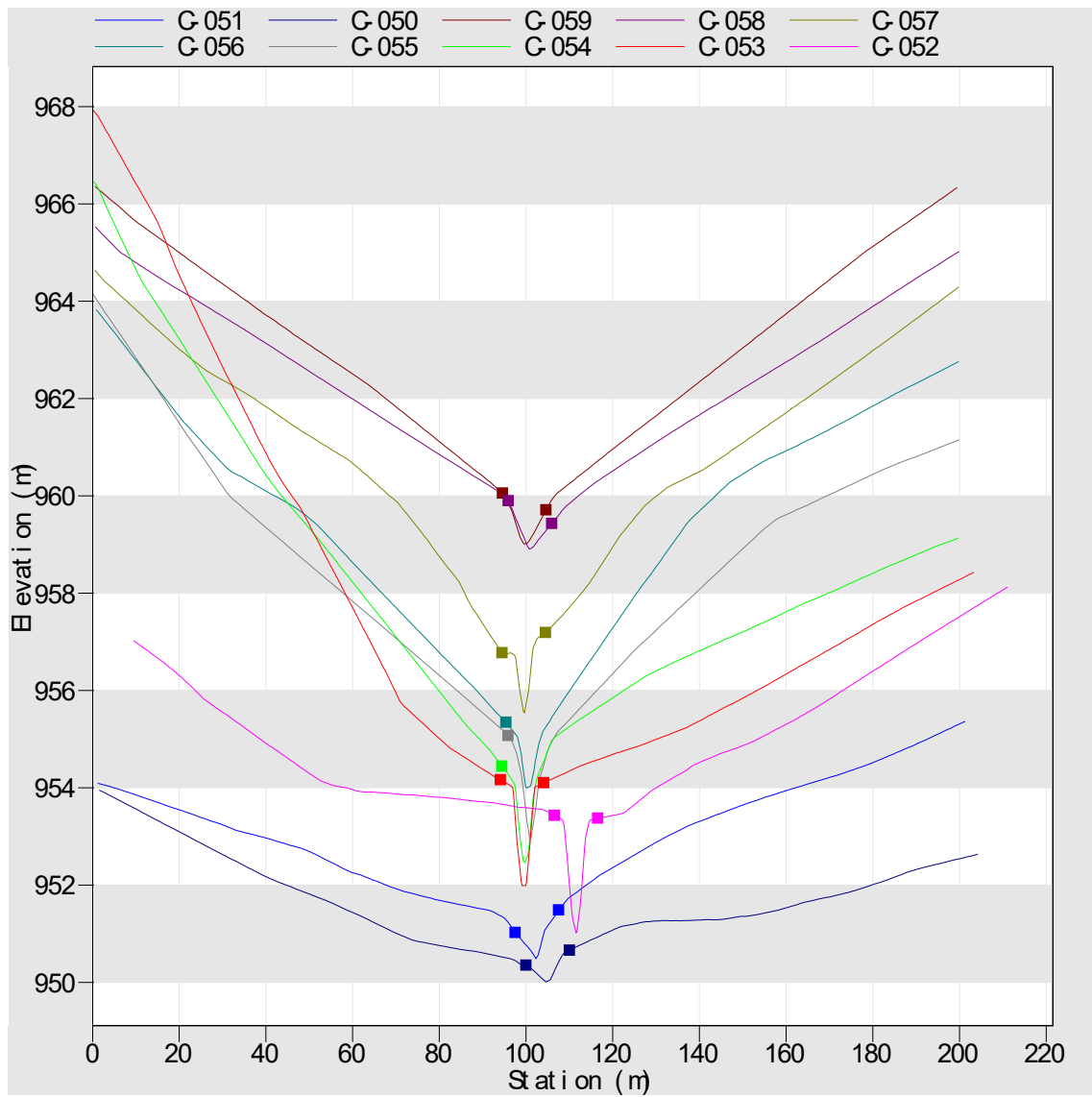


Figura 6 - Seções C050 a C059 (canal 01)

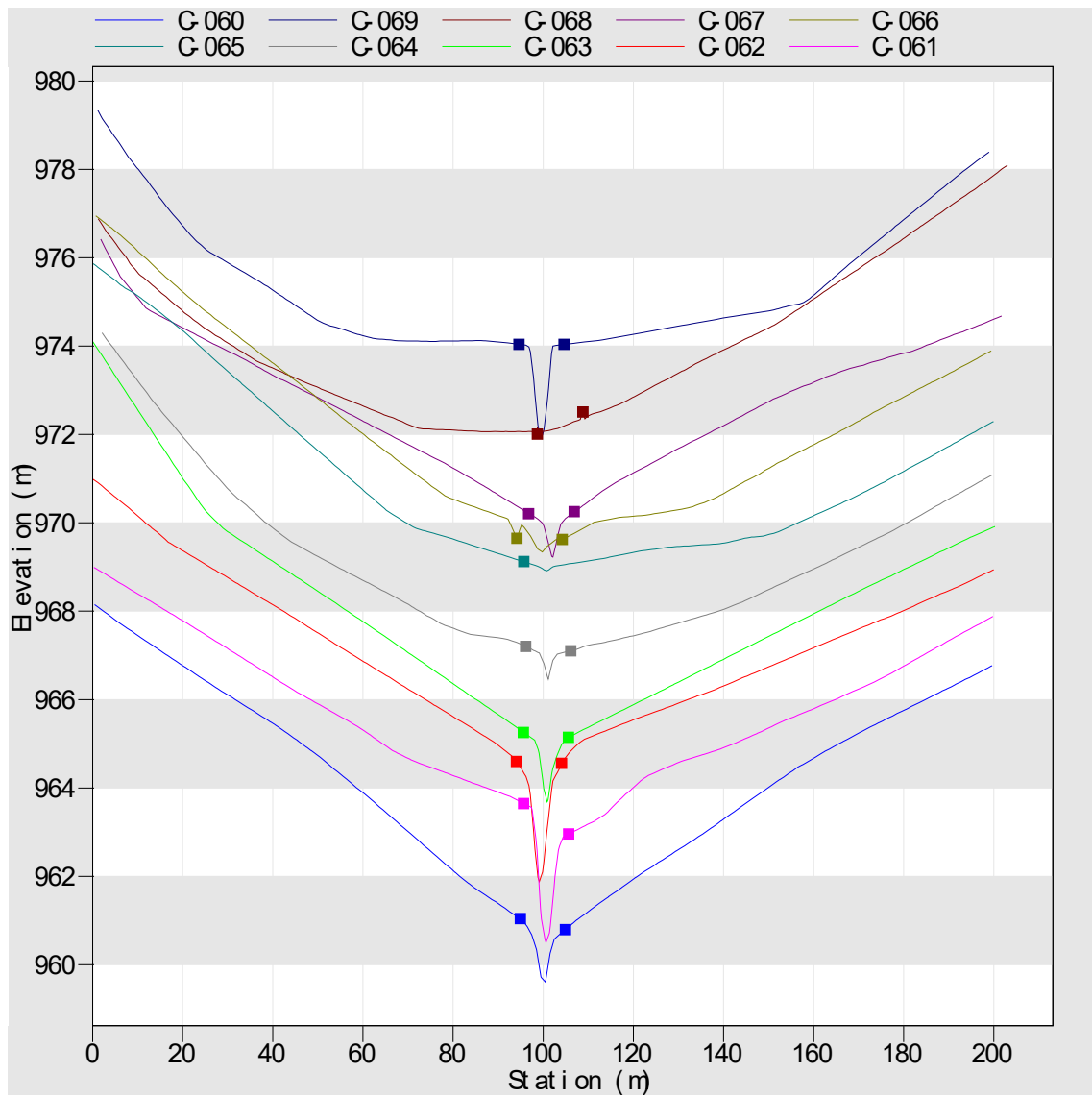


Figura 7 - Seções C060 a C069 (canal 01)

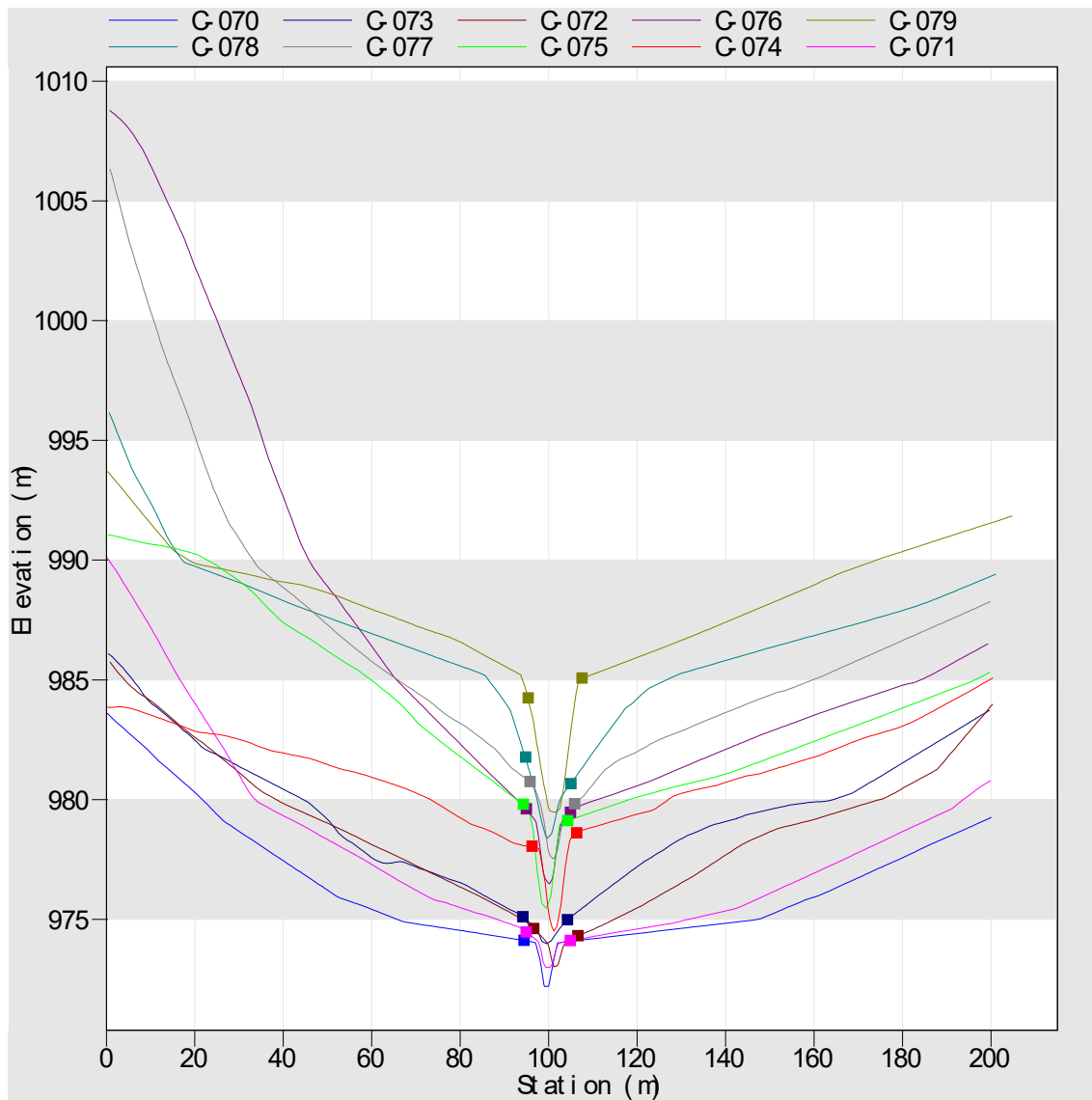


Figura 8 - Seções C070 a C079 (canal 01)

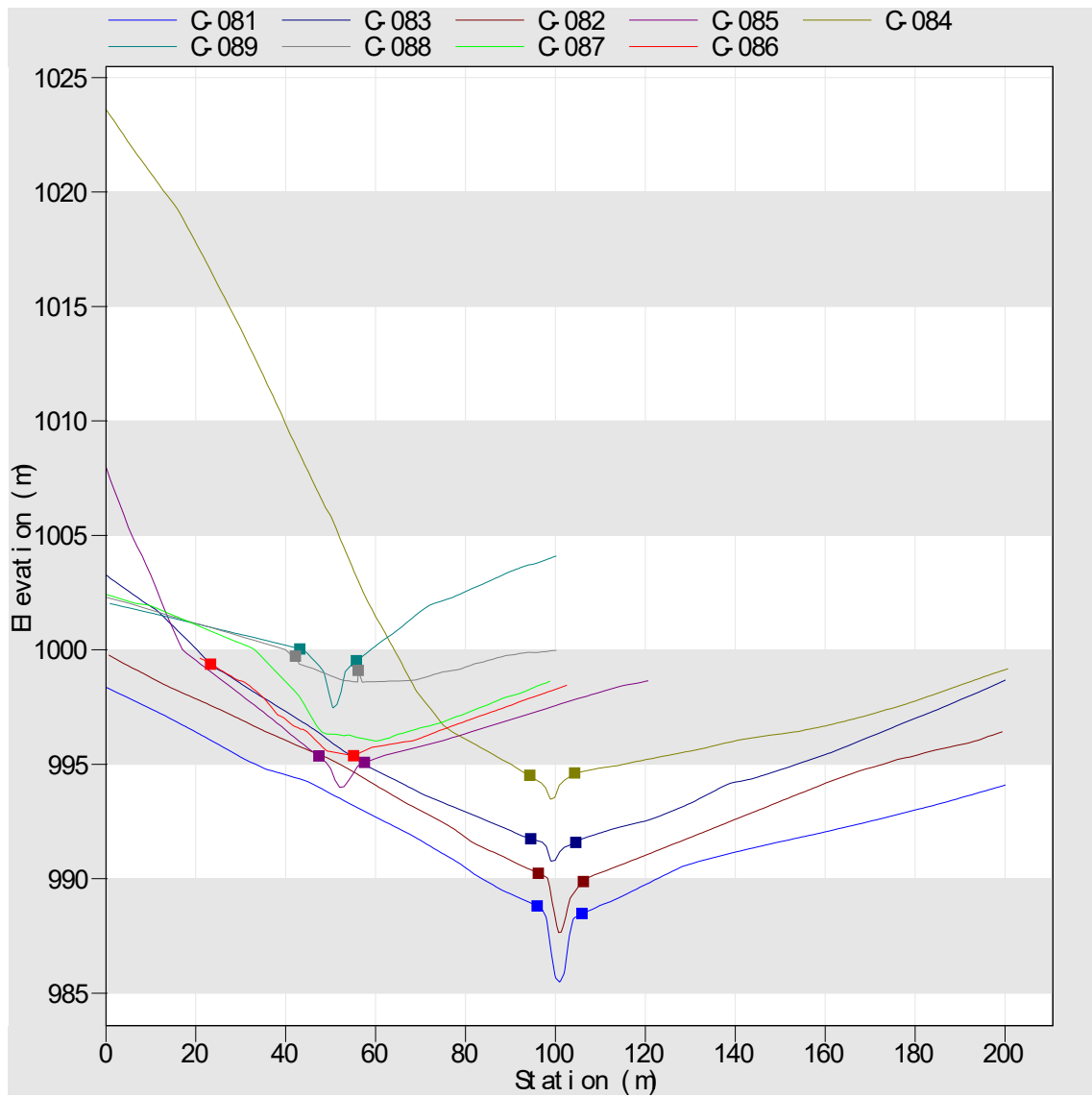


Figura 9 - Seções C080 a C089 (canal 01)

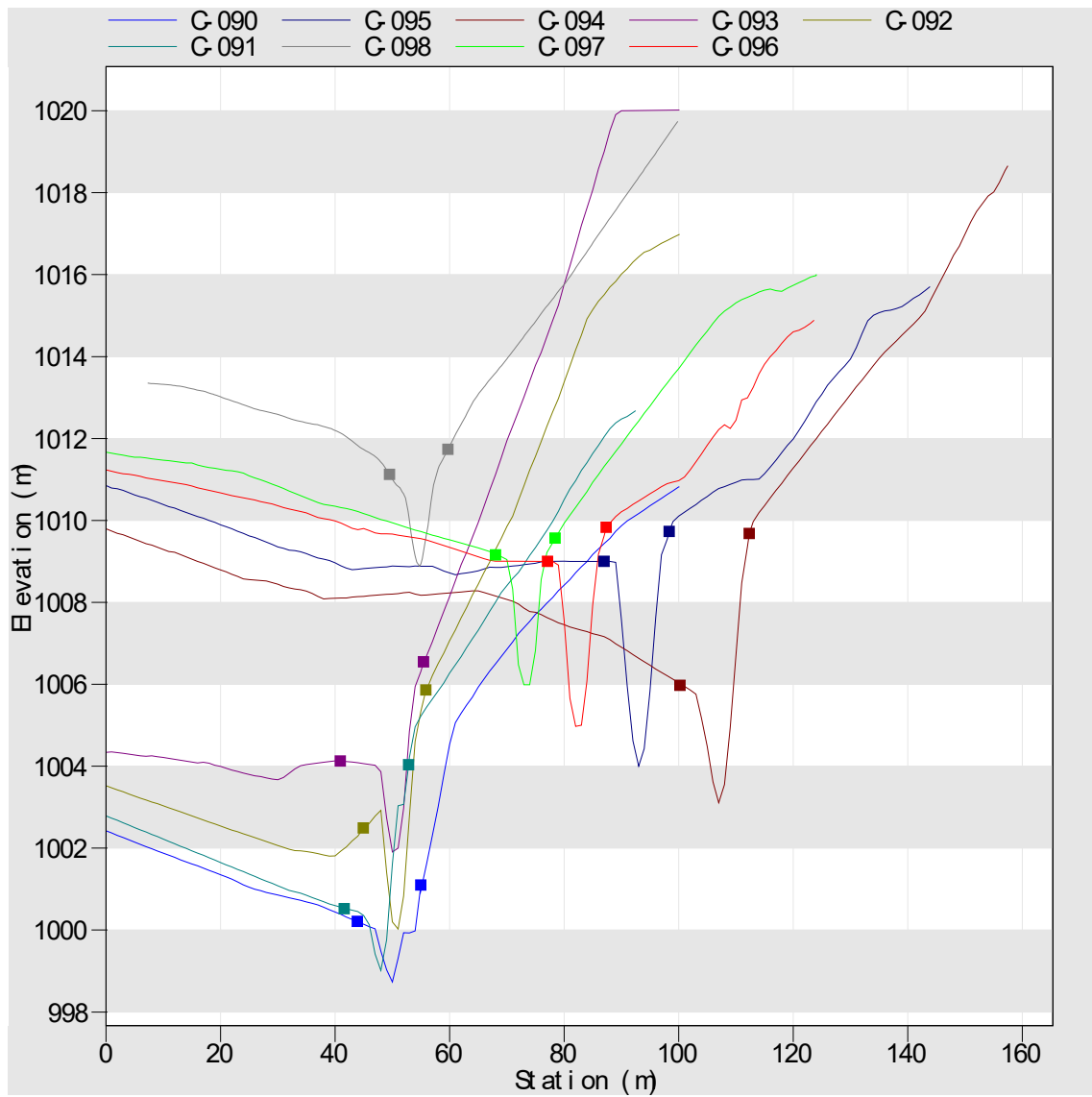


Figura 10 - Seções C090 a C099 (canal 01)

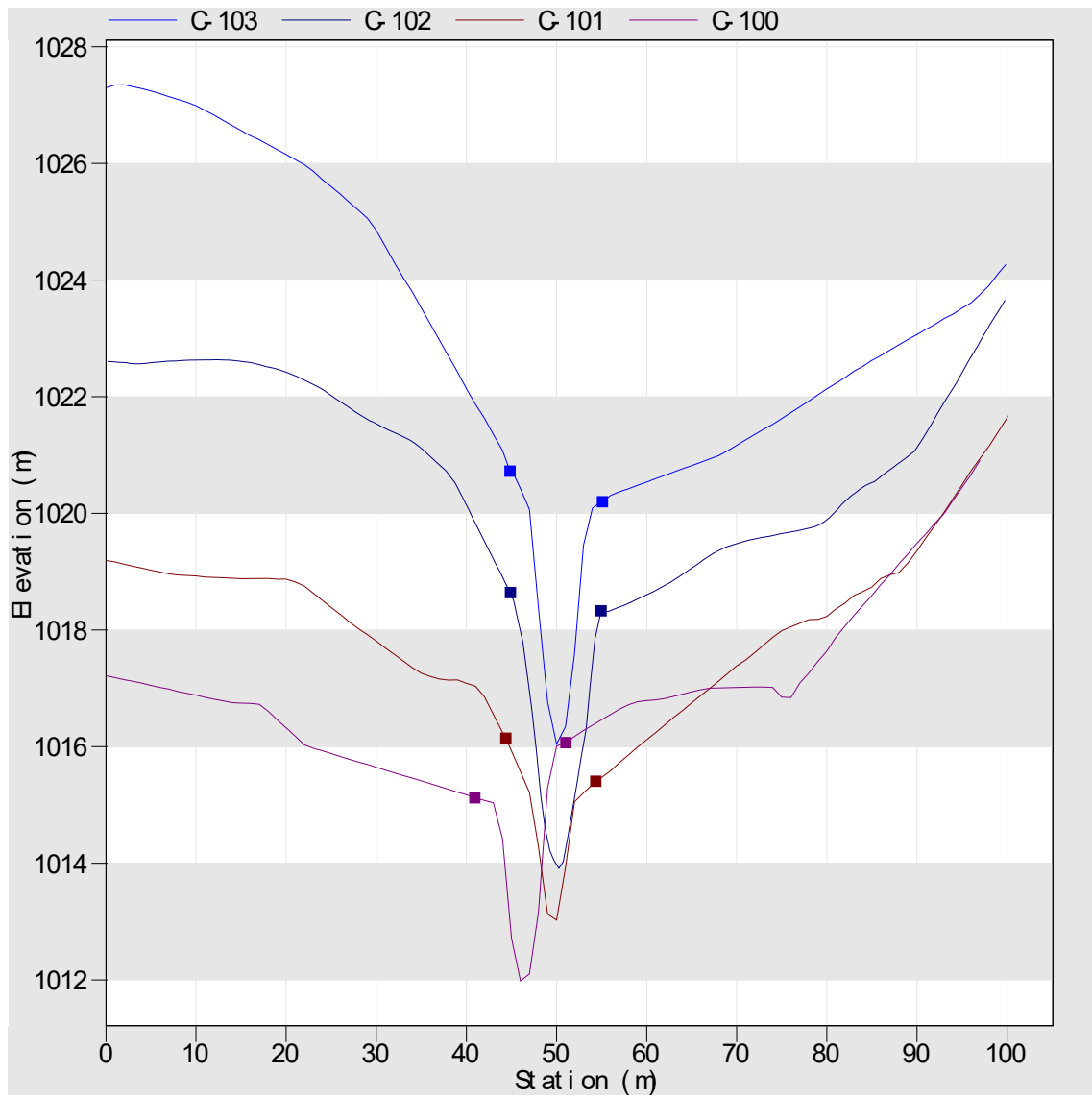


Figura 11 - Seções C100 a C103 (canal 01)

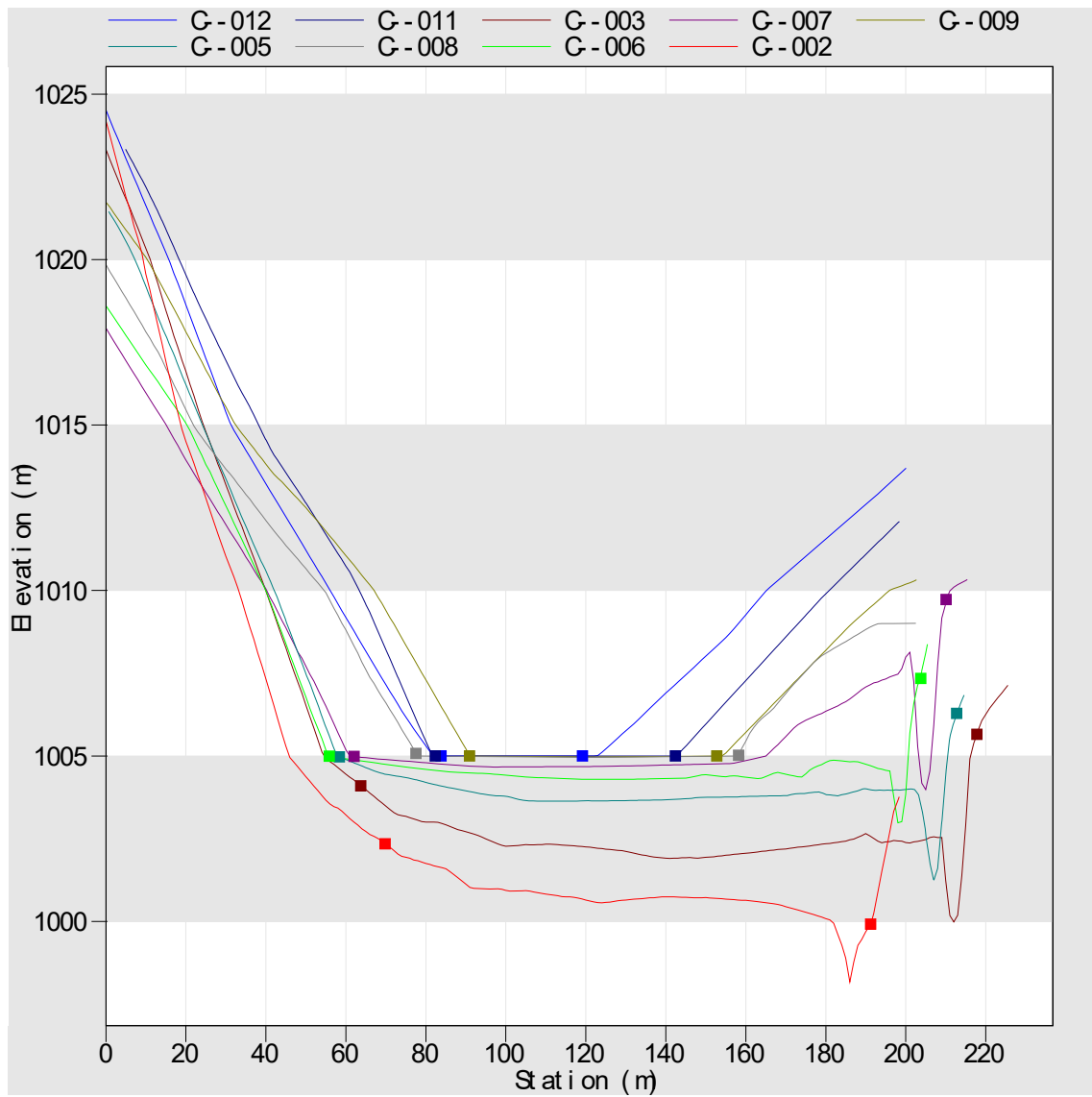


Figura 12 - Seções C002 a C012 (canal 02)

9. Referências Bibliográficas

ADASA - AGÊNCIA REGULADORA DE ÁGUAS, ENERGIA E SANEAMENTO BÁSICO DO DISTRITO FEDERAL **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas do Distrito Federal**. Editores: Luiz Fernando Orsini Yazaki, Marcos Helano Fernandes Montenegro, Jeferson da Costa. - Brasília, DF: 2018

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.

< <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas> > Acesso em: 15/02/2021.

BUTLER, D. ; DAVIES, J. W. **Urban drainage**. London, v. 3rd ed, 2011.

CAMPANA, N. A.; TUCCI, C. E. M. **Previsão de vazão em macrobacias urbanas**. In: C.E.M.TUCCI; D. M. L. MARQUES (Eds.). Avaliação e controle da drenagem urbana 1. Porto Alegre, RS: Editora da Universidade, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. Cap. 01, p. 53-76. ISBN 8570255446.

CAMPANA, N. A.; TUCCI, C. E. M. **Predicting floods from urban development scenarios**: case study of the Diluvio Basin, Porto Alegre, Brazil. Urban Water, v. 3, n. 1-2, p. 113-124, 2001.

CBH Paranoá - Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paranoá. **Bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu**, 2009.
<http://www.cbhparanoa.df.gov.br/bacia_bartolomeu.asp> Acessado em: 01/03/2021.

CHI. **PCSWMM**. Stormwater Management Wasterwater and Watershed Modeling Software, 2021.

CORDINI, J. **O Terreno e Sua Representação**. Universidade Federal de Santa Catarina, Outubro de 2004.

DALRYMPLE, T. **Flood Frequency Analysis**. Manual os Hydrology: part 3. Flood Flow Thechiques. Geological Survey Water Supply Paper nº 15434A. 1960

EPA, E. P. A. **Storm Water Management Model** (Version 5.0.021) [Computer software]. 2011.

GERMANO, A.; TUCCI, C. E. M.; SILVEIRA, A. L. L. **Estimativa dos parâmetros do modelo IPH II**. In: C.E.M.TUCCI; D. M. L. MARQUES (Eds.). Avaliação e controle da drenagem urbana 1. Porto Alegre, RS: Editora da Universidade, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. Cap. 01, p. 95-116. ISBN 8570255446.

JAMES, W.; HUBER, W. C.; ROSSMAN, R. E. D. et al. **User's Guide to SWMM**. 2ª. Guelph, Ontario, Canada: CHI, 2005. 942 p.

KEVFER, C. J. ; CHU, H. H. Synthetic storm pattern for drainage design. **Journal of the Hydraulics Division, ASCE**, v. V83, n. n. 4, p. 1-25, 1957.

PORTO, R. L. L.; ZAHED FILHO, K.; TUCCI, C. E. M.; BIDONE, F. **Drenagem urbana**. In: C.E.M.TUCCI. **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS / ABRH, 2002. Cap. 21 , p. 805-847. ISBN 8570256639.

SANTOS I. F. **Curso Técnico-Integrado em Edificações**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Alagoas. 2011.

SILVEIRA, A. L. L.; LOUSADA, J. A.; BELTRAME, L. F. S. **Infiltração e armazenamento no solo**. In: C.E.M.TUCCI. **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS/ABRH, 2002. Cap. 9 , p. 336-389. ISBN 8570256639.

SILVEIRA, ANDRÉ L. L. (2005). **Desempenho de fórmulas de tempo de concentração em bacias urbanas e rurais**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, 10, 5-23.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. In: C.E.M.TUCCI. Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS / ABRH, 2002. Cap. 1, p. 25-33. ISBN 8570256639.

TUCCI, C. E. M. **Modelos Hidrológicos**. 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005. ISBN 8570258232.

TUCCI, C. E. M. **Urban Dainage in Specific Climates**. Carlos E. M. Tucci. 1ª. Paris:2001. 227 p.

TUCCI, C. E. M., Giacomoni, M. H., Sousa, C. F., & Fragoso, J. **Hidrologia I – Notas de Aula**. 2003. Porto Alegre, Instituto de Pesquisas Hidraulicas - IPH.

Compatibilização das Bases Topográficas

10. Encerramento

O presente produto é composto por Capa, Contracapa, Sumário, Listas de Figuras e Quadros e 64 (sessenta e quatro) páginas incluindo está.

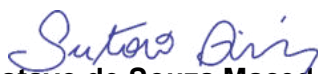


Marco Antônio Macedo Diniz

Engenheiro Civil

Sócio – Diretor – Representante Legal da Empresa

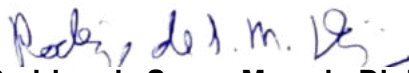
PRISMA – CONSULTORIA E ENGENHARIA LTDA



Gustavo de Souza Macedo Diniz

Engenheiro Civil

Sócio e Responsável Técnico



Rodrigo de Souza Macedo Diniz

Engenheiro Eletricista

Sócio e Responsável Técnico



SAUS Quadra 04, Bloco A, Ed. Victória Office Tower, sala 124
Brasília DF - CEP 70070-938 - Tel/fax: (61) 3201-8700
e-mail: prisma@prismabr.com.br