

# **ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE MACRODRENAGEM DE 12 BACIAS HIDROGRÁFICAS INSERIDAS NO LIMITE DO MUNICÍPIO DE GUARATINGUETÁ SP.**

## **RELATÓRIO TÉCNICO R05**

### **DIAGNÓSTICO DO SISTEMA EXISTENTE**



**Empreendimento n.º 2021 – PS\_COB-128**

**Contrato FEHIDRO n.º 301/2021**

**Tomada de Preços n.º 01/2023**

**Contrato n.º 090/2023**



**JUNHO 2023**

**RELATÓRIO TÉCNICO R05**  
**“DIAGNÓSTICO DO SISTEMA EXISTENTE”**

---

**Equipe Técnica**

Engenheiro Civil Gentil Balzan  
***Responsável Técnico***

Tecnólogo Márcio Lucio Gonzaga  
***Coordenação Geral***

**Equipe Técnica de Apoio**

Topografia Clayton Bendo da Silva

Geografa Cyntia Goto de Paula

Engenheiro Agrônomo Dagoberto Mariano Cesar

Administrador Felipe Rodrigues Gonzaga

Técnico Fernando Alves de Oliveira

Engenheiro Ambiental João Paulo Freitas Alves Pereira

Geol. Mestre Paulo Eduardo Esteves de Camargo



## SUMÁRIO

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....                                                | 1  |
| 2. OBJETIVO .....                                                  | 1  |
| 3. LOCALIZAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO GEOGRÁFICA.....                  | 2  |
| 4. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO .....                                    | 6  |
| 5. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO.....                              | 6  |
| 5.1. ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS .....                                 | 7  |
| 5.2. ASPECTOS GEOLÓGICOS.....                                      | 7  |
| 5.3. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS .....                                | 8  |
| 5.4. CLASSES DE DECLIVIDADE.....                                   | 9  |
| 5.5. ASPECTOS PEDOLÓGICOS .....                                    | 11 |
| 5.6. HIDROGRAFIA.....                                              | 11 |
| 6. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONOMICA E TERRITORIAL .....               | 14 |
| 6.1. SEDE MUNICIPAL E POVOADOS .....                               | 14 |
| 7. ESTUDOS POPULACIONAIS .....                                     | 17 |
| 8. CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM.....                    | 21 |
| 8.1. SISTEMA DE MACRODRENAGEM .....                                | 22 |
| 8.1.1. SISTEMA DE BOMBEAMENTO DA MARGEM ESQUERDA .....             | 22 |
| 8.1.2. DIQUES DE CONTENÇÃO .....                                   | 23 |
| 8.2. ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO .....                                 | 26 |
| 8.2.1.1. EB PARQUE DAS ÁRVORES .....                               | 26 |
| 8.2.1.2. EB RONY .....                                             | 26 |
| 8.2.1.3. EB DO NINO .....                                          | 27 |
| 8.3. SISTEMA DE BOMBEAMENTO MARGEM DIREITA DO PARAÍBA DO SUL ..... | 27 |
| 8.3.1. DIQUES .....                                                | 27 |
| 8.3.2. ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO .....                               | 27 |
| 8.3.2.1. EB CHÁCARA SELLES .....                                   | 27 |
| 8.3.2.2. EB CHÁCARA SELLES .....                                   | 27 |
| 8.3.2.3. EB GRÁFICA DIAS .....                                     | 28 |
| 8.4. SISTEMA DE MICRODRENAGEM .....                                | 28 |
| 9. ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS .....                        | 29 |
| 9.1. COMPATIBILIZAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA .....                   | 29 |
| 9.2. REGIONALIZAÇÃO HIDROLÓGICA .....                              | 29 |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>9.3. DETERMINAÇÃO DE VAZÕES.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>32</b> |
| <b>9.3.1. Equação de Chuvas Intensas .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>32</b> |
| <b>9.3.2. Metodologia .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>33</b> |
| <b>9.3.3. Modelagem Hidrológica.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>35</b> |
| <i>O Método I-PAI-WU consta entre as metodologias sintéticas que figuram o “Manual de Cálculo das Vazões Máximas, Médias e Mínimas nas Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo”, e ainda é aceito para efeitos de aprovação, no entanto, vale ser destacado que o Método não leva em conta o efeito da redução do tempo de concentração devido à Canalização dos Cursos D’água da Bacia .....</i> |           |
| <b>9.3.4.1. Densidade de Drenagem .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>50</b> |
| <b>9.3.5. Extensão do Percurso Superficial.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>50</b> |
| <b>9.3.6. Índice de Sinuosidade.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>51</b> |
| <b>9.3.7. Fator de Forma.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>52</b> |
| <b>9.3.8. Coeficiente de Compacidade .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>52</b> |
| <b>9.3.9. Coeficiente de Compacidade .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>53</b> |
| <b>RESPONSÁVEIS TÉCNICOS .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>65</b> |
| <b>12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>66</b> |
| <br>ANEXO I - CD - ARQUIVO DIGITAL .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 67        |
| <br>ANEXO II –PLANILHAS .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 69        |
| <br>ANEXO III – DESENHOS .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 250       |

## RELATÓRIO TÉCNICO R05

**Natureza do Trabalho:** Elaboração do Plano Diretor de Macrodrenagem de 12 Bacias Hidrográficas Inseridas no Limite do Município de Guaratinguetá SP.

**Interessado:** Município de Guaratinguetá SP.

### 1. INTRODUÇÃO

A TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda - EPP, devidamente inscrita no Cadastro Geral de Contribuintes do Ministério da Fazenda CNPJ/MF sob n.º 10.245.713/0001-79, com sede na Rua Diogo Ribeiro, n.º 126 - Jardim Virginia Bianca, Capital - São Paulo, apresenta este Relatório Técnico R05, **Diagnóstico do Sistema Existente**, que refere-se às atividades previstas no Termo de Referência, referente ao Edital da Tomada de Preços n.º 01/2023 do Edital nº 16/2023, tipo menor preço, objeto de convênio celebrado entre o Município e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, Empreendimento 2021-OS\_COB-128 / Contrato FEHIDRO n.º 301/2021 Projeto do “**Elaboração do Plano Diretor de Macrodrenagem de 12 Bacias Hidrográficas Inseridas no Limite do Município de Guaratinguetá SP**”, encaminhada ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul - CBH TB - UGRHI 02.

### 2. OBJETIVO

O presente Plano Diretor Municipal de Macrodrenagem tem como objetivo realizar o levantamento de dados, e o diagnóstico da situação atual das drenagens do município de Guaratinguetá. O plano visa fornecer subsídios para análise da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, em ações voltadas ao controle de cheias, a prevenção de inundações, a drenagem e a correta utilização de várzeas nas 12 Bacias Hidrográficas que compõem o município de Guaratinguetá.

Desta forma, o Plano visa propor ações e metas que servirão como base para as secretarias municipais e outras instituições desenvolverem as suas próprias diretrizes

para o gerenciamento dos dispositivos de drenagem urbana, objeto que busca mitigar o processo de urbanização acelerado sofrido no município, garantindo melhoria da qualidade de vida da população.

### 3. LOCALIZAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O Município de Guaratinguetá, encontra-se no extremo Leste do Estado de São Paulo, na Região Metropolitana do Vale do Paraíba, esta situado sob as Coordenadas Geográficas 22°48'45" S de latitude e 45°11'15" W de longitude, **Figura 02**.

O município possui limites com os municípios de Piquete, Lorena, Cunha, Lagoinha, Aparecida, Potim, Pindamonhangaba, Campos do Jordão e com o Estado de Minas Gerais, totalizando 752,636 km<sup>2</sup> de área.

A população estimada no ano de 2021 pelo IBGE é de 123.192 habitantes (IBGE, 2021) com densidade demográfica de 148,91 habitantes/km<sup>2</sup>.

Ainda de acordo com IBGE (2021), o município de Guaratinguetá apresenta 91,1 % de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 64 % de vias públicas com arborização e 47,1 % de vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). O salário médio mensal dos trabalhadores formais no município em 2020 era de 2.9 salários-mínimos, e a proporção de pessoas ocupadas em relação à população total de 27.4%, no mesmo ano.

O município se destaca por suas atividades econômicas, uma vez que em seu território estão instaladas grandes indústrias. Outro destaque está relacionado aos diversos atrativos culturais, religiosos, naturais e de lazer, fato este que contribuiu para o crescimento da população ao longo dos anos.

O crescimento populacional veio acompanhado da construção de moradias, indústrias e comércios, o que resultou na impermeabilização de diversas regiões do município. O aumento das áreas impermeáveis, somado aos eventos de chuva intensa e à falta de infraestrutura dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, resultam em problemas de inundação no município.

Esses problemas acontecem em muitas das vezes em locais de ocupação mais adensada, causando prejuízos e transtornos para a população. Guaratinguetá está inserido na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e, como pode ser observado na



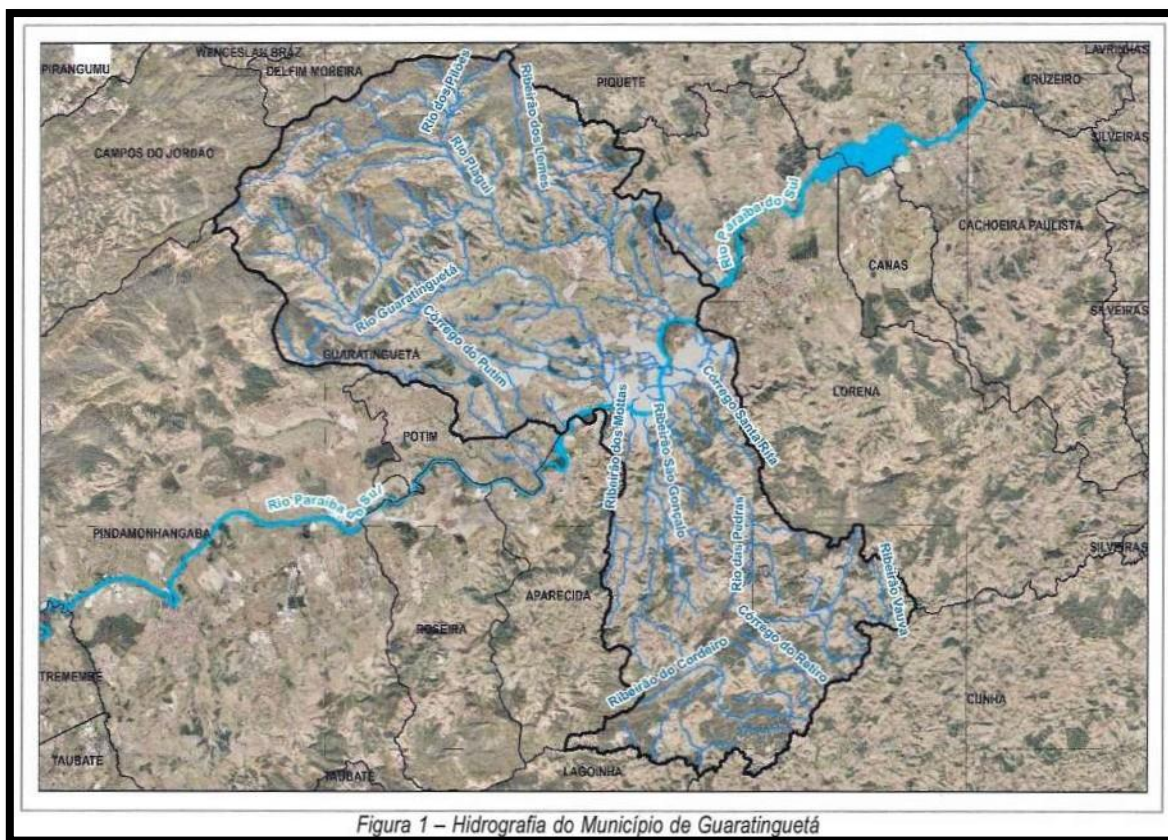
**Figura 01**, o território municipal é dividido pelo corpo hídrico que dá nome a região hidrográfica. Pelo fato de o Rio Paraíba do Sul situar-se em região central do território municipal, seus afluentes, tanto de margem esquerda quanto de margem direita, também estão inseridos no território de Guaratinguetá. Pode-se dizer que no processo de ocupação e urbanização do município, os corpos hídricos afluentes do Paraíba do Sul influenciaram diretamente o traçado urbano do município.

No município não há a existência de barragens, entretanto, segundo informações disponibilizadas pelo Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul, existem 30 Reservatórios com áreas que variam de 0,01 km<sup>2</sup> a 0,11 km<sup>2</sup>.

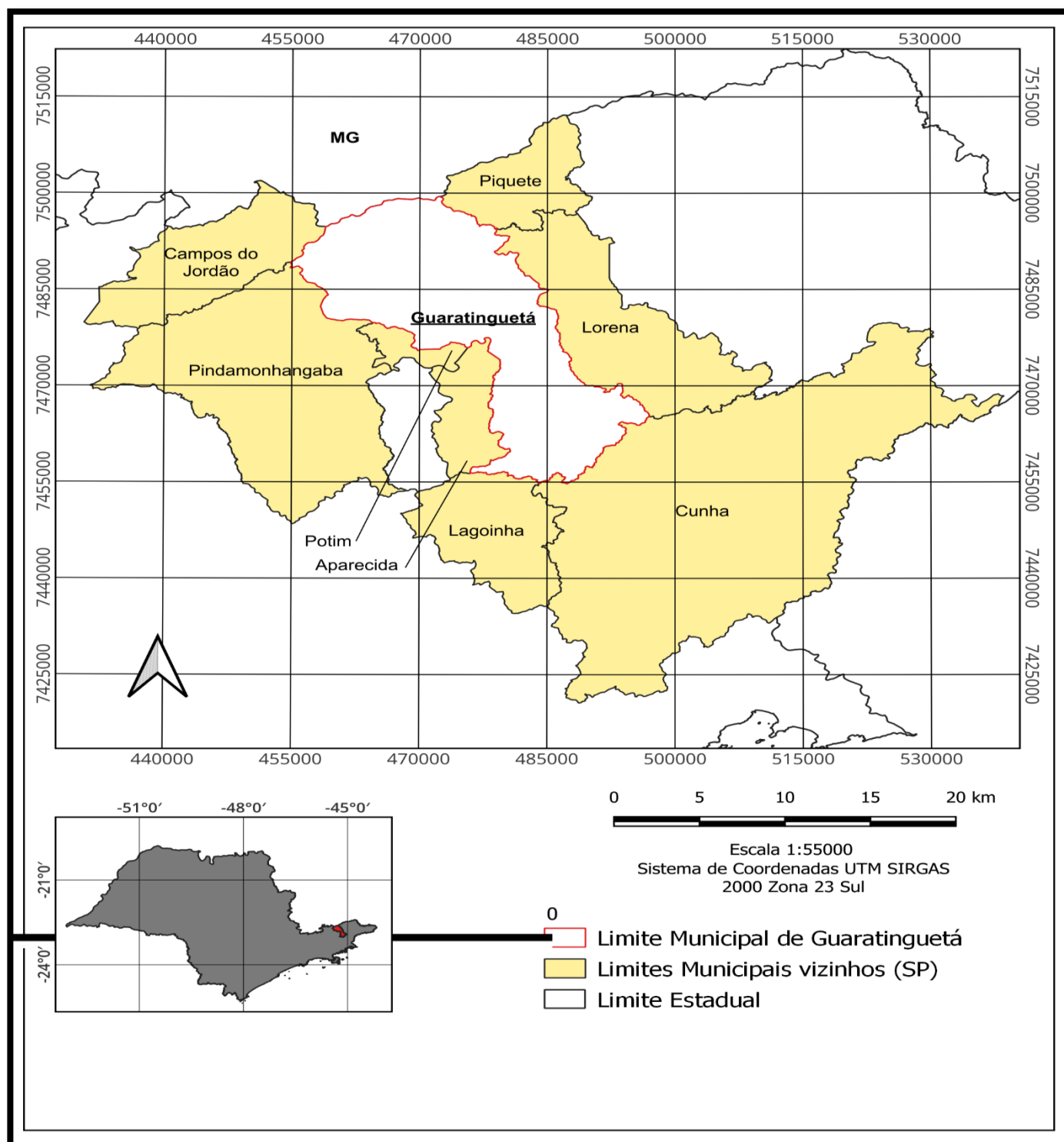
É importante destacar que no município de Aparecida existe uma Barragem no Ribeirão dos Motas, a qual foi construída na década de 1960 pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica de São Paulo (DAEE) com o objetivo de solucionar o problema relacionado as constantes inundações que ocorriam no município de Guaratinguetá.

O reservatório do Ribeirão dos Motas possui aproximadamente 99 km e foi construído com o objetivo de controlar a ocorrência de cheias na Região.

**Figura 1: Hidrográfica do Município de Guratinguetá.**



**Figura 02: Mapa de Localização do Município de Guaratinguetá SP.**



Fonte: Elaborado pela TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda EPP a partir de dados do IBGE.

#### **4. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO**

A Estância Turística de Guaratinguetá foi fundada em 13 de junho de 1630 através da construção de uma capela e elevada à categoria de cidade em 1844. O ano de 1884 marcou o auge da produção cafeeira no município e 1877 se tornou um marco divisor da história com a chegada da Estrada de Ferro interligando São Paulo ao Rio de Janeiro.

No século XX, o município presenciou o esgotamento de terras, enxergando novos focos econômicos, tais como a pecuária extensiva, industrialização e fomento comercial. Abrange em seu território a Escola de Especialistas de Aeronáutica, campus da Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) e mais recentemente a Faculdade de Tecnologia (FATEC).

No século XXI, o município encontra no turismo uma de suas âncoras, em grande parte o turismo religioso, como as peregrinações à Gruta de Nossa Senhora de Lourdes e devotos a Frei Galvão, além de templos religiosos reunindo arquitetura, arte, beleza e fé desde o século XVIII.

Localiza-se às margens da Rodovia Presidente Dutra, sendo o município servido por uma malha de modernas estradas, acessos a portos, aeroportos (a cidade conta com um aeroporto próprio, o Edu Chaves), à Serra da Mantiqueira e às praias do Litoral Norte. Conta também com uma Rede Ferroviária Federal e disponibiliza um ramal da Linha Férrea no Distrito Industrial.

Guaratinguetá é um município que conta com infraestrutura adequada e preparada para receber novas empresas e indústrias. Além disto, por se localizar às margens do Rio Paraíba do Sul, obtém um sistema de captação e distribuição de água, rede coletora de esgoto e gás natural.

#### **5. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO**

Neste capítulo são apresentadas as características físicas e ambientais do município de Guaratinguetá/SP, bem como é evidenciada a importância do conhecimento de tais aspectos locais e regionais para a estruturação de ações no campo da gestão e manejo de águas pluviais em compatibilidade com o desenvolvimento sustentável.

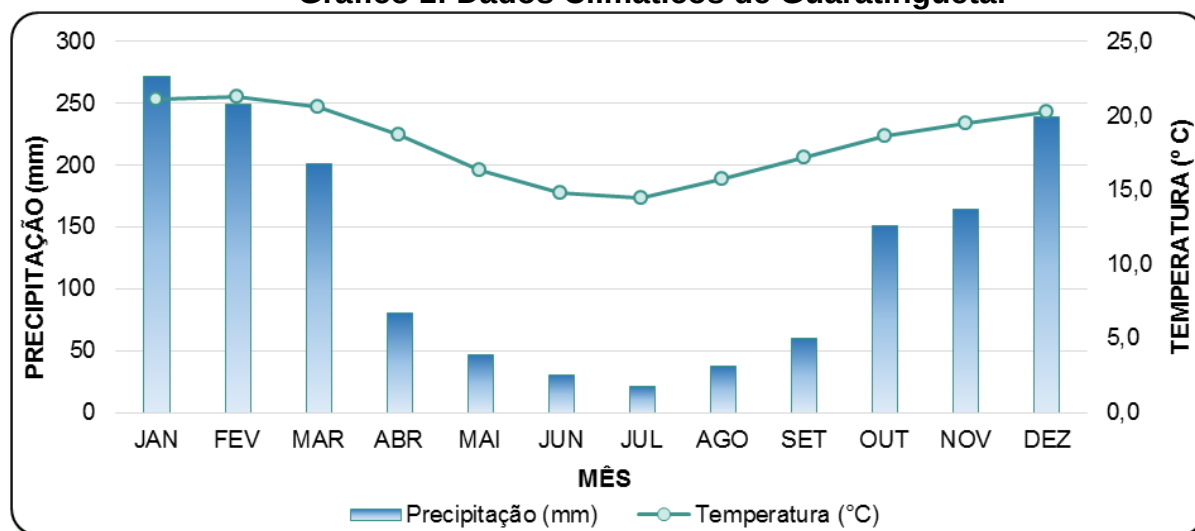


Partindo dessa premissa, nos itens a seguir, será apresentado um diagnóstico preliminar constituído com base em diversas fontes bibliográficas relacionadas aos principais atributos do meio físico do município de Guaratinguetá/SP, tais como: clima, aspectos geológicos, geomorfológicos e do relevo; e o conjunto dos recursos naturais (hidrologia, hidrogeologia, pedologia, recursos minerários, áreas de proteção especial e classificação da vegetação regional). Trabalhar-se-á ainda no sentido de alinhar a descrição sucinta destes componentes com a análise integrada entre os mesmos e, quando possível, correlacionando-os com o manejo de águas pluviais

### 5.1. Aspectos Climatológicos

De acordo com a Classificação Climática de Köppen-Geiger (refinada por Alvares et al., 2013), predomina no município o Clima Temperado Úmido com inverno seco e verão quente (Cwa). A estação chuvosa se estende de outubro a março e a estação seca se estende de abril a setembro, sendo a precipitação média anual do município de 130,0 mm. A temperatura média anual é de 18,22°C, com mínima de 14,46°C e máxima de 21,25°C, respectivamente, em julho e fevereiro, como pode ser observado nos dados apresentados no Gráfico 1.

**Gráfico 1: Dados Climáticos de Guaratinguetá.**



### 5.2. Aspectos Geológicos

Foram identificadas 15 (quinze) unidades geológicas inseridas no município de Guaratinguetá, descritas na tabela 1 quanto a sua denominação, área e abrangência.

**Tabela 1: Unidades Geológicas abrangidas pelo município de Guaratinguetá/SP.**

| UNIDADE GEOLÓGICA                                                         | ÁREA                 |               |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------|
|                                                                           | (km²)                | (%)           |
| Unidade Paragnáissica                                                     | 130,975<br>9         | 17,44         |
| Formação Resende                                                          | 130,941<br>2         | 17,44         |
| Unidade Varginha-Guaxupé, unidade paragnáissica migmatítica superior      | 105,528<br>4         | 14,05         |
| Corpo Granito Quebra Cangalha                                             | 82,4257              | 10,98         |
| Unidade Ortognáissica                                                     | 78,3394              | 10,43         |
| Xistos, localmente migmatíticos                                           | 65,7537              | 8,76          |
| Depósitos Aluvionares                                                     | 65,1932              | 8,68          |
| Unidade Varginha Guaxupé, unidade ortognáissica migmatítica intermediária | 58,6112              | 7,81          |
| Complexo Taquaral                                                         | 16,0578              | 2,14          |
| Massa d'água(*)                                                           | 7,0086               | 0,93          |
| Unidade Gnaisses Bandados                                                 | 6,3171               | 0,84          |
| Formação Tremembé                                                         | 2,2652               | 0,30          |
| Corpo Granito Campos do Jordão                                            | 0,7959               | 0,11          |
| Suíte Morro da Piedade                                                    | 0,4387               | 0,06          |
| Corpo Granito Lagoinha, Suíte Serra das Araras                            | 0,1748               | 0,02          |
| Corpo Granito Aparecida                                                   | 0,0539               | 0,01          |
| <b>ÁREA TOTAL</b>                                                         | <b>750,880<br/>7</b> | <b>100,00</b> |

Fonte: PMGIRS, a partir de IBGE (2010), IGC (2015) e CPRM (2015).

Nota-se através da análise que o território possui duas maiores unidades em abrangência do município de Guaratinguetá, sendo, respectivamente, a Unidade Paragnáissica, com predomínio de gnaisses paraderivados e podendo conter porções migmatíticas, intensamente dobrada e fraturada, e também a Formação Resende, com predomínio de sedimentos arenosos, não dobrada e pouco a moderadamente fraturada.

### 5.3. Aspectos Geomorfológicos

Quanto à configuração geomorfológica do território de Guaratinguetá, consultou-se o Mapa de Geomorfologia da Folha Rio de Janeiro – SF.23 (RADAMBRASIL, 1983). Os aspectos geomorfológicos foram definidos por meio da identificação dos domínios morfoestruturais e unidades geomorfológicas que ocorrem no município, conforme apresentado na tabela 2.

**Tabela 2: Unidades Geológicas abrangidas pelo município de Guaratinguetá/SP.**

| DOMÍNIOS<br>MORFOESTRUTURAIS                        | UNIDADES<br>GEOMORFOLÓGICAS                                 | ÁREA                 |                    |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------|
|                                                     |                                                             | (km <sup>2</sup> )   | (%)                |
| <b>Cinturões Móveis<br/>Neoproterozóicos</b>        | <b>Escarpas da Serra da Mantiqueira</b>                     | 201,01<br>25         | <b>26,<br/>77</b>  |
|                                                     | <b>Depressão do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul</b>        | 116,45<br>73         | <b>15,<br/>51</b>  |
|                                                     | <b>Serranias das Bacias dos Rios Paraitinga e Paraibuna</b> | 89,39<br>92          | <b>11,<br/>90</b>  |
|                                                     | <b>Patamar de Paraitinga</b>                                | 76,41<br>10          | <b>10,<br/>18</b>  |
|                                                     | <b>Planalto de Campos do Jordão</b>                         | 44,89<br>12          | <b>5,98</b>        |
| <b>Bacias e Coberturas Sedimentares Farenzóicas</b> | <b>Tabuleiros e Colinas da Bacia Sedimentar de Taubaté</b>  | 162,09<br>63         | <b>21,<br/>59</b>  |
| <b>Depósitos Sedimentares Quaternários</b>          | <b>Planícies do Rio Paraíba do Sul</b>                      | 60,61<br>32          | <b>8,07</b>        |
| <b>ÁREA TOTAL</b>                                   |                                                             | <b>750,88<br/>07</b> | <b>100<br/>,00</b> |

Fonte: PMGIRS, a partir de RADAMBRASIL (1983).

#### 5.4. Classes de Declividade

De acordo com estas informações o relevo municipal, em termos de declividade do terreno, se apresenta em 6 (seis) classes de declividade, predominando o relevo forte ondulado (32,49%), seguido pelo ondulado que abrange 31,96% de sua extensão conforme resultados expostos na tabela 3

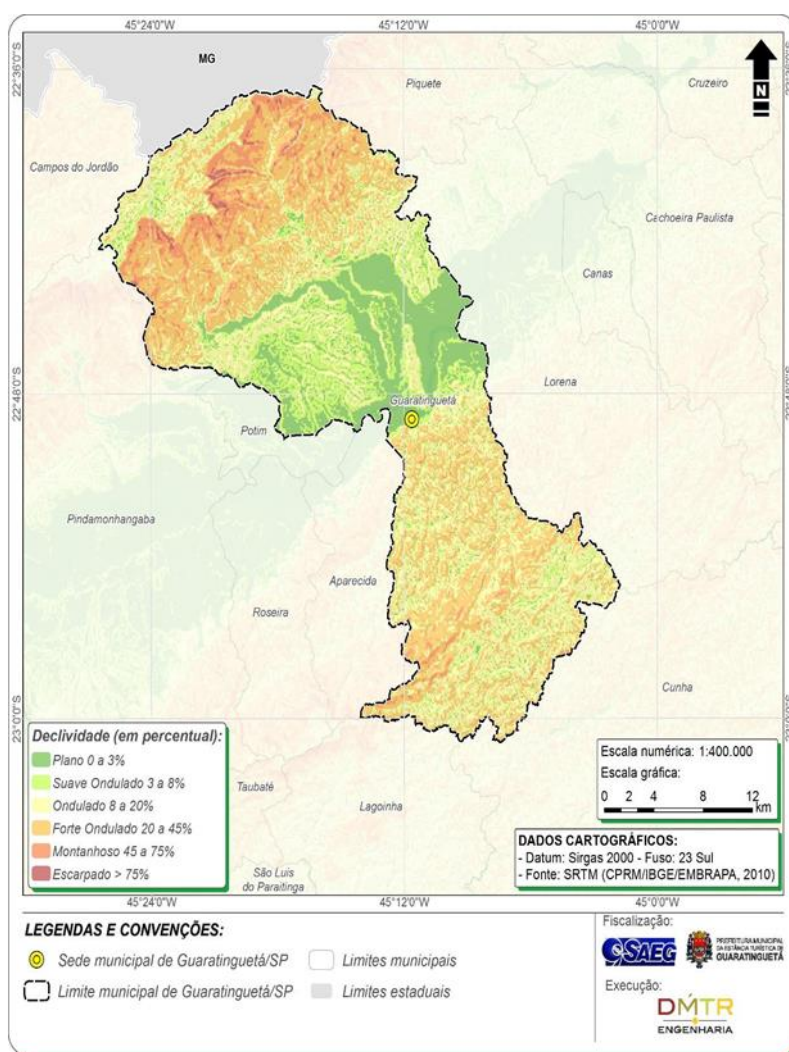
**Tabela 3: Quantificação das áreas e abrangência das classes de declividade em Guaratinguetá/SP.**

| DECLIVIDADE                      | ÁREA               |               |
|----------------------------------|--------------------|---------------|
|                                  | (km <sup>2</sup> ) | (%)           |
| <b>Plano (0 a 3%)</b>            | 99,4147            | <b>13,24</b>  |
| <b>Suave Ondulado (3 a 8%)</b>   | 119,2382           | <b>15,88</b>  |
| <b>Ondulado (8 a 20%)</b>        | 240,0109           | <b>31,96</b>  |
| <b>Forte Ondulado (20 a 45%)</b> | 243,9404           | <b>32,49</b>  |
| <b>Montanhoso (45 a 75%)</b>     | 44,7206            | <b>5,96</b>   |
| <b>Escarpado (&gt; 75%)</b>      | 3,5559             | <b>0,47</b>   |
| <b>ÁREA TOTAL</b>                | <b>750,8807</b>    | <b>100,00</b> |

Fonte: PMGIRS, a partir de SRTM (CPRM/IBGE/EMBRAPA, 2010).

Pelo fato do município de Guaratinguetá possuir um relevo bastante diversificado e acentuado, nota-se por meio da Figura 3 que a declividade no âmbito municipal é heterogênea e se altera conforme as unidades de relevo, observando-se que mais de 60% do relevo do município é considerado ondulado ou forte ondulado, como nas cadeias montanhosas e locais escarpados com altitudes que atingem até 2.020 metros. Contudo, cita-se que a localização da sede urbana do município se dá em relevo majoritariamente plano (declividade entre 0 e 3%).

**Figura 3: Mapeamento do relevo do município de Guaratinguetá/SP.**



Fonte: Autores, a partir de SRTM (CPRM/IBGE/EMBRAPA, 2010).



## 5.5. Aspectos Pedológicos

A respeito dos aspectos pedológicos do município de Guaratinguetá, foram identificadas a partir de informações do Instituto Florestal de São Paulo (2017) as seguintes unidades expostas na tabela 4, juntamente com suas representatividades em área.

**Tabela 4: Unidades pedológicas identificadas no município de Guaratinguetá/SP.**

| UNIDADES PEDOLÓGICAS         | ÁREA               |               |
|------------------------------|--------------------|---------------|
|                              | (km <sup>2</sup> ) | (%)           |
| Cambissolos Háplicos         | 179,2141           | 23,88         |
| Latossolos Vermelho-Amarelos | 163,3305           | 21,75         |
| Latossolos Amarelos          | 128,3626           | 17,09         |
| Cambissolos Húmicos          | 102,3392           | 13,63         |
| Argissolos Vermelho-Amarelos | 98,7907            | 13,16         |
| Gleissolos Melânicos         | 43,9542            | 5,85          |
| Área Urbana                  | 30,8203            | 4,10          |
| Neossolos Litólicos          | 4,0691             | 0,54          |
| <b>ÁREA TOTAL</b>            | <b>750,8807</b>    | <b>100,00</b> |

Fonte: PMGIRS, a partir de IBGE (2010) e Instituto Florestal de São Paulo (2017).

Observa-se que a maior porção do território, a partir de São Paulo (2017), é recoberta por solos classificados como Cambissolos Háplicos e Latossolos Vermelho- Amarelos, variando com texturas argilosas, médio argilosas e argilosas com cascalho, caracterizando relevos forte ondulados.

## 5.6. Hidrografia

Quanto aos recursos hídricos, pode-se afirmar que a sua gestão está inter- relacionada com a exploração dos demais recursos naturais, e por consequência com a gestão dos resíduos sólidos, pois as demais atividades executadas pelo homem em sua grande maioria apresentam potencial risco de contaminação direta e/ou indireta dos mananciais superficiais e/ou subterrâneos ao longo das diferentes etapas do processo exploratório em si ou ainda decorrente dos resíduos gerados.

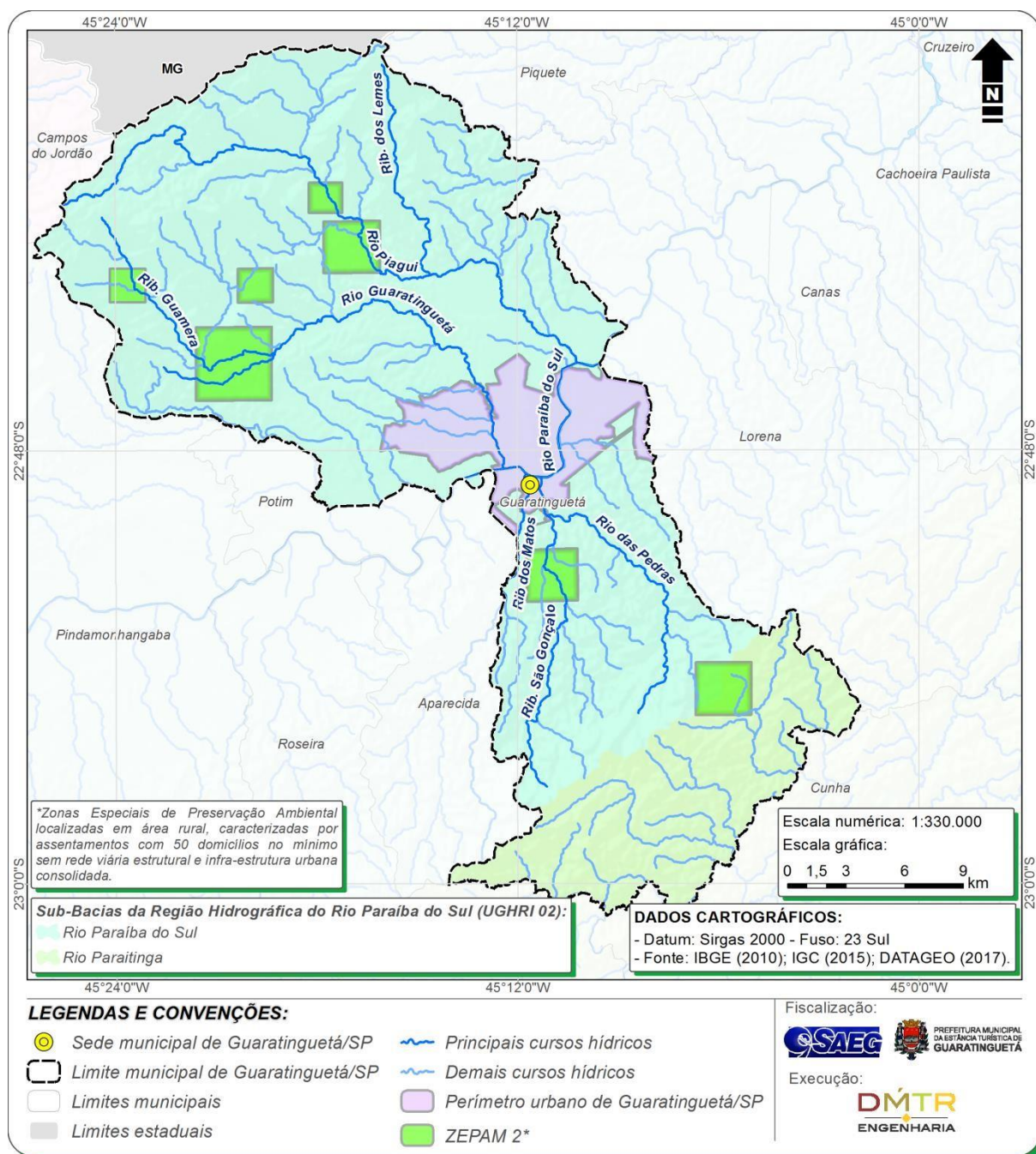
O município de Guaratinguetá no contexto nacional pertence à Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste que abrange parte do Estado de São Paulo, sendo que em nível regional se insere na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, especificamente na porção denominada Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 02 (UGRHI 02) do Paraíba do Sul que engloba a totalidade do território municipal. Esta UGRHI subdivide-se no município em duas sub-bacias, sendo elas a do Rio Paraíba do Sul (85,83% do território) e do Rio Paraitinga (16,47% do território).

Em relação a malha hídrica identificada no município, além do Rio Paraíba do Sul, que naturalmente é o principal curso hídrico da região, observou-se que a drenagem da região é bastante recortada e densa com diversos rios, ribeirões e córregos, dentre os quais destacam-se: Rio das Pedras; Rio Piagui; Rio Guaratinguetá; Ribeirão dos Lemes; Ribeirão Guamera; Ribeirão dos Matos; e Ribeirão São Gonçalo.

Salienta-se que a identificação das coleções hídricas, bem como problemas indesejáveis relacionados às intempéries climáticas, são de suma importância para o planejamento de infraestruturas de gerenciamento de resíduos sólidos, uma vez que para tanto necessita-se de áreas neutras que desfavoreçam a disseminação de poluição em outras áreas.

Ainda, insta salientar a Portaria Minter. n. 124, de 20 de agosto de 1980, que fixa uma distância mínima de 200 (duzentos) metros de estruturas que armazenem substâncias capazes de causar poluição hídrica em relação aos corpos hídricos circundantes, e a NBR n. 13.896:1997 que para fins de projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos prevê que seja localizado também a uma distância mínima de 200 (duzentos) metros de qualquer coleção hídrica ou curso d'água.

**Figura 4: Mapa hidrográfico do município de Guaratinguetá/SP.**



Pertinente à temática das águas superficiais foi realizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), juntamente à Companhia de Planejamento Ambiental (CPLA) e Secretaria de Meio Ambiente (SMA), no ano de 2017, o enquadramento dos cursos hídricos inseridos no município de Guaratinguetá, pertencente à UGHRI 02, da qual foram extraídas informações dos principais cursos hídricos presentes no município.

**Tabela 5: Classificação das águas interiores dos principais cursos hídricos situados no município de Guaratinguetá/SP, de acordo com a legislação estadual.**

| CURSOS HÍDRICOS      | CLASSIFICAÇÃO | TRECHO DO CURSO HÍDRICO EM MALHA URBANA |
|----------------------|---------------|-----------------------------------------|
| Rio Paraíba do Sul   | 2             | Sim                                     |
| Ribeirão Guamera     | 1 e 2         | Sim                                     |
| Ribeirão dos Lemes   | 1 e 2         | Não                                     |
| Rio Piagui           | 1 e 2         | Sim                                     |
| Rio Guaratinguetá    | 1 e 2         | Sim                                     |
| Ribeirão dos Matos   | 2 e 4         | Sim                                     |
| Rio das Pedras       | 2             | Não                                     |
| Ribeirão São Gonçalo | 2 e 4         | Sim                                     |

Fonte: PMGIRS, a partir de IBGE (2010); IGC (2015) e DATAGEO (2017).

## 6. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONOMICA E TERRITORIAL

O presente capítulo apresenta o retrato atual da organização territorial e político administrativa resultante do conjunto de leis que se relacionam com a divisão territorial, aos poderes, às características urbanas, áreas específicas e questões que influenciam na distribuição da população e de suas atividades no território guaratinguetaense.

### 6.1. Sede Municipal e Povoados

De acordo com o Plano Diretor Municipal (PDM) de Guaratinguetá/SP, instituído pela Lei Complementar Municipal n. 23/2006, a ordenação territorial do município ocorreu conforme a política urbana em suas diretrizes expressas no Art. 8º, tendo seus objetivos especificados no Art. 28:

- I. Organizar o desenvolvimento da cidade, através da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do município, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano com efeitos negativos sobre o meio ambiente e qualidade das áreas urbanizadas;
- II. Regulamentação de condições e restrições de uso e ocupação do solo integradas ao desenvolvimento urbano e Área de

- Proteção dos Mananciais; e
- III. Ordenação e controle do uso do solo, de forma a combater e evitar: a utilização inadequada dos imóveis urbanos; a proximidade ou conflitos entre usos e atividades incompatíveis ou inconvenientes; usos ou aproveitamentos excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana; a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização; e o uso inadequado dos espaços públicos e de áreas de preservação ambiental.

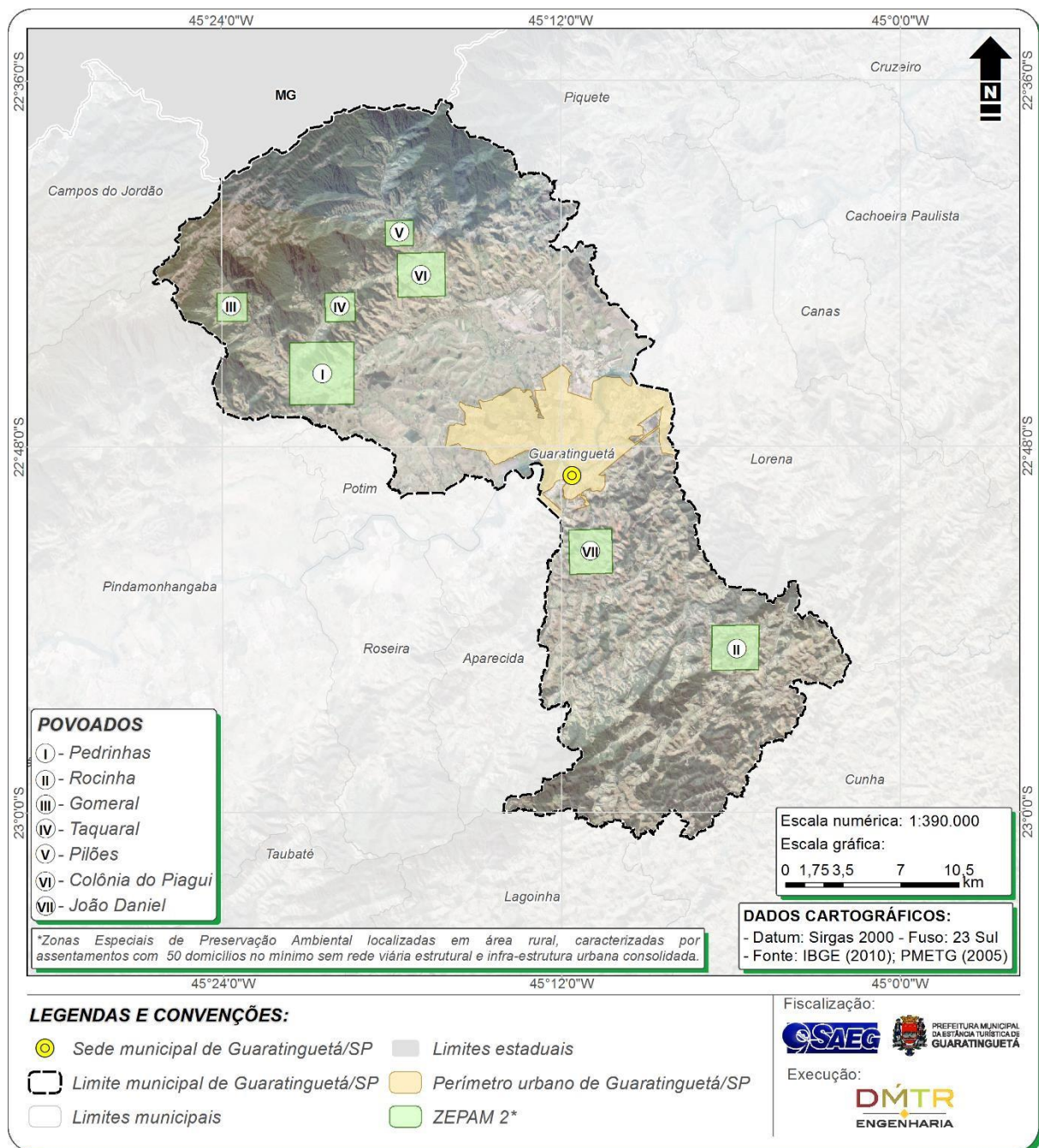
Para tanto as áreas urbanizadas do município foram divididas entre a sede municipal e povoados, estes últimos definidos no Art. 155 do PDM como sendo as aglomerações com 50 (cinquenta) moradias pelo menos, as quais são listadas a seguir:

- I. Pedrinha;
- II. Rocinha;
- III. Gomeral;
- IV. Taquaral;
- V. Pilões;
- VI. Colônia do Piagui; e
- VII. João Daniel.

Portanto, no que tange especificamente à divisão territorial, o município de Guaratinguetá está organizado entre sua sede municipal e 7 (sete) povoados, conforme apresentado na Figura 5.



**Figura 5: Localização dos povoados do município de Guaratinguetá/SP.**



Em relação à estrutura da sede municipal de Guaratinguetá, menciona-se que a mesma esta dividida em 39 (trinta e nove) bairros urbanos, de acordo com informações dos setores censitários (IBGE, 2010) e dados do SAEG (2018). Ademais, esta organização da sede municipal é compatível com a Lei Municipal n. 3.364, de 27 de agosto de 1999, que dispõe sobre a divisão da zona urbana em bairros urbanos e da zona rural em bairros rurais.

## **7. ESTUDOS POPULACIONAIS**

Um planejamento efetivo demanda o conhecimento das dinâmicas populacionais atuais, pretéritas e principalmente futuras, uma vez que o comportamento de evolução refletirá diretamente na geração de resíduos sólidos e consequentemente nas demandas dos serviços e gerenciamento da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Assim, o prognóstico consagra-se como um estudo que, consubstanciado em um horizonte de planejamento vindouro, ou seja, 20 anos, possibilita, a partir de um planejamento que seja efetivamente aplicável e eficaz enquanto perdurar, estimar alguns dados, principalmente quantitativos acerca do comportamento de geração e recuperação de resíduos sólidos no horizonte de planejamento do estudo (2019 a 2038). Entretanto, ao longo do capítulo serão expostos dados estimados a partir do ano de 2018, o qual subentende-se como marco institucional do plano sem a consecução de ações estruturais.

A primeira etapa para elaboração das perspectivas futuras do PMGIRS, envolveu o levantamento de dados secundários referentes à população guaratinguetaense através de publicações do IBGE, tais como: os censos de 1991, 2000 e 2010.

Assim, a projeção populacional para um horizonte temporal de 20 anos foi elaborada utilizando métodos apresentados por Von Sperling (2005) e o método de tendência de crescimento demográfico, apresentado por Madeira e Simões (1972, apud IBGE, 2008).

Neste sentido, foram realizadas quatro projeções populacionais com procedimentos de cálculos distintos.

As metodologias citadas por Von Sperling (2005) para a projeção aritmética, projeção geométrica, taxa decrescente de crescimento, crescimento logístico e regressão linear são apresentadas na Tabela 6.

**Tabela 6: Descrição das Projeções populacionais utilizadas para o município de Guaratinguetá/SP.**

| MÉTODO                          | DESCRIÇÃO                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projeção aritmética             | Crescimento populacional segundo uma taxa constante. Método utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.                                               |
| Projeção geométrica             | Crescimento populacional função da população existente a cada instante. Utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.                                   |
| Taxa decrescente de crescimento | Premissa de que, à medida em que a cidade cresce, a taxa de crescimento torna-se menor. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear. |

Desta forma, o resultado obtido pela projeção geométrica, em consonância com PMGIRS se mostra com maior representatividade quanto ao crescimento da população guaratinguetaense, será utilizada para em eventuais aplicações deste estudo, conforme apresentado na tabela 07.

**Tabela 7: Projeção Populacional.**

| ANO  | ARITMÉTICA | GEOMÉTRICA | TAXA DECRESC. DE CRESCIMENTO |
|------|------------|------------|------------------------------|
| 2018 | 116.283    | 116.570    | 132.394                      |
| 2019 | 116.809    | 117.145    | 136.784                      |
| 2020 | 117.335    | 117.723    | 141.792                      |
| 2021 | 117.861    | 118.303    | 147.504                      |
| 2022 | 118.388    | 118.887    | 154.019                      |
| 2023 | 118.914    | 119.473    | 161.450                      |
| 2024 | 119.440    | 120.062    | 169.927                      |
| 2025 | 119.967    | 120.654    | 179.596                      |
| 2026 | 120.493    | 121.249    | 190.624                      |
| 2027 | 121.019    | 121.847    | 203.204                      |
| 2028 | 121.546    | 122.448    | 217.553                      |
| 2029 | 122.072    | 123.052    | 233.919                      |
| 2030 | 122.598    | 123.658    | 252.588                      |
| 2031 | 123.125    | 124.268    | 273.882                      |
| 2032 | 123.651    | 124.881    | 298.171                      |
| 2033 | 124.177    | 125.497    | 325.876                      |
| 2034 | 124.704    | 126.116    | 357.478                      |
| 2035 | 125.230    | 126.738    | 393.523                      |
| 2036 | 125.756    | 127.363    | 434.639                      |
| 2037 | 126.283    | 127.991    | 481.536                      |
| 2038 | 126.809    | 128.622    | 535.029                      |

Além do entendimento do crescimento de uma população, é necessário compreender também sua distribuição. Desta maneira, foi realizado o recorte dos setores censitários e sua população residente nas bacias de interesse, conforme apresentado na tabela 08.

**Tabela 8: Distribuição Censitária por bacias hidrográficas.**

| Bacia                               | Código do Setor  | População    |
|-------------------------------------|------------------|--------------|
| Corrégo do Farroupilha              | 351840405000151P | 796          |
|                                     | 352720705000103P | 168          |
|                                     | 352720705000135P | 0            |
| <b>Corrégo do Farroupilha Total</b> |                  | <b>964</b>   |
| Córrego do Putim                    | 351840405000142P | 916          |
|                                     | 351840405000145P | 48           |
|                                     | 351840405000165P | 642          |
|                                     | 351840405000266P | 525          |
|                                     | 351840405000267P | 648          |
|                                     | 354075405000042P | 8            |
|                                     | 354075405000048P | 64           |
| <b>Córrego do Putim Total</b>       |                  | <b>2851</b>  |
| Córrego Santa Rita                  | 351840405000067P | 378          |
|                                     | 351840405000071P | 721          |
|                                     | 351840405000096P | 408          |
|                                     | 351840405000097P | 853          |
|                                     | 351840405000100P | 630          |
|                                     | 351840405000154P | 581          |
|                                     | 351840405000157P | 730          |
|                                     | 351840405000160P | 510          |
|                                     | 351840405000185P | 1013         |
|                                     | 351840405000196P | 551          |
|                                     | 351840405000197P | 324          |
|                                     | 351840405000198P | 359          |
|                                     | 351840405000199P | 658          |
|                                     | 351840405000200P | 574          |
|                                     | 351840405000202P | 509          |
|                                     | 351840405000203P | 357          |
|                                     | 351840405000222P | 166          |
|                                     | 351840405000229P | 680          |
|                                     | 351840405000284P | 649          |
|                                     | 351840405000285P | 558          |
|                                     | 352720705000098P | 516          |
|                                     | 352720705000252P | 245          |
| <b>Córrego Santa Rita Total</b>     |                  | <b>11970</b> |
| Córrego São João                    | 351840405000093P | 560          |
|                                     | 351840405000097P | 853          |
|                                     | 351840405000098P | 923          |
|                                     | 351840405000099P | 582          |
|                                     | 351840405000102P | 758          |
|                                     | 351840405000103P | 712          |
|                                     | 351840405000157P | 730          |
|                                     | 351840405000229P | 680          |
|                                     | 351840405000230P | 933          |
|                                     | 351840405000284P | 649          |
|                                     | 352720705000098P | 516          |
|                                     | 352720705000108P | 7            |
|                                     | 352720705000256P | 202          |
|                                     | 352720705000267P | 62           |
| <b>Córrego São João Total</b>       |                  | <b>8167</b>  |
| Ribeirão Buenos                     | 351840405000144P | 28           |
|                                     | 351840405000145P | 48           |
|                                     | 351840405000146P | 263          |
|                                     | 351840405000165P | 642          |
|                                     | 353800605000323P | 307          |
|                                     | 354075405000046P | 79           |
| <b>Ribeirão Buenos Total</b>        |                  | <b>1367</b>  |



| Bacia                                       | Código do Setor  | População    |
|---------------------------------------------|------------------|--------------|
| Ribeirão da Limeira                         | 351840405000149P | 336          |
|                                             | 351840405000150P | 32           |
|                                             | 352720705000253P | 239          |
|                                             | 353850105000021P | 9            |
| <b>Ribeirão da Limeira Total</b>            |                  | <b>616</b>   |
| Ribeirão das Neves                          | 350250705000087P | 0            |
|                                             | 350250705000088P | 375          |
|                                             | 351840405000104P | 966          |
|                                             | 351840405000142P | 916          |
|                                             | 351840405000161P | 987          |
|                                             | 351840405000165P | 642          |
|                                             | 351840405000231P | 823          |
|                                             | 351840405000232P | 735          |
|                                             | 351840405000233P | 13           |
|                                             | 351840405000234P | 1387         |
|                                             | 351840405000248P | 97           |
|                                             | 351840405000266P | 525          |
|                                             | 351840405000267P | 648          |
|                                             | 354075405000047P | 65           |
| <b>Ribeirão das Neves Total</b>             |                  | <b>8179</b>  |
| Ribeirão das Posses ou Macacos              | 351840405000149P | 336          |
|                                             | 351840405000150P | 32           |
|                                             | 351840405000151P | 796          |
|                                             | 352720705000103P | 168          |
|                                             | 352720705000253P | 239          |
| <b>Ribeirão das Posses ou Macacos Total</b> |                  | <b>1571</b>  |
| Ribeirão do Cedro                           | 351360305000072P | 374          |
|                                             | 351360305000074P | 265          |
|                                             | 351840405000137P | 744          |
|                                             | 351840405000139P | 503          |
|                                             | 351840405000140P | 191          |
|                                             | 351840405000164P | 293          |
|                                             | 351840405000284P | 649          |
|                                             | 352720705000251P | 339          |
|                                             | 352720705000252P | 245          |
| <b>Ribeirão do Cedro Total</b>              |                  | <b>3603</b>  |
| Ribeirão dos Motos                          | 350250705000043P | 168          |
|                                             | 350250705000087P | 0            |
|                                             | 351840405000001P | 311          |
|                                             | 351840405000002P | 0            |
|                                             | 351840405000003P | 636          |
|                                             | 351840405000004P | 305          |
|                                             | 351840405000006P | 464          |
|                                             | 351840405000007P | 259          |
|                                             | 351840405000008P | 371          |
|                                             | 351840405000009P | 259          |
|                                             | 351840405000014P | 419          |
|                                             | 351840405000018P | 304          |
|                                             | 351840405000019P | 494          |
|                                             | 351840405000020P | 592          |
|                                             | 351840405000021P | 273          |
|                                             | 351840405000022P | 779          |
|                                             | 351840405000023P | 500          |
|                                             | 351840405000024P | 298          |
|                                             | 351840405000025P | 584          |
|                                             | 351840405000026P | 371          |
|                                             | 351840405000027P | 475          |
|                                             | 351840405000028P | 512          |
|                                             | 351840405000029P | 603          |
|                                             | 351840405000030P | 458          |
|                                             | 351840405000141P | 539          |
|                                             | 351840405000172P | 387          |
|                                             | 351840405000173P | 540          |
|                                             | 351840405000201P | 368          |
|                                             | 351840405000294P | 165          |
|                                             | 351840405000295P | 76           |
| <b>Ribeirão dos Motos Total</b>             |                  | <b>11510</b> |
| Ribeirão São Gonçalo                        | 350250705000043P | 168          |



| Bacia                             | Código do Setor  | População    |
|-----------------------------------|------------------|--------------|
|                                   | 351840405000001P | 311          |
|                                   | 351840405000006P | 464          |
|                                   | 351840405000010P | 336          |
|                                   | 351840405000012P | 485          |
|                                   | 351840405000014P | 419          |
|                                   | 351840405000016P | 295          |
|                                   | 351840405000017P | 253          |
|                                   | 351840405000018P | 304          |
|                                   | 351840405000019P | 494          |
|                                   | 351840405000021P | 273          |
|                                   | 351840405000136P | 176          |
|                                   | 351840405000139P | 503          |
|                                   | 351840405000140P | 191          |
|                                   | 351840405000141P | 539          |
|                                   | 351840405000164P | 293          |
|                                   | 351840405000171P | 184          |
|                                   | 351840405000174P | 643          |
|                                   | 351840405000182P | 308          |
|                                   | 351840405000185P | 1013         |
|                                   | 351840405000201P | 368          |
|                                   | 351840405000221P | 452          |
|                                   | 351840405000284P | 649          |
|                                   | 351840405000294P | 165          |
|                                   | 351840405000295P | 76           |
|                                   | 352720705000252P | 245          |
| <b>Ribeirão São Gonçalo Total</b> |                  | <b>9607</b>  |
| Rio do Peixe                      | 350250705000043P | 168          |
|                                   | 350250705000044P | 94           |
|                                   | 351360305000072P | 374          |
|                                   | 351360305000073P | 104          |
|                                   | 351840405000139P | 503          |
|                                   | 351840405000140P | 191          |
|                                   | 351840405000141P | 539          |
|                                   | 351840405000164P | 293          |
|                                   | 352630805000012P | 289          |
| <b>Rio do Peixe Total</b>         |                  | <b>2555</b>  |
| <b>Total Geral</b>                |                  | <b>62960</b> |

## 8. CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM

O sistema de macrodrenagem da área urbana do município é composto pela malha de drenagem natural formada pelos cursos d'água que se localizam nos talwegues e fundos de vales, bem como por outros elementos que auxiliam no escoamento das águas, tais como, diques, estações de bombeamento, galerias, entre outros.

Pode-se dizer que no processo de ocupação e urbanização do município os corpos hídricos afluentes do Paraíba do Sul influenciaram diretamente o traçado urbano do município na medida em que delimitaram zonas e separam bairros.

A área urbana o município situa-se entre as Serra da Mantiqueira (norte), cujo relevo é fortemente ondulado por suas escarpas abruptas, e a Serra da Quebra-Cangalha com relevo ondulado e entrecortado de escarpas da serra do Mar. Nessas formações se localizam as nascentes dos muitos rios e ribeirões que cortam o perímetro urbano antes de desaguarem no Paraíba do Sul.

Desse modo, o regime de escoamento desses corpos d'água é diretamente influenciado pelas características dessa formação de relevo com grandes declividades, entre outras características, implicando em bacias de drenagem com reduzidos tempo de concentração.

Dessa maneira quando ocorrem eventos extremos, a porção à jusante dessas bacias de afluentes do rio Paraíba do Sul não comportam o volume de água proveniente dos relevos montanhosos de sua porção à montante. Por outro lado, o predomínio de pastos mal manejados tem contribuído significativamente para o aumento do escoamento superficial prejudicando as condições naturais de infiltração.

Outra característica importante do ponto de vista de drenagem urbana consiste na ocupação de áreas baixas em relação ao nível do rio Paraíba do Sul, o que justifica a existência de diques e estações de bombeamento das águas pluviais.

Cabe salientar que foi constatado que há 1.115 residências situadas em áreas afetadas por inundação e 181 em áreas de risco de escorregamento/deslizamento de encostas e margens de rios.

## **8.1. Sistema de Macrodrenagem**

Entre os elementos artificiais que integram o sistema de macrodrenagem urbana, destacam-se as valas de drenagem, os diques, as estações de bombeamento, bem como outras estruturas auxiliares, como, por exemplo, as comportas e tubulações diversas.

Ao todo foram identificadas 06 Estações de Bombeamento e 05 diques, além de aproximadamente 32 valetas (valas) com a função de auxiliar a drenagem do escoamento superficial.

Para facilitar a descrição das unidades, considera-se a existência de 02 (dois) sistemas de bombeamento, um localizado na margem esquerda do Paraíba do Sul, enquanto o outro na margem direita.

### **8.1.1. Sistema de Bombeamento da Margem Esquerda**

É formado por um conjunto de diques, valas de drenagem, galerias e estações de bombeamento que atuam na proteção dos bairros Parque das Árvores, Jardim Rony e Loteamento do Nino contra as cheias do Ribeirão Guaratinguetá e Rio Paraíba do Sul.

O Polder Guaratinguetá, construído na década de 50 para propiciar a produção agrícola de arroz na várzea do Paraíba, também auxilia o funcionamento desse sistema.

Na sequência são apresentadas fotos ilustrativas de alguns elementos.

**Figura 6: Valeta de Coleta e Transporte das Águas Pluviais – Parque das Árvores.**



**Figura 7: Tubulação de Coleta e Transporte da Água Pluvial – passa sob a Rua José Amilcar.**



### 8.1.2. Diques de Contenção

O sistema conta com 04 diques de contenção que estão situados nos respectivos bairros: Jardim Rony, Loteamento Nino, Parque São Francisco e Parque das Árvores.

Os diques do Nino e Parque São Francisco foram construídos para proteção dos respectivos bairros contra as cheias do Ribeirão Guaratinguetá, enquanto os diques localizados no Parque das Árvores e Jardim Rony, protegem contra as cheias do Paraíba do Sul.

**Figura 8: Dique de Proteção do Parque das Árvores – as águas são direcionadas para a Estação.**



**Figura 9: Comporta Localizada no Dique Parque das Árvores – é fechada quando da elevação das águas do Rio Paraíba.**





**Figura 10: Dique de Contenção no Parque das Árvores – direciona as águas pluviais para a para a Estação de Bombeamento do Rony.**



**Figura 11: Dique Situado no Loteamento do Nino – proteção do bairro contra as cheias do Ribeirão.**





**Figura 12: Dique Situado no Loteamento do Nino – vista lateral - proteção do bairro contra as cheias do Ribeirão Guaratinguetá.**



## **8.2. Estações de Bombeamento**

O Sistema de Bombeamento da Margem Esquerda conta com 03 Estações distribuídas nos pontos de cotas baixas onde há concentração da água pluvial e atuam no período de maiores precipitações, conforme descrito a seguir.

### **8.2.1.1. EB Parque das Árvores**

Principais características:

Conta com um conjunto moto bomba;

Auxilia a drenagem de parte do bairro Parque das Árvores;

Recalca para o Ribeirão Guaratinguetá.

### **8.2.1.2. EB Rony**

Principais características:

Consiste na principal Estação de Bombeamento do município;

Recebe as águas das áreas de várzea de arroz, de parcela dos bairros Parque das Árvores e Loteamento Nino e do Jardim Rony;

Recalca para o Rio Paraíba do Sul através de um canal de alvenaria;

Conta com sistema de válvulas.

#### **8.2.1.3. EB do Nino**

Principais características:

Não dispõe de uma bomba fixa no local;

Opera com uma bomba agrícola (trator) que é direcionada ao local somente quando necessário.

### **8.3. Sistema de Bombeamento Margem Direita do Paraíba do Sul**

É constituído por 03 estações de bombeamento, 01 dique, algumas valetas de drenagem (conforme figura abaixo) entre outros equipamentos, sendo responsável, principalmente, pela drenagem dos bairros Campo do Galvão e Chácara Selles.

#### **8.3.1. Diques**

O dique de proteção está localizado no Residencial Esplanada, na margem direita do rio Paraíba do Sul, e foi executado recentemente pela Prefeitura Municipal.

#### **8.3.2. Estações de Bombeamento**

##### **8.3.2.1. EB Chácara Selles**

Principais características:

Dispõe de bomba;

Recalca para Rio Paraíba do Sul (meandro “morto”);;

Recebe a contribuição dos bairros Chácara Selles e Campo do Galvão.

##### **8.3.2.2. EB Chácara Selles**

Principais características:

Drena a parte baixa do bairro Campo do Galvão localizada nas proximidades do Córrego dos Mottas;

Recalca sua contribuição diretamente para o rio Paraíba do Sul.

### **8.3.2.3. EB Gráfica Dias**

Principais características:

Conta com motor adaptado para bombeamento da água;

Responsável pela drenagem das águas superficiais de parte do bairro Campo do Galvão e do Residencial Esplanada;

Localizada no Residencial Esplanada;

Recalca também sua contribuição diretamente para o rio Paraíba do Sul.

## **8.4. Sistema de Microdrenagem**

Por meio das diversas visitas técnicas foi possível identificar uma série de equipamentos que compõem o sistema de microdrenagem, quais sejam: sarjetas, bocas de lobo, galerias de águas pluviais, postos de visita, etc.

O município não dispõe de cadastro técnico desse sistema, impossibilitando, assim, uma avaliação crítica das estruturas existentes.

No entanto, conta com uma planta contendo a disposição das bocas de lobo e das valas de drenagem sobre parte do arruamento da área urbana, mas sem qualquer informação de dimensões, materiais, cotas, etc. Nessa mesma planta encontram-se delimitadas as microbacias para somente também parcela da área urbana, ou seja, 22 microbacias correspondendo a uma área de 944 hectares.

Com base nesse material foi possível identificar os seguintes elementos:

Bocas de lobo simples – 2.394;

Bocas de lobo dupla – 234;

Bocas de lobo tripla – 14;

Bocas de lobo com grade (grelha) – 122.

Além disso, em algumas regiões da cidade foi constatada uma quantidade significativa de galerias pluviais bem antigas que demonstram sinais claros de insuficiência devido ao progressivo incremento da vazão que, por sua vez, decorre diretamente do aumento da área impermeabilizada resultante do avanço da ocupação de áreas antes não povoadas, como é o caso dos bairros Beira Rio Ol, Coelho Neto, Vila Galvão e Jardim Vista Alegre.

## 9. ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS

### 9.1. Compatibilização da Base Cartográfica

Como parte da elaboração do Relatório Técnico – R5, e atendendo ao Termo de Referência, foi elaborado o Mapa Base Cartográfica Planialtimétrica e Hidrográfico do Município sobre as Cartas Emplasa na Escala 1:50.000.

No entanto, durante o trabalho, verificou-se que as informações fornecidas pela Prefeitura não estavam totalmente alinhadas e escaladas com a restituição da Emplasa. Realizadas diversas tentativas, não foi possível compatibilizar totalmente as referidas bases. Os arquivos (dwg) fornecido pela Prefeitura encontrava-se fora do sistema de projeção cartográfico utilizado neste estudo, bem como deslocado em relação ao norte magnético. Desta maneira, optou-se pela utilização prioritária da Base Cartográfica elaborada pela TCA, por se apresentar mais precisa e adequada as finalidades deste Plano.

### 9.2. Regionalização Hidrológica

Devido a pouca disponibilidade de informações hidrológicas para a Região, utilizaram-se os dados de “Regionalização hidrológica do Estado de São Paulo”, definidos pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE (1994), a fim de avaliar a Potencialidade dos Recursos Hídricos Superficiais do Município de Caçapava.

O estudo do DAEE baseou-se em totais anuais precipitados de 444 postos pluviométricos (para a elaboração da carta de isoietas médias anuais do Estado), nas séries de descargas mensais observadas em 219 estações fluviométricas e nas séries históricas de vazões diárias de 88 postos fluviométricos.

A análise conjunta dos parâmetros estudados para a obtenção dessas variáveis hidrológicas possibilitou identificar 21 regiões hidrológicamente homogêneas no Estado de São Paulo. Assim, devido à posição geográfica no Estado, do Município enquadra-se na Região Hidrológica “J”.



Por meio desse estudo pode-se estimar a:

- Vazão média de longo período;
- Vazão mínima de duração variável, associada à probabilidade de ocorrência;
- Curva de permanência de vazões;
- Volume armazenado intra-anual necessário para atender a uma dada demanda, sujeito a um risco conhecido; e
- Vazão mínima de sete dias associada à probabilidade de ocorrência.

A vazão média plurianual é o resultado da multiplicação da vazão específica média plurianual pela respectiva área da bacia de contribuição, ou seja:

$$q_m = Q_{esp} * A$$

Onde:

$q_m$  é a vazão média de plurianual (l/s);

$Q_{esp}$ , a vazão específica média plurianual (l/s/km<sup>2</sup>); e

A, a área de contribuição da bacia hidrográfica (km<sup>2</sup>).

A vazão específica ( $Q_{esp}$ ) é o obtido pela da equação:

$$Q_{esp} = a + b * P_{média}$$

Onde:

$P_{média}$  é a precipitação média de uma série histórica (mm) de **1.521,2 mm**;

a e b parâmetros da relação linear entre a vazão específica e o total anual médio precipitado na bacia hidrográfica.

Para a Região H, **a** e **b** valem -29,47 e 0,315, respectivamente.

A vazão mínima de sete dias de duração, associada à probabilidade de ocorrência de 10 anos ( $Q_{7,10}$ ), é a solicitação mais frequente sobre vazões mínimas. Essa vazão é utilizada com muita assiduidade como indicador da disponibilidade hídrica natural em um curso de água, e é obtida pela seguinte equação:

$$Q_{7,10} = C_{7,m} * X_{10} * (A + B) * q_m$$

Onde:

$C_{7,m}$  é a relação entre a média das vazões mínimas anuais de sete dias consecutivos e a média das vazões mínimas anuais de um mês;

$X_{10}$ , fator relativo à probabilidade de sucesso para um período de dez anos;

A e B, parâmetros da reta de regressão.

Conforme a localização do Município no Estado de São Paulo, os valores de  $X_{10}$ , **A** e **B**, correspondem a **0,748**, **0,4951** e **0,0279**, respectivamente.

Para o cálculo da vazão mínima de “d” meses de duração associada à uma probabilidade de ocorrência (1/T), utiliza-se a equação:

$$Q_{d,T} = X_T * (A + B) * q_m,$$

Onde:

Os parâmetros  $X_T$ , **A** e **B** são conhecidos para todo o Estado de São Paulo.

A tabela 6 apresenta o resumo das vazões calculadas.

**Tabela 9: Regionalização Hidrológica.**

| Nº | Nome da Bacia               | Vazão Média<br>Plurianual - Q<br>(m3/s) | Vazão de<br>Permanência (95%) -<br>Q (m3/s) | $Q_{7,10}$<br>(m3/s) |
|----|-----------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|
| 1  | Ribeirão dos Motas          | 0,2220                                  | 0,096                                       | 0,074                |
| 2  | Rio do Peixe                | 1,022                                   | 0,445                                       | 0,34                 |
| 3  | Ribeirão do Cedro           | 0,522                                   | 0,227                                       | 0,174                |
| 4  | Ribeirão São Gonçalo        | 1,499                                   | 0,651                                       | 0,498                |
| 5  | Córrego Santa Rita          | 0,21                                    | 0,091                                       | 0,07                 |
| 6  | Córrego Água das Neves      | 0,131                                   | 0,057                                       | 0,044                |
| 7  | Córrego do Putim            | 0,265                                   | 0,115                                       | 0,088                |
| 8  | Ribeirão do Buenos/Moreiras | 0,263                                   | 0,114                                       | 0,087                |
| 9  | Córrego dos Farroupilhas    | 0,178                                   | 0,077                                       | 0,059                |
| 10 | Córrego São João            | 0,11                                    | 0,048                                       | 0,037                |
| 11 | Ribeirão da Posse/Macacos   | 0,205                                   | 0,089                                       | 0,068                |
| 12 | Ribeirão da Limeira         | 0,103                                   | 0,045                                       | 0,034                |

### 9.3. determinação de Vazões

É sabido que o crescimento urbano, e o consequente aumento de áreas impermeabilizadas, provocam alterações significativas nas condições de escoamento de uma bacia, sobretudo no aumento da velocidade, diminuição do tempo de concentração e do acréscimo de volume nas vazões de pico.

Desta maneira, medidas devem ser tomadas para controlar estes efeitos, através de medidas de organização territorial e amortização de cheias.

#### 9.3.1. Equação de Chuvas Intensas

O projeto Atlas Pluviométrico é uma ação dentro do programa de Gestão Estratégica da Geologia, da Mineração e da Transformação Mineral que tem por objetivo reunir, consolidar e organizar as informações sobre chuvas obtidas na operação da rede hidrometeorológica nacional.

Dentre os vários objetivos do projeto Atlas Pluviométrico, destaca-se, a definição das relações intensidade-duração-frequência (IDF). Essas relações serão estabelecidas para os pontos da rede hidrometeorológica nacional que dispõe de registros contínuos de chuva, ou seja, estações equipadas com pluviógrafos ou estações automáticas.

As relações IDF são importantíssimas na definição das intensidades de precipitação associadas a uma frequência de ocorrência, as quais serão utilizadas no dimensionamento de diversas estruturas de drenagem pluvial ou de aproveitamento dos recursos hídricos. Também podem ser utilizadas de forma inversa, ou seja, estimar a frequência de um evento de precipitação ocorrido, definindo se o evento foi raro ou ordinário.

A Estação Bonfim, código 02245053 (ANA); D2-065R (DAEE), está localizada na Latitude 22°57'00"S e Longitude 45°15'00"W, no município Campos do Jordão. Esta estação pluviográfica continua em atividade, sendo operada por FCTH / DAEE - SP. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos pluviogramas de um pluviógrafo IH. A Figura 11 apresenta a localização do município e da estação.

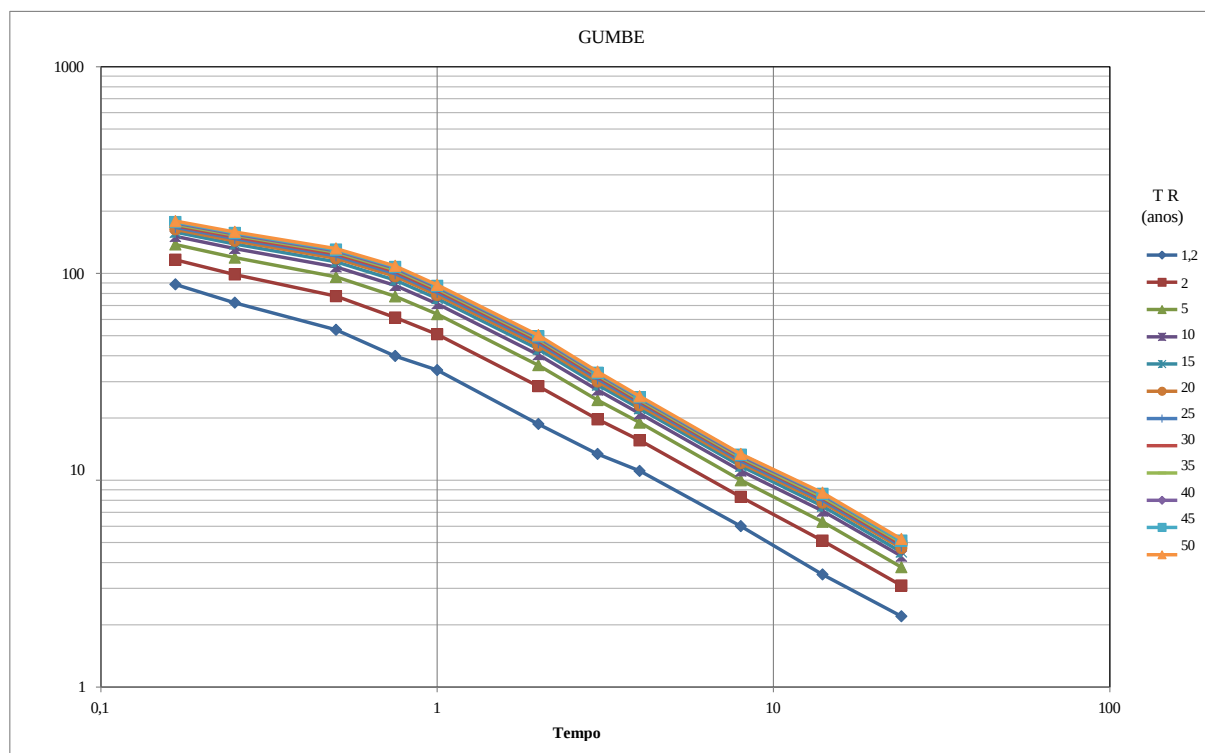
**Figura 13: Estação Pluviográfica e Localização do Município.**



(Fontes: Google Earth, 2013 e Wikipédia)

### 9.3.2. Metodologia

A metodologia para definição da equação está descrita em detalhes em Pinto (2013). Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da estação Bonfim, código 02245053 (AMA); D2-065R (DAEE. A distribuição de frequência ajustada aos dados foi a Gumbel, com os parâmetros calculados pelo método dos momentos-L. A Figura XX apresenta as curvas ajustadas.



A Tabela 01 apresenta as intensidades, em mm/h, calculadas para várias durações e diferentes tempos de retorno. Enquanto que na Tabela 02 constam as respectivas alturas de chuva, em mm, para as mesmas durações e os mesmos tempos de retorno.

**Tabela 10: Intensidade da chuva em mm/h.**

| Duração da Chuva  | Tempo de Retorno, T (anos) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                   | 2                          | 5     | 10    | 15    | 20    | 25    | 40    | 50    | 60    | 75    | 90    | 100   |
| <b>5 Minutos</b>  | 133,3                      | 153,2 | 170,2 | 181,0 | 189,0 | 195,5 | 209,9 | 217,2 | 223,2 | 230,9 | 237,4 | 241,2 |
| <b>10 Minutos</b> | 116,2                      | 133,5 | 148,3 | 157,7 | 164,7 | 170,4 | 182,9 | 189,2 | 194,5 | 201,2 | 206,9 | 210,2 |
| <b>15 Minutos</b> | 103,0                      | 118,3 | 131,4 | 139,7 | 145,9 | 151,0 | 162,1 | 167,7 | 172,4 | 178,3 | 183,3 | 186,2 |
| <b>30 Minutos</b> | 76,7                       | 88,2  | 97,9  | 104,1 | 108,8 | 112,5 | 120,8 | 125,0 | 128,5 | 132,9 | 136,6 | 138,8 |
| <b>45 Minutos</b> | 61,2                       | 70,3  | 78,0  | 83,0  | 86,7  | 89,7  | 96,3  | 99,6  | 102,4 | 105,9 | 108,9 | 110,6 |
| <b>1 HORA</b>     | 50,8                       | 58,4  | 64,9  | 69,0  | 72,1  | 74,5  | 80,0  | 82,8  | 85,1  | 88,0  | 90,5  | 92,0  |
| <b>2 HORAS</b>    | 30,4                       | 34,9  | 38,8  | 41,2  | 43,0  | 44,5  | 47,8  | 49,5  | 50,8  | 52,6  | 54,1  | 54,9  |
| <b>3 HORAS</b>    | 21,7                       | 24,9  | 27,6  | 29,4  | 30,7  | 31,7  | 34,1  | 35,3  | 36,2  | 37,5  | 38,5  | 39,2  |
| <b>4 HORAS</b>    | 16,8                       | 19,3  | 21,5  | 22,8  | 23,8  | 24,7  | 26,5  | 27,4  | 28,2  | 29,1  | 29,9  | 30,4  |
| <b>8 HORAS</b>    | 8,9                        | 10,2  | 11,4  | 12,1  | 12,6  | 13,0  | 14,0  | 14,5  | 14,9  | 15,4  | 15,8  | 16,1  |
| <b>14 HORAS</b>   | 5,2                        | 6,0   | 6,7   | 7,1   | 7,4   | 7,6   | 8,2   | 8,5   | 8,7   | 9,0   | 9,3   | 9,4   |
| <b>24 HORAS</b>   | 3,1                        | 3,5   | 3,9   | 4,2   | 4,4   | 4,5   | 4,9   | 5,0   | 5,2   | 5,3   | 5,5   | 5,6   |



**Tabela 11: Altura de chuva em mm.**

| Duração<br>da<br>Chuva | Tempo de Retorno, $T$ (anos) |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------|------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                        | 2                            | 5    | 10   | 15    | 20    | 25    | 40    | 50    | 60    | 75    | 90    | 100   |
| <b>5 Minutos</b>       | 11,1                         | 12,8 | 14,2 | 15,1  | 15,8  | 16,3  | 17,5  | 18,1  | 18,6  | 19,2  | 19,8  | 20,1  |
| <b>10 Minutos</b>      | 19,4                         | 22,3 | 24,7 | 26,3  | 27,5  | 28,4  | 30,5  | 31,5  | 32,4  | 33,5  | 34,5  | 35,0  |
| <b>15 Minutos</b>      | 25,7                         | 29,6 | 32,8 | 34,9  | 36,5  | 37,7  | 40,5  | 41,9  | 43,1  | 44,6  | 45,8  | 46,6  |
| <b>30 Minutos</b>      | 38,4                         | 44,1 | 49,0 | 52,1  | 54,4  | 56,3  | 60,4  | 62,5  | 64,2  | 66,4  | 68,3  | 69,4  |
| <b>45 Minutos</b>      | 45,9                         | 52,7 | 58,5 | 62,2  | 65,0  | 67,3  | 72,2  | 74,7  | 76,8  | 79,4  | 81,7  | 83,0  |
| <b>1 HORA</b>          | 50,8                         | 58,4 | 64,9 | 69,0  | 72,1  | 74,5  | 80,0  | 82,8  | 85,1  | 88,0  | 90,5  | 92,0  |
| <b>2 HORAS</b>         | 60,7                         | 69,8 | 77,5 | 82,4  | 86,1  | 89,0  | 95,6  | 98,9  | 101,7 | 105,2 | 108,1 | 109,9 |
| <b>3 HORAS</b>         | 65,0                         | 74,6 | 82,9 | 88,1  | 92,1  | 95,2  | 102,3 | 105,8 | 108,7 | 112,5 | 115,6 | 117,5 |
| <b>4 HORAS</b>         | 67,3                         | 77,3 | 85,9 | 91,3  | 95,4  | 98,7  | 105,9 | 109,6 | 112,7 | 116,5 | 119,8 | 121,7 |
| <b>8 HORAS</b>         | 71,2                         | 81,8 | 90,8 | 96,6  | 100,9 | 104,3 | 112,0 | 115,9 | 119,1 | 123,2 | 126,7 | 128,7 |
| <b>14 HORAS</b>        | 73,0                         | 83,8 | 93,1 | 99,0  | 103,4 | 107,0 | 114,9 | 118,9 | 122,2 | 126,4 | 129,9 | 132,0 |
| <b>24 HORAS</b>        | 74,1                         | 85,1 | 94,5 | 100,5 | 105,0 | 108,6 | 116,6 | 120,6 | 124,0 | 128,2 | 131,8 | 133,9 |

### 9.3.3. Modelagem Hidrológica

O Método I-PAI-WU consta entre as metodologias sintéticas que figuram o “Manual de Cálculo das Vazões Máximas, Médias e Mínimas nas Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo”, e ainda é aceito para efeitos de aprovação, no entanto, vale ser destacado que o Método não leva em conta o efeito da redução do tempo de concentração devido à Canalização dos Cursos D’água da Bacia

#### 9.3.3.1. Tempo de Concentração

Como definido anteriormente, o Tempo de Concentração mede o tempo gasto para que toda a bacia contribua para o escoamento superficial na seção considerada. O tempo de concentração pode ser estimado por vários métodos, os quais resultam em valores bem distintos. Para este estudo será utilizado o Método de Kirpichi, conforme apresentado.

$$t_c = 57 \cdot \left( \frac{L^3}{\Delta H} \right)^{0,385} \quad \text{Equação 03}$$

Onde:

$t_c$  = tempo de concentração, em h;

$L$  = comprimento do talvegue principal, em km; e

$\Delta h$  = diferença de cota, em m

### 9.3.3.2. Tempo de Recorrência

É o período de tempo médio em que um determinado evento (neste caso, vazão) é igualado ou superado pelo menos uma vez. A recomendação do número de anos a ser considerado é bastante variada: alguns autores recomendam período de retorno de 10 anos, para projetos de conservação de solos. Outros recomendam o período de retorno de 10 anos somente para o dimensionamento de projetos de saneamento agrícola, em que as enchentes não trazem prejuízos muito expressivos. E ainda, para projetos em áreas urbanas ou de maior importância econômica, recomenda-se utilizar o período de retorno de 50 ou 100 anos.

### 9.3.3.3. Coeficiente de Escoamento Superficial (C)

Coeficiente de escoamento superficial, ou coeficiente runoff, ou coeficiente de deflúvio é definido como a razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água precipitado. Este coeficiente pode ser relativo a uma chuva isolada ou relativo a um intervalo de tempo onde várias chuvas ocorreram.

$$C = \frac{\text{volume total escoado}}{\text{volume total precipitado}} \quad \text{Equação 04}$$

Conhecendo-se o coeficiente de deflúvio para uma determinada chuva intensa de uma certa duração, pode-se determinar o escoamento superficial de outras precipitações de intensidades diferentes, desde que a duração seja a mesma.

#### 9.3.3.4. Método I PAI WU

Este Método constitui-se num aprimoramento do Método Racional, podendo ser aplicado para Bacias com áreas de drenagem de até 200 km<sup>2</sup>.

A fórmula racional, apesar de não se constituir na metodologia de cálculo mais recomendável em projetos de moderna engenharia, permite, entretanto, um aperfeiçoamento através de uma análise e ajuste dos diversos fatores intervenientes.

Os fatores adicionais a serem considerados na fórmula Racional referem-se ao armazenamento na Bacia, à distribuição da chuva e à forma da Bacia. Sua aplicação torna-se adequada na medida em que se exerce um julgamento criterioso das inúmeras variáveis em jogo no desenvolvimento de uma cheia.

A expressão-base para aplicação do Método advém no Método Racional, qual seja:

$$Q = (0,278 \cdot C \cdot i \cdot A^{0,9}) \cdot K \quad \text{Equação 05}$$

Onde:

$Q$  = vazão de cheia  $[Q] = \text{m}^3/\text{s}$ ;

$C$  = coeficiente de escoamento superficial;

$i$  = intensidade da chuva crítica;  $[i] = \text{mm}/\text{h}$ ;

$A$  = área da Bacia de contribuição;  $[A] = \text{km}^2$ ; e

$K$  = coeficiente de distribuição espacial da chuva.

Os principais fatores intervenientes, que deverão ser avaliados em cada Bacia Hidrográfica, são os seguintes:

- a) Forma, área e declividade da Bacia Hidrográfica;
- b) Intensidade e distribuição da chuva crítica;
- c) Características da superfície da Bacia Hidrográfica envolvendo:
  - Provável utilização futura dos terrenos;
  - Grau de impermeabilização do solo;

- Existência de depressões ou Bacias de acumulação que diminuam os picos de cheias;
- Grau de saturação do solo devido a chuvas antecedentes;

**d)** Tempo de escoamento superficial ( $t_s$ );

**e)** Tempo de concentração ( $t_c$ ); e

**f)** Tempo de pico ( $t_p$ ).

No Método Racional admite-se que a chuva crítica, numa dada Bacia Hidrográfica, tenha uma duração igual ao tempo de concentração. Entretanto, em Bacias de forma alongada, no sentido do talvegue, o tempo de concentração poderá ser superior ao tempo de pico. Isto corresponde a dizer que a chuva que cai na parte mais remota da Bacia chegará tarde demais à seção estudada para contribuir para a vazão máxima. Assim, o efeito da forma da Bacia pode ser considerado através do coeficiente de forma ( $C1$ ).

$$C1 = \frac{t_p}{t_c} \quad \text{Equação 06}$$

Onde:

$t_c$  = tempo de concentração;

$t_p$  = tempo de pico.

O coeficiente de forma também é dado pela expressão:

$$C1 = \frac{4}{(2 + F)}$$

Onde ( $F$ ), é o fator de forma da Bacia, que relaciona a forma da Bacia com um círculo de mesma área, ou seja, ele mede a taxa de alongamento da Bacia. Assim se uma Bacia fosse exatamente circular  $F = 1$ .

Levando-se em conta apenas o formato das Bacias,  $C1$  deverá ser menor que 1 para Bacias alongadas. No Método Racional admite-se  $C1 = 1$ .

Adotando-se a nomenclatura utilizada nos estudos de I-PAI-WU, 1963, demonstra-se que o coeficiente de escoamento da fórmula racional pode ser calculado por:

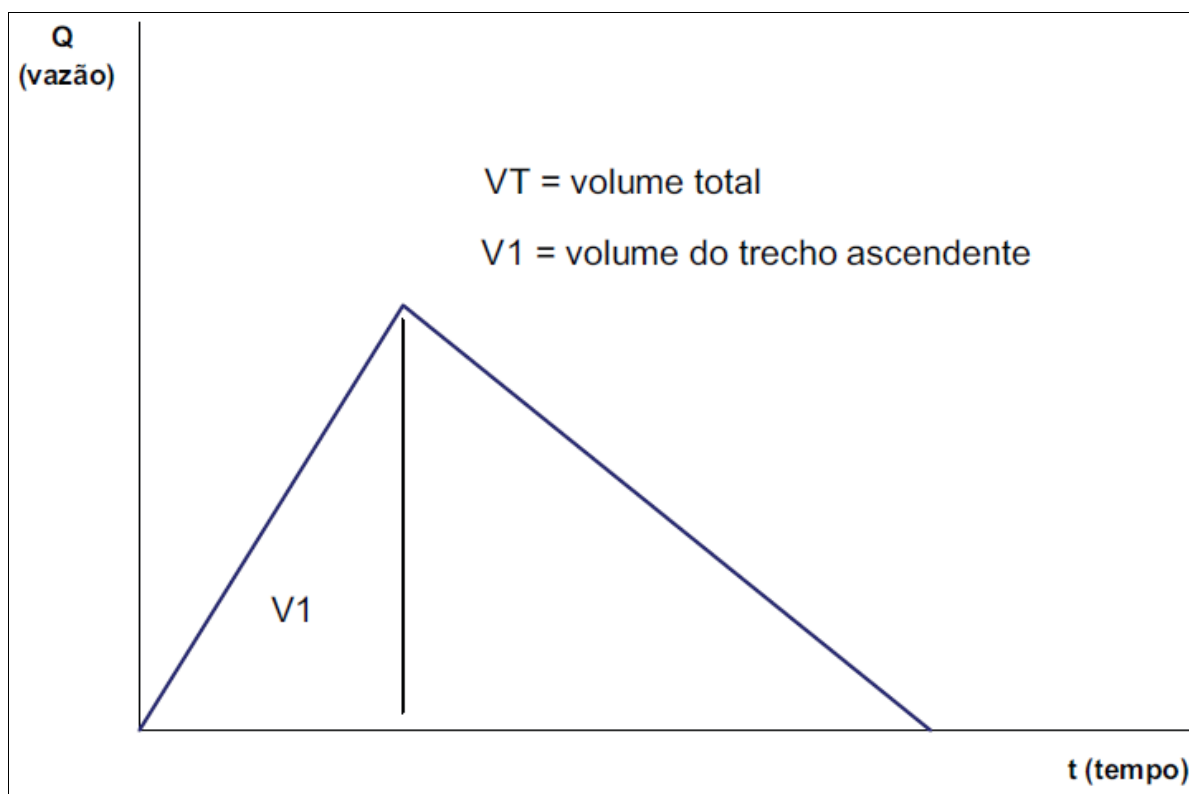
$$C = f \cdot \left( \frac{C_2}{C_1} \right) \quad \text{Equação 07}$$

Onde:

$$f = \frac{2 \cdot V_1}{V}$$

O parâmetro ( $f$ ) é a relação entre o volume de escoamento da parte ascendente do hidrograma ( $V_1$ ), admitindo este com forma triangular, e o volume total do escoamento superficial ( $V_T$ ), **Gráfico 2**.

**Gráfico 2: Hidrograma Admitido no Método de I-PAI-WU.**



Fonte: PMSP, (1999).

O coeficiente  $C_2$ , que é o coeficiente volumétrico de escoamento, é definido pela seguinte equação:



$$C2 = \frac{V \cdot T}{(I_e \cdot A)} \quad \text{Equação 08}$$

Onde:

$I_e$  = representa a quantidade de chuva efetiva que passa pela seção estudada, ou seja, são descontadas as perdas durante a ocorrência da chuva de projeto.

Essas perdas na chuva de projeto são devidas à infiltração no solo, à interceptação pela cobertura vegetal e ao efeito do armazenamento de água superficial em pontos específicos na Bacia.

Portanto, na aplicação deste Método, inicialmente determina-se a chuva crítica, conhecida também como a de projeto. A partir desta e descontando-se as perdas mencionadas, obtém-se a chuva efetiva.

A parcela da chuva crítica que se infiltra no solo depende do grau de impermeabilização do mesmo. O grau de impermeabilização do solo é classificado a partir do conhecimento do uso do solo, do grau de urbanização, da cobertura vegetal e do tipo de solo, conforme é indicado no **Quadro 1**.

**Quadro 1: Grau de Impermeabilização do Solo em Função do Seu Uso.**

| Grau de Impermeabilização do Solo | Cobertura ou Tipo de Solo                                                                                                                                                                    | Uso do Solo ou Grau de Urbanização                                                                                                                         |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Baixo                             | <ul style="list-style-type: none"><li>- com vegetação rala e/ou esparsa;</li><li>- solo arenoso seco;</li><li>- terrenos cultivados;</li></ul>                                               | <ul style="list-style-type: none"><li>- zonas verdes não urbanizadas;</li></ul>                                                                            |
| Médio                             | <ul style="list-style-type: none"><li>- terrenos com manto fino de material poroso;</li><li>- solos com pouca vegetação;</li><li>- gramados amplos;</li><li>- declividades médias;</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- zona residencial com lotes amplos (maior que 1.000 m<sup>2</sup>);</li><li>- zona residencial rarefeita;</li></ul> |
| Alto                              | <ul style="list-style-type: none"><li>- terrenos pavimentados;</li><li>- solos argilosos;</li><li>- terrenos rochosos estéreis ondulados;</li><li>- vegetação quase inexistente;</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>- zona residencial com lotes pequenos (100 a 1.000 m<sup>2</sup>);</li></ul>                                         |

Fonte: PMSP, (1999).

O coeficiente C2 deverá ser obtido pela ponderação dos coeficientes das áreas parciais ou Sub-bacias, coeficientes estes que são classificados pelo grau de impermeabilização e que estão especificados no **Quadro 2**.

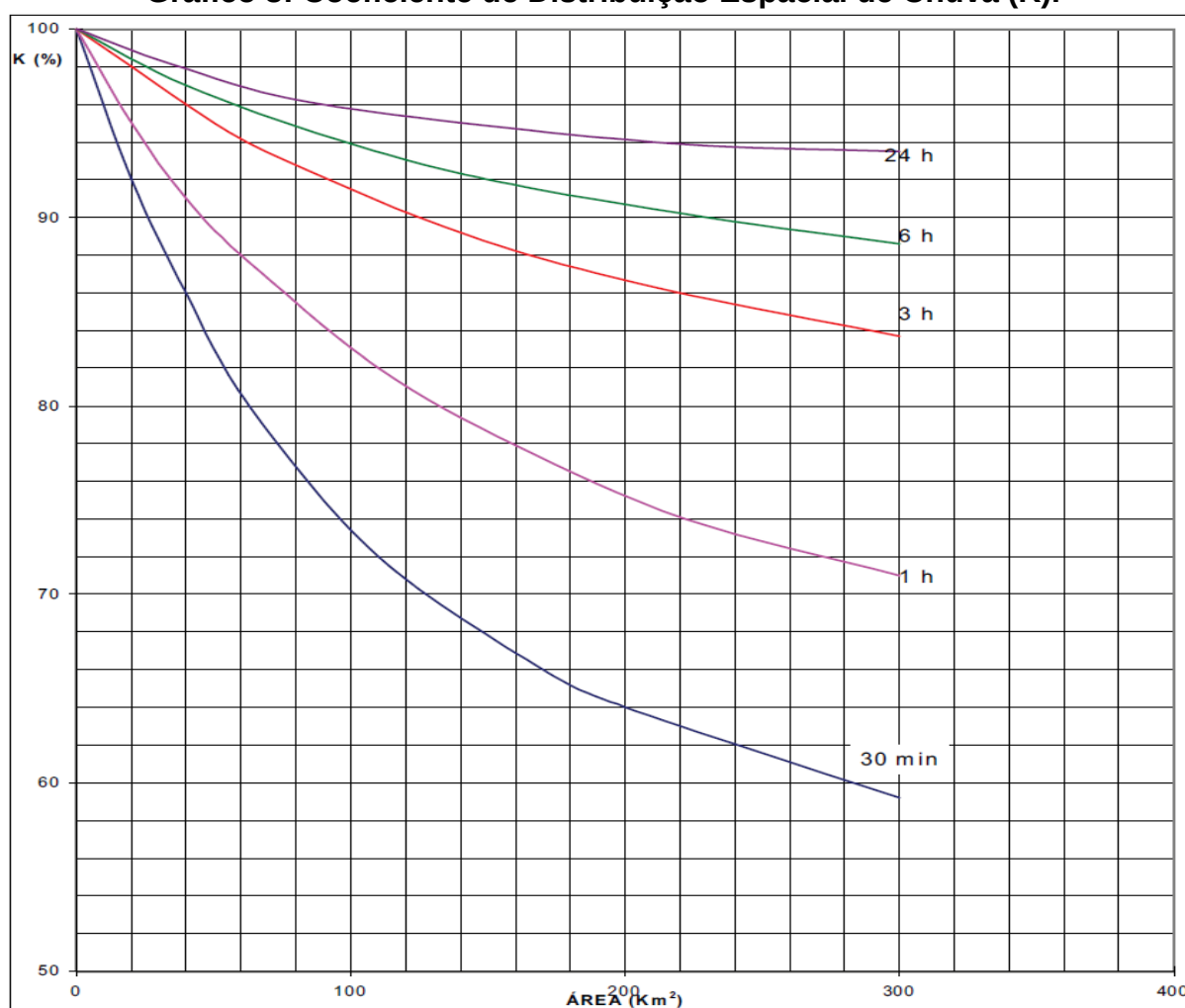
**Quadro 2: Coeficientes Volumétricos de Escoamento (C2).**

| <b>Grau de Impermeabilização da Superfície</b> | <b>Coeficiente Volumétrico de Escoamento</b> |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Baixo                                          | 0,30                                         |
| Médio                                          | 0,50                                         |
| Alto                                           | 0,80                                         |

Fonte: PMSP, (1999).

A desigualdade de distribuição das chuvas na Bacia será levada em conta mediante a aplicação de um coeficiente redutor (*K*) de distribuição de chuvas, obtido do **Gráfico 02**. A determinação da intensidade de precipitação se faz de modo análogo ao utilizado no Método Racional.

**Gráfico 3: Coeficiente de Distribuição Espacial de Chuva (K).**



Fonte: PMSP, (1999).

O efeito do armazenamento de água na Bacia que ocorre em pontos localizados nos leitos de cursos de água ou mesmo em galerias e obras afins, é levado em consideração através de um expoente redutor ( $n$ ) aplicado sobre o parâmetro área de Drenagem da Bacia. Adota-se usualmente  $n = 0,9$ .

Sempre que a área da Bacia em estudo apresentar diferentes usos do solo, costuma-se considerar um valor médio do coeficiente de escoamento, calculado através da equação:

$$C2 = \frac{[\sum(C2_i \cdot A_i)]}{A} \quad \text{Equação 09}$$

Onde a área  $A_i$ , corresponderá a  $C2_i$ , lembrando que  $A = \sum A_i$ .  
Com esses parâmetros obtém-se o hidrograma relativo à chuva de projeto. Este hidrograma foi admitido como triangular, determinando-se então o volume total de escoamento superficial e a vazão de cheia.

A vazão de cheia determinada deve ser adicionada a vazão de base, esta última admitida como sendo da ordem de 10% daquela. Assim, obtém-se a vazão máxima de projeto.

A **Tabela 12** apresenta a caracterização das Bacias Hidrográficas.

**Tabela 12: Caracterização das bacias hidrográficas.**

| Nº | Nome da Bacia               | ID Bacia | Área (km²) | Perímetro (km) | Desnível (m) | Extensão do Talvegue Principal (km) |
|----|-----------------------------|----------|------------|----------------|--------------|-------------------------------------|
| 1  | Ribeirão dos Motas          | RMT      | 17,67      | 33,35          | 160,00       | 12,64                               |
| 2  | Rio do Peixe                | RPX      | 81,20      | 50,11          | 520,00       | 30,86                               |
| 3  | Ribeirão do Cedro           | RCR      | 41,51      | 34,00          | 270,00       | 12,04                               |
| 4  | Ribeirão São Gonçalo        | RSG      | 119,14     | 34,69          | 760,00       | 18,63                               |
| 5  | Córrego Santa Rita          | CST      | 16,72      | 21,22          | 150,00       | 9,80                                |
| 6  | Córrego Água das Neves      | CAN      | 10,41      | 16,77          | 40,00        | 6,53                                |
| 7  | Córrego do Putim            | CPM      | 21,05      | 24,98          | 60,00        | 9,40                                |
| 8  | Ribeirão do Buenos/Moreiras | RBM      | 20,95      | 36,87          | 600,00       | 18,47                               |
| 9  | Córrego dos Farroupilhas    | CFP      | 14,16      | 21,54          | 100,00       | 8,04                                |
| 10 | Córrego São João            | CSJ      | 8,76       | 14,30          | 80,00        | 5,07                                |
| 11 | Ribeirão da Posse/Macacos   | RPM      | 16,31      | 18,97          | 400,00       | 9,13                                |
| 12 | Ribeirão da Limeira         | RLM      | 8,23       | 19,36          | 1020,00      | 3,25                                |

A tabela apresenta os estudos de uso e ocupação de solo para determinação dos coeficientes de escoamento nas bacias alvo deste estudo.

**Tabela 13: Uso e ocupação do solo - Coeficiente de Escoamento Ponderado.**

| Densidade de Ocupação                                      | Categorias de Uso      | Coeficiente de Escoamento Volumétrico (I PAI WU) | Área x Tipo de Ocupação |              |                   |                      |                    |                        |                  |                             |                          |                  |                           |                     |
|------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|--------------|-------------------|----------------------|--------------------|------------------------|------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------|---------------------------|---------------------|
|                                                            |                        |                                                  | Ribeirão dos Motas      | Rio do Peixe | Ribeirão do Cedro | Ribeirão São Gonçalo | Córrego Santa Rita | Córrego Água das Neves | Córrego do Putim | Ribeirão do Buenos/Moreiras | Córrego dos Farroupilhas | Córrego São João | Ribeirão da Posse/Macacos | Ribeirão da Limeira |
| Zona de Ocupação densa                                     | Área Edificada         | 0,9                                              | 1,89                    |              |                   | 0,36                 | 0,82               | 0,66                   |                  |                             |                          |                  |                           |                     |
| Zona de Ocupação mediana                                   | Área Antropizada       | 0,7                                              | 15,00                   | 40,24        | 30,51             | 86,81                | 11,03              | 9,67                   | 19,03            | 13,11                       | 12,06                    | 7,87             | 12,27                     | 3,50                |
| Zona de Ocupação baixa                                     | Formação florestal     | 0,5                                              | 0,71                    | 20,79        | 8,81              | 24,46                | 0,93               | 0,05                   | 0,70             | 7,03                        | 0,04                     | 0,01             | 4,01                      | 4,29                |
|                                                            | Formação não florestal | 0,5                                              |                         |              |                   |                      |                    |                        | 0,02             | 0,10                        |                          |                  |                           |                     |
|                                                            | Silvicultura           | 0,5                                              |                         | 19,75        | 1,44              | 6,87                 | 3,40               | 0,00                   | 1,24             | 0,69                        | 1,37                     | 0,40             |                           |                     |
| Diretamente conectada                                      | Água                   | 0                                                | 0,04                    | 0,06         | 0,03              | 0,04                 | 0,04               | 0,02                   | 0,05             | 0,02                        | 0,07                     | 0,03             |                           |                     |
| Área Permeável (%)                                         |                        |                                                  | 4,22                    | 49,99        | 24,75             | 26,33                | 26,11              | 0,76                   | 9,54             | 37,38                       | 10,46                    | 5,14             | 24,62                     | 52,11               |
| Área da Bacia (km²)                                        |                        |                                                  | 17,67                   | 81,20        | 41,51             | 119,14               | 16,72              | 10,41                  | 21,05            | 20,95                       | 14,16                    | 8,76             | 16,31                     | 8,23                |
| Coeficiente de escoamento (área x coeficiente volumétrico) |                        |                                                  | 0,71                    | 0,60         | 0,64              | 0,64                 | 0,64               | 0,71                   | 0,68             | 0,62                        | 0,65                     | 0,65             | 0,65                      | 0,56                |

#### 9.3.3.5. Previsão de Cheias

Apresentamos a seguir o resumo de cálculos referentes a previsão das vazões de pico para as bacias. Foram utilizados cinco Períodos de Retorno, TR = 5, 10, 25, 50 e 100 anos e durações de 30, 60 e 120 minutos Nas **Tabelas 14 a 18** constam o resumo das vazões obtidas para as condições descritas.



**Tabela 14: Resumo das Vazões calculadas para período de retorno TR - 5 anos.**

| Nº | Nome da Bacia               | ID Bacia | Área (km²) | 5                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
|----|-----------------------------|----------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|    |                             |          |            | 30                      |                         |                         |                         | 60                      |                         |                         |                         |
|    |                             |          |            | Vazão de Cheia Q (m³/s) | Vazão de Base Qb (m³/s) | Vazão de Cheia Q (m³/s) | Vazão de Base Qb (m³/s) | Vazão de Cheia Q (m³/s) | Vazão de Base Qb (m³/s) | Vazão de Cheia Q (m³/s) | Vazão de Base Qb (m³/s) |
| 1  | Ribeirão dos Motas          | RMT      | 17,67      | 219,40                  | 21,94                   | 241,34                  | 146,80                  | 14,68                   | 161,48                  | 89,56                   | 98,51                   |
| 2  | Rio do Peixe                | RPX      | 81,20      | 726,87                  | 72,69                   | 799,55                  | 486,35                  | 48,63                   | 534,98                  | 296,70                  | 326,37                  |
| 3  | Ribeirão do Cedro           | RCR      | 41,51      | 424,93                  | 42,49                   | 467,43                  | 284,32                  | 28,43                   | 312,76                  | 173,45                  | 190,80                  |
| 4  | Ribeirão São Gonçalo        | RSG      | 119,14     | 1108,58                 | 110,86                  | 1219,44                 | 741,75                  | 74,18                   | 815,93                  | 452,51                  | 497,76                  |
| 5  | Córrego Santa Rita          | CST      | 16,72      | 186,65                  | 18,67                   | 205,32                  | 124,89                  | 12,49                   | 137,38                  | 76,19                   | 83,81                   |
| 6  | Córrego Água das Neves      | CAN      | 10,41      | 136,20                  | 13,62                   | 149,82                  | 91,13                   | 9,11                    | 100,24                  | 55,59                   | 61,15                   |
| 7  | Córrego do Putim            | CPM      | 21,05      | 245,64                  | 24,56                   | 270,21                  | 164,36                  | 16,44                   | 180,80                  | 100,27                  | 110,30                  |
| 8  | Ribeirão do Buenos/Moreiras | RBM      | 20,95      | 224,86                  | 22,49                   | 247,35                  | 150,46                  | 15,05                   | 165,50                  | 91,79                   | 100,96                  |
| 9  | Córrego dos Farroupilhas    | CFP      | 14,16      | 163,49                  | 16,35                   | 179,84                  | 109,39                  | 10,94                   | 120,33                  | 66,73                   | 73,41                   |
| 10 | Córrego São João            | CSJ      | 8,76       | 107,22                  | 10,72                   | 117,95                  | 71,74                   | 7,17                    | 78,92                   | 43,77                   | 48,14                   |
| 11 | Ribeirão da Posse/Macacos   | RPM      | 16,31      | 186,65                  | 18,67                   | 205,32                  | 124,89                  | 12,49                   | 137,38                  | 76,19                   | 83,81                   |
| 12 | Ribeirão da Limeira         | RLM      | 8,23       | 86,63                   | 8,66                    | 95,29                   | 57,96                   | 5,80                    | 63,76                   | 35,36                   | 38,90                   |

**Tabela 15: Resumo das Vazões calculadas para período de retorno TR - 10 anos.**

| Nº | Nome da Bacia               | ID Bacia | Área (km²) | 10                      |                                     |                                     |                         |                                     |                                     |                         |                                     |                                     |
|----|-----------------------------|----------|------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|    |                             |          |            | 30                      |                                     |                                     | 60                      |                                     |                                     | 120                     |                                     |                                     |
|    |                             |          |            | Vazão de Cheia Q (m³/s) | Vazão de Base Q <sub>b</sub> (m³/s) | Vazão de Pico Q <sub>p</sub> (m³/s) | Vazão de Cheia Q (m³/s) | Vazão de Base Q <sub>b</sub> (m³/s) | Vazão de Pico Q <sub>p</sub> (m³/s) | Vazão de Cheia Q (m³/s) | Vazão de Base Q <sub>b</sub> (m³/s) | Vazão de Pico Q <sub>p</sub> (m³/s) |
| 1  | Ribeirão dos Motas          | RMT      | 17,67      | 243,53                  | 24,35                               | 267,88                              | 163,14                  | 16,31                               | 179,45                              | 99,56                   | 9,96                                | 109,52                              |
| 2  | Rio do Peixe                | RPX      | 81,20      | 806,80                  | 80,68                               | 887,49                              | 540,48                  | 54,05                               | 594,53                              | 329,85                  | 32,99                               | 362,84                              |
| 3  | Ribeirão do Cedro           | RCR      | 41,51      | 471,67                  | 47,17                               | 518,83                              | 315,97                  | 31,60                               | 347,57                              | 192,83                  | 19,28                               | 212,12                              |
| 4  | Ribeirão São Gonçalo        | RSG      | 119,14     | 1230,50                 | 123,05                              | 1353,55                             | 824,31                  | 82,43                               | 906,74                              | 503,07                  | 50,31                               | 553,38                              |
| 5  | Córrego Santa Rita          | CST      | 16,72      | 207,18                  | 20,72                               | 227,90                              | 138,79                  | 13,88                               | 152,67                              | 84,70                   | 8,47                                | 93,17                               |
| 6  | Córrego Água das Neves      | CAN      | 10,41      | 151,18                  | 15,12                               | 166,29                              | 101,27                  | 10,13                               | 111,40                              | 61,81                   | 6,18                                | 67,99                               |
| 7  | Córrego do Putim            | CPM      | 21,05      | 272,66                  | 27,27                               | 299,93                              | 182,65                  | 18,27                               | 200,92                              | 111,47                  | 11,15                               | 122,62                              |
| 8  | Ribeirão do Buenos/Moreiras | RBM      | 20,95      | 249,59                  | 24,96                               | 274,55                              | 167,20                  | 16,72                               | 183,92                              | 102,04                  | 10,20                               | 112,25                              |
| 9  | Córrego dos Farroupilhas    | CFP      | 14,16      | 181,47                  | 18,15                               | 199,61                              | 121,57                  | 12,16                               | 133,72                              | 74,19                   | 7,42                                | 81,61                               |
| 10 | Córrego São João            | CSJ      | 8,76       | 119,02                  | 11,90                               | 130,92                              | 79,73                   | 7,97                                | 87,70                               | 48,66                   | 4,87                                | 53,52                               |
| 11 | Ribeirão da Posse/Macacos   | RPM      | 16,31      | 207,18                  | 20,72                               | 227,90                              | 138,79                  | 13,88                               | 152,67                              | 84,70                   | 8,47                                | 93,17                               |
| 12 | Ribeirão da Limeira         | RLM      | 8,23       | 96,15                   | 9,62                                | 105,77                              | 64,41                   | 6,44                                | 70,85                               | 39,31                   | 3,93                                | 43,24                               |

**Tabela 16: Resumo das Vazões calculadas para período de retorno TR - 25 anos.**

| Nº | Nome da Bacia               | ID Bacia | Área (km²) | 25                      |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
|----|-----------------------------|----------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|    |                             |          |            | 30                      |                         |                         | 60                      |                         |                         | 120                     |                         |                         |
|    |                             |          |            | Vazão de Cheia Q (m³/s) | Vazão de Base Qb (m³/s) | Vazão de Pico Qp (m³/s) | Vazão de Cheia Q (m³/s) | Vazão de Base Qb (m³/s) | Vazão de Pico Qp (m³/s) | Vazão de Cheia Q (m³/s) | Vazão de Base Qb (m³/s) | Vazão de Pico Qp (m³/s) |
| 1  | Ribeirão dos Motos          | RMT      | 17,67      | 279,84                  | 27,98                   | 307,83                  | 187,27                  | 18,73                   | 206,00                  | 114,19                  | 11,42                   | 125,61                  |
| 2  | Rio do Peixe                | RPX      | 81,20      | 927,13                  | 92,71                   | 1019,84                 | 620,43                  | 62,04                   | 682,47                  | 378,31                  | 37,83                   | 416,14                  |
| 3  | Ribeirão do Cedro           | RCR      | 41,51      | 542,01                  | 54,20                   | 596,21                  | 362,71                  | 36,27                   | 398,98                  | 221,16                  | 22,12                   | 243,28                  |
| 4  | Ribeirão São Gonçalo        | RSG      | 119,14     | 1414,01                 | 141,40                  | 1555,41                 | 946,24                  | 94,62                   | 1040,87                 | 576,98                  | 57,70                   | 634,68                  |
| 5  | Córrego Santa Rita          | CST      | 16,72      | 238,08                  | 23,81                   | 261,89                  | 159,32                  | 15,93                   | 175,25                  | 97,15                   | 9,71                    | 106,86                  |
| 6  | Córrego Água das Neves      | CAN      | 10,41      | 173,72                  | 17,37                   | 191,09                  | 116,25                  | 11,63                   | 127,88                  | 70,89                   | 7,09                    | 77,97                   |
| 7  | Córrego do Putim            | CPM      | 21,05      | 313,32                  | 31,33                   | 344,65                  | 209,67                  | 20,97                   | 230,64                  | 127,85                  | 12,79                   | 140,64                  |
| 8  | Ribeirão do Buenos/Moreiras | RBM      | 20,95      | 286,81                  | 28,68                   | 315,50                  | 191,93                  | 19,19                   | 211,13                  | 117,03                  | 11,70                   | 128,74                  |
| 9  | Córrego dos Farroupilhas    | CFP      | 14,16      | 208,53                  | 20,85                   | 229,38                  | 139,55                  | 13,95                   | 153,50                  | 85,09                   | 8,51                    | 93,60                   |
| 10 | Córrego São João            | CSJ      | 8,76       | 136,77                  | 13,68                   | 150,44                  | 91,52                   | 9,15                    | 100,68                  | 55,81                   | 5,58                    | 61,39                   |
| 11 | Ribeirão da Posse/Macacos   | RPM      | 16,31      | 238,08                  | 23,81                   | 261,88                  | 159,32                  | 15,93                   | 175,25                  | 97,15                   | 9,71                    | 106,86                  |
| 12 | Ribeirão da Limeira         | RLM      | 8,23       | 110,49                  | 11,05                   | 121,54                  | 73,94                   | 7,39                    | 81,33                   | 45,09                   | 4,51                    | 49,59                   |

**Tabela 17: Resumo das Vazões calculadas para período de retorno TR - 50 anos.**

| Nº | Nome da Bacia               | ID Bacia | Área (km²) | 50                            |                               |                                 |                               |                               |                                 |                               |                               |                                 |
|----|-----------------------------|----------|------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
|    |                             |          |            | 30                            |                               |                                 | 60                            |                               |                                 | 120                           |                               |                                 |
|    |                             |          |            | Vazão de Cheia...<br>Q (m3/s) | Vazão de Base...<br>Qb (m3/s) | Vazão de Pico de Pico Qp (m3/s) | Vazão de Cheia...<br>Q (m3/s) | Vazão de Base...<br>Qb (m3/s) | Vazão de Pico de Pico Qp (m3/s) | Vazão de Cheia...<br>Q (m3/s) | Vazão de Base...<br>Qb (m3/s) | Vazão de Pico de Pico Qp (m3/s) |
| 1  | Ribeirão dos Motas          | RMT      | 17,67      | 310,94                        | 31,09                         | 342,03                          | 208,13                        | 20,81                         | 228,95                          | 127,02                        | 12,70                         | 139,72                          |
| 2  | Rio do Peixe                | RPX      | 81,20      | 1030,14                       | 103,01                        | 1133,15                         | 689,55                        | 68,95                         | 758,50                          | 420,82                        | 42,08                         | 462,90                          |
| 3  | Ribeirão do Cedro           | RCR      | 41,51      | 602,23                        | 60,22                         | 662,45                          | 403,12                        | 40,31                         | 443,43                          | 246,01                        | 24,60                         | 270,61                          |
| 4  | Ribeirão São Gonçalo        | RSG      | 119,14     | 1571,12                       | 157,11                        | 1728,23                         | 1051,66                       | 105,17                        | 1156,83                         | 641,81                        | 64,18                         | 705,99                          |
| 5  | Córrego Santa Rita          | CST      | 16,72      | 264,53                        | 26,45                         | 290,99                          | 177,07                        | 17,71                         | 194,78                          | 108,06                        | 10,81                         | 118,87                          |
| 6  | Córrego Água das Neves      | CAN      | 10,41      | 193,02                        | 19,30                         | 212,33                          | 129,20                        | 12,92                         | 142,13                          | 78,85                         | 7,89                          | 86,74                           |
| 7  | Córrego do Putim            | CPM      | 21,05      | 348,14                        | 34,81                         | 382,95                          | 233,03                        | 23,30                         | 256,34                          | 142,22                        | 14,22                         | 156,44                          |
| 8  | Ribeirão do Buenos/Moreiras | RBM      | 20,95      | 318,68                        | 31,87                         | 350,55                          | 213,32                        | 21,33                         | 234,65                          | 130,18                        | 13,02                         | 143,20                          |
| 9  | Córrego dos Farroupilhas    | CFP      | 14,16      | 231,70                        | 23,17                         | 254,87                          | 155,09                        | 15,51                         | 170,60                          | 94,65                         | 9,47                          | 104,12                          |
| 10 | Córrego São João            | CSJ      | 8,76       | 151,96                        | 15,20                         | 167,16                          | 101,72                        | 10,17                         | 111,89                          | 62,08                         | 6,21                          | 68,29                           |
| 11 | Ribeirão da Posse/Macacos   | RPM      | 16,31      | 264,53                        | 26,45                         | 290,98                          | 177,07                        | 17,71                         | 194,77                          | 108,06                        | 10,81                         | 118,87                          |
| 12 | Ribeirão da Limeira         | RIM      | 8,23       | 122,77                        | 12,28                         | 135,05                          | 82,18                         | 8,22                          | 90,40                           | 50,15                         | 5,02                          | 55,17                           |



**Tabela 18: Resumo das Vazões calculadas para período de retorno TR - 100 anos.**

| Nº | Nome da Bacia               | ID Bacia | Área (km²) | 100                           |                               |                               |                               |                               |                               |                               |                               |                               |  |     |  |
|----|-----------------------------|----------|------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|-----|--|
|    |                             |          |            | 30                            |                               |                               |                               |                               |                               | 60                            |                               |                               |  | 120 |  |
|    |                             |          |            | Vazão de Cheia...<br>Q (m3/s) | Vazão de Base...<br>Qb (m3/s) | Vazão de Pico...<br>Qp (m3/s) | Vazão de Cheia...<br>Q (m3/s) | Vazão de Base...<br>Qb (m3/s) | Vazão de Pico...<br>Qp (m3/s) | Vazão de Cheia...<br>Q (m3/s) | Vazão de Base...<br>Qb (m3/s) | Vazão de Pico...<br>Qp (m3/s) |  |     |  |
| 1  | Ribeirão dos Motas          | RMT      | 17,67      | 345,27                        | 34,53                         | 379,79                        | 231,26                        | 23,13                         | 254,39                        | 140,88                        | 14,09                         | 154,96                        |  |     |  |
| 2  | Rio do Peixe                | RPX      | 81,20      | 1143,87                       | 114,39                        | 1258,25                       | 766,16                        | 76,62                         | 842,78                        | 466,72                        | 46,67                         | 513,40                        |  |     |  |
| 3  | Ribeirão do Cedro           | RCR      | 41,51      | 668,71                        | 66,87                         | 735,59                        | 447,91                        | 44,79                         | 492,70                        | 272,85                        | 27,29                         | 300,14                        |  |     |  |
| 4  | Ribeirão São Gonçalo        | RSG      | 119,14     | 1744,57                       | 174,46                        | 1919,02                       | 1168,51                       | 116,85                        | 1285,37                       | 711,83                        | 71,18                         | 783,01                        |  |     |  |
| 5  | Córrego Santa Rita          | CST      | 16,72      | 293,74                        | 29,37                         | 323,11                        | 196,75                        | 19,67                         | 216,42                        | 119,85                        | 11,99                         | 131,84                        |  |     |  |
| 6  | Córrego Água das Neves      | CAN      | 10,41      | 214,33                        | 21,43                         | 235,77                        | 143,56                        | 14,36                         | 157,92                        | 87,45                         | 8,75                          | 96,20                         |  |     |  |
| 7  | Córrego do Putim            | CPM      | 21,05      | 386,57                        | 38,66                         | 425,23                        | 258,93                        | 25,89                         | 284,82                        | 157,73                        | 15,77                         | 173,50                        |  |     |  |
| 8  | Ribeirão do Buenos/Moreiras | RBM      | 20,95      | 353,87                        | 35,39                         | 389,25                        | 237,02                        | 23,70                         | 260,72                        | 144,39                        | 14,44                         | 158,82                        |  |     |  |
| 9  | Córrego dos Farroupilhas    | CFP      | 14,16      | 257,28                        | 25,73                         | 283,01                        | 172,33                        | 17,23                         | 189,56                        | 104,98                        | 10,50                         | 115,47                        |  |     |  |
| 10 | Córrego São João            | CSJ      | 8,76       | 168,74                        | 16,87                         | 185,61                        | 113,02                        | 11,30                         | 124,32                        | 68,85                         | 6,88                          | 75,73                         |  |     |  |
| 11 | Ribeirão da Posse/Macacos   | RPM      | 16,31      | 293,73                        | 29,37                         | 323,11                        | 196,74                        | 19,67                         | 216,42                        | 119,85                        | 11,98                         | 131,83                        |  |     |  |
| 12 | Ribeirão da Limeira         | RIM      | 8,23       | 136,32                        | 13,63                         | 149,96                        | 91,31                         | 9,13                          | 100,44                        | 55,62                         | 5,56                          | 61,19                         |  |     |  |



#### 9.3.4. Caracterização Morfométrica das Bacias

##### 9.3.4.1. Densidade de Drenagem

A densidade de drenagem (Dd) é a relação entre o comprimento total de rios da bacia (Cr) e sua respectiva área (A), conforme equação abaixo.

$$Dd = \frac{Cr}{A}$$

A unidade de medida desta equação é em km de rios por km².

De acordo com França (1968), densidade de drenagem pode ser classificada em quatro classes de interpretação, descritas na Tabela 19.

**Tabela 19: Classes de Interpretação.**

| Dd<br>(valores) | Interpretação<br>Ambiental | Interpretação Ambiental                                                                    |
|-----------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| < 1,5           | Baixa                      | Microbacia hidrográfica com baixo escoamento superficial e maior infiltração               |
| 1,50 – 2,5      | Média                      | Microbacia hidrográfica com tendência mediana de escoamento superficial                    |
| 2,5 – 3,0       | Alta                       | Microbacia hidrográfica com alta tendência ao escoamento superficial e enxurradas          |
| > 3,0           | Super alta                 | Microbacia hidrográfica com alta tendência ao escoamento superficial, enxurradas e erosão. |

Fonte: Adaptado de França, 1968.

##### 9.3.5. Extensão do Percurso Superficial

A extensão do percurso superficial (Eps), expressa em metros, representa a distância média percorrida pelas enxurradas antes de encontrar um canal permanente. O resultado obtido também serve para caracterizar a textura topográfica calculada pela equação de Christofolletti (1969).

$$Eps = \left[ \frac{1}{(2 \times Dd)} \right]$$

A densidade de drenagem é expressa em m/m<sup>2</sup>.

Com baixa densidade de drenagem maior será a distância do percurso da água, indicando maior comprimento do caminho percorrido pelas águas pluviais antes de se estabilizarem ao longo de um canal, portanto, maior tempo de concentração da água da enxurrada, o que aumenta a tendência de conservação da microbacia. Com alta densidade de drenagem menor será o comprimento percorrido pelas águas pluviais até o canal, com isso menor tempo de concentração da água da enxurrada, diminuindo a tendência de conservação (MOREIRA e RODRIGUES, 2010).

#### 9.3.6. Índice de Sinuosidade

O índice de Sinuosidade (Is) do segmento do canal principal relaciona o comprimento verdadeiro do canal na projeção ortogonal com a distância vetorial, comprimento em linha reta entre dois extremos do canal principal. O índice de sinuosidade foi calculado através da expressão:

$$Is = \left( \frac{Ccp}{dv} \right)$$

Onde:

IS= Índice de sinuosidade;

Ccp = Comprimento do canal principal (km); e

dv= Distância vetorial entre os pontos extremos do canal principal (km).

Os valores próximos a 1,0 indicam que o canal tende a ser retilíneo. Os valores superiores a 2,0 sugerem canais tortuosos e os valores tortuosos indicam formas transicionais, regulares e irregulares (MOREIRA e RODRIGUES, 2010).

### 9.3.7. Fator de Forma

O fator de forma (Ff) da microbacia hidrográfica foi obtido através da equação sugerida pelo DAEE:

$$Ff = \left( \frac{L}{2 \times \left( \frac{A}{\pi} \right)^{0,5}} \right)$$

Onde:

Ff = Fator de forma;

L = Comprimento do talvegue (Km); e

A = Área da bacia de contribuição (Km²).

A interpretação dos resultados obtidos no fator forma pode ser observado na Tabela 20.

**Tabela 20: Valores e interpretações dos resultados para o fator forma (Ff).**

| Ff          | Formato da Bacia Hidrográfica | Interpretação Ambiental                                            |
|-------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1,00 - 0,75 | Redonda                       | Microbacia hidrográfica com alta tendência a enchentes             |
| 0,75 - 0,50 | Ovalada                       | Microbacia hidrográfica com tendência mediana a enchentes          |
| 0,50 - 0,30 | Longa                         | Microbacia hidrográfica microbacia com baixa tendência a enchentes |
| <0,30       | Comprida                      | Microbacia hidrográfica com tendência a conservação                |

Fonte: Adaptado de Villela & Matos (1975).

### 9.3.8. Coeficiente de Compacidade

O coeficiente de compacidade (Kc) constitui a relação entre o perímetro da bacia e o perímetro de uma circunferência de área igual à da bacia. Uma bacia será mais

susceptível à enchentes quando seu  $K_c$  for mais próximo da unidade. O  $K_c$  foi determinado segundo a equação abaixo:

$$K_c = 0,28 \times \left( \frac{P}{\sqrt{A}} \right)$$

Onde:

P = Perímetro da microbacia (km); e

A = Área da microbacia (km²).

O formato e a interpretação dos resultados podem ser interpretados através da Tabela 21.

**Tabela 21: Valores para interpretação dos resultados do coeficiente de compacidade ( $K_c$ ).**

| <b><math>K_c</math><br/>(valores)</b> | <b>Formato da bacia<br/>hidrográfica</b> | <b>Interpretação Ambiental</b>                            |
|---------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1,00 – 1,25                           | Redonda                                  | Microbacia hidrográfica com alta tendência a enchentes    |
| 1,25 – 1,50                           | Ovalada                                  | Microbacia hidrográfica com tendência mediana a enchentes |
| 1,50 – 1,70                           | Longa                                    | Microbacia hidrográfica com baixa tendência a enchentes   |
| > 1,70                                | Comprida                                 | Microbacia hidrográfica com tendência a conservação.      |

Fonte: Adaptado de Villela & Matos (1975).

### 9.3.9. Coeficiente de Compacidade

O coeficiente de manutenção é um índice que visa calcular a área mínima que a bacia precisa dispor para a manutenção de um metro de canal fluvial, sendo seu resultado indicado em m²/m. Christofolletti (1969) ressalta a importância de aplicar esse índice, tendo uma ligação com os canais de primeira ordem, que são os fornecedores da água que mantém o canal principal. Esse dado permite representar qual seria a área

necessária para a manutenção de um metro de curso fluvial perene, possibilitando raciocinar sobre o balanço hidrodinâmico da área.

$$Cm = \left( \frac{1}{Dd} \right) \times 1000$$

Onde:

Dd = Densidade de drenagem (k/km<sup>2</sup>)

**Tabela 22: Caracterização fisiográfica das bacias.**

| N.<br>º | Nome da Bacia               | ID Bacia | Área (km <sup>2</sup> ) | Dens. Drenagem (km/km <sup>2</sup> ) | Índice de Sinuosidade | Fator de Forma | Índice de Compacidade | Coefficiente de Manutenção |
|---------|-----------------------------|----------|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|
| 1       | Ribeirão dos Motas          | RM T     | 17,67                   | 0,2286                               | 0,95                  | 0,63           | 2,22                  | 4373,76                    |
| 2       | Rio do Peixe                | RPX      | 81,20                   | 2,8591                               | 1,76                  | 0,34           | 1,56                  | 349,76                     |
| 3       | Ribeirão do Cedro           | RC R     | 41,51                   | 2,5584                               | 1,56                  | 0,26           | 1,48                  | 390,87                     |
| 4       | Ribeirão São Gonçalo        | RS G     | 119,14                  | 2,7119                               | 1,13                  | 0,14           | 0,89                  | 368,74                     |
| 5       | Córrego Santa Rita          | CST      | 16,72                   | 2,1830                               | 1,40                  | 0,52           | 1,45                  | 458,08                     |
| 6       | Córrego Água das Neves      | CA N     | 10,41                   | 1,5956                               | 0,87                  | 0,56           | 1,46                  | 626,73                     |
| 7       | Córrego do Putim            | CP M     | 21,05                   | 1,8347                               | 1,14                  | 0,40           | 1,52                  | 545,05                     |
| 8       | Ribeirão do Buenos/Moreiras | RB M     | 20,95                   | 2,6621                               | 1,38                  | 0,78           | 2,26                  | 375,65                     |
| 9       | Córrego dos Farroupilhas    | CFP      | 14,16                   | 2,0699                               | 1,32                  | 0,50           | 1,60                  | 483,11                     |
| 10      | Córrego São João            | CSJ      | 8,76                    | 3,1518                               | 0,99                  | 0,51           | 1,35                  | 317,28                     |
| 11      | Ribeirão da Posse/Macacos   | RP M     | 16,31                   | 2,8915                               | 1,54                  | 0,50           | 1,32                  | 345,84                     |
| 12      | Ribeirão da Limeira         | RL M     | 8,23                    | 2,2795                               | 1,20                  | 0,35           | 1,89                  | 438,70                     |

A tabela 23 apresenta a interpretação dos resultados da caracterização fisiográfica das bacias.



**Tabela 19: Interpretação ambiental da caracterização fisiográfica**

| Bacias             | Dens. Drenagem (km/km <sup>2</sup> ) | Interpretação ambiental                                                       | Extensão do curso superficial | Interpretação ambiental                                    | Índice de Sinuosidade | Interpretação ambiental                      | Fator de Forma | Interpretação ambiental                  | Índice de Compacidade | Interpretação ambiental                    |
|--------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|----------------|------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|
| Ribeirão dos Motas | 0,23                                 | Microbacia hidrográfica com baixo escoamento superficial e maior infiltração. | 21,87                         | Microbacia com tendência de alta, no tempo de concentração | 0,95                  | Microbacia com tendência à formato retilíneo | 0,63           | Microbacia com alta tendência à enchente | 2,22                  | Microbacia com baixa tendência à inundação |
| Rio do Peixe       | 2,86                                 | Microbacia hidrográfica com alta tendência à escoamento superficial           | 1,75                          | Microbacia com tendência de alta, no tempo de concentração | 1,76                  | Microbacia com tendência à formato retilíneo | 0,34           | Microbacia com alta tendência à enchente | 1,56                  | Microbacia com baixa tendência à inundação |

| Bacias               | Dens. Drenagem (km/km <sup>2</sup> ) | Interpretação ambiental                                                          | Extensão do Percorso Superficial | Interpretação ambiental                       | Índice de Sinuosidade | Interpretação ambiental                      | Fator de Forma | Interpretação ambiental                  | Índice de Compacidade | Interpretação ambiental                      |
|----------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|----------------|------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|
| Ribeirão do Cedro    | 2,56                                 | Microbacia hidrográfica com alta tendência à escoamento superficial e enxurradas | 1,95                             | Microbacia com tendência de alta concentração | 1,56                  | Microbacia com tendência à formato retilíneo | 0,26           | Microbacia com alta tendência à enchente | 1,48                  | Microbacia com mediana tendência a inundação |
| Ribeirão São Gonçalo | 2,71                                 | Microbacia hidrográfica com alta tendência à escoamento superficial e enxurradas | 1,84                             | Microbacia com tendência de alta concentração | 1,13                  | Microbacia com tendência à formato retilíneo | 0,14           | Microbacia com alta tendência à enchente | 0,89                  | Microbacia com mediana tendência a inundação |

| Bacias                 | Dens. Drenagem (km/km <sup>2</sup> ) | Interpretação ambiental                                                   | Extensão do Percorso Superficial | Interpretação ambiental                                      | Índice de Sinuosidade | Interpretação ambiental                        | Fator de Forma | Interpretação ambiental                    | Índice de Compacidade | Interpretação ambiental                        |
|------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------|
| Córrego Santa Rita     | 2,18                                 | Microbacia hidrográfica a com tendência mediana de escoamento superficial | 2,29                             | Microbacia a com tendência de alta, no tempo de concentração | 1,40                  | Microbacia a com tendência à formato retilíneo | 0,52           | Microbacia a com alta tendência à enchente | 1,45                  | Microbacia a com mediana tendência a inundação |
| Córrego Água das Neves | 1,60                                 | Microbacia hidrográfica a com tendência mediana de escoamento superficial | 3,13                             | Microbacia a com tendência de alta, no tempo de concentração | 0,87                  | Microbacia a com tendência à formato retilíneo | 0,56           | Microbacia a com alta tendência à enchente | 1,46                  | Microbacia a com mediana tendência a inundação |
| Córrego do Putim       | 1,83                                 | Microbacia hidrográfica a com                                             | 2,73                             | Microbacia a com tendência de alta, no                       | 1,14                  | Microbacia a com tendência à formato           | 0,40           | Microbacia a com alta tendência à          | 1,52                  | Microbacia a com baixa tendência               |

| Bacias                      | Dens. Drenagem (km/km <sup>2</sup> ) | Interpretação ambiental                                                        | Extensão do Percorso Superficial | Interpretação ambiental                                | Índice de Sinuosidade | Interpretação ambiental                      | Fator de Forma | Interpretação ambiental                  | Índice de Compacidade | Interpretação ambiental                    |
|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|----------------|------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|
|                             |                                      | tendência mediana de escoamento superficial                                    |                                  | tempo de concentração                                  |                       | retilíneo                                    |                | enchente                                 |                       | a inundação                                |
| Ribeirão do Buenos/Moreiras | 2,66                                 | Microbacia hidrográfica com alta tendência à escoamento superficial encurtadas | 1,88                             | Microbacia com tendência de alta tempo de concentração | 1,38                  | Microbacia com tendência à formato retilíneo | 0,78           | Microbacia com alta tendência à enchente | 2,26                  | Microbacia com baixa tendência a inundação |
| Córrego dos Farroupilhas    | 2,07                                 | Microbacia hidrográfica com tendência mediana                                  | 2,42                             | Microbacia com tendência de alta tempo de concentração | 1,32                  | Microbacia com tendência à formato retilíneo | 0,50           | Microbacia com alta tendência à enchente | 1,60                  | Microbacia com baixa tendência a inundação |

| Bacias                    | Dens. Drenagem (km/km <sup>2</sup> ) | Interpretação ambiental                                                          | Extensão do Percorso Superficial | Interpretação ambiental                       | Índice de Sinuosidade | Interpretação ambiental                      | Fator de Forma | Interpretação ambiental                  | Índice de Compacidade | Interpretação ambiental                      |
|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|----------------|------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|
|                           |                                      | de escoamento superficial                                                        |                                  | ção                                           |                       |                                              |                |                                          |                       |                                              |
| Córrego São João          | 3,15                                 | Microbacia hidrográfica com alta tendência à escoamento superficial e enxurradas | 1,59                             | Microbacia com tendência de alta concentração | 0,99                  | Microbacia com tendência à formato retilíneo | 0,51           | Microbacia com alta tendência à enchente | 1,35                  | Microbacia com mediana tendência à inundação |
| Ribeirão da Posse/Macacos | 2,89                                 | Microbacia hidrográfica com alta tendência à escoamento                          | 1,73                             | Microbacia com tendência de alta concentração | 1,54                  | Microbacia com tendência à formato retilíneo | 0,50           | Microbacia com alta tendência à enchente | 1,32                  | Microbacia com mediana tendência à inundação |



| Bacias              | Dens. Drenagem (km/km <sup>2</sup> ) | Interpretação ambiental                                                 | Extensão do Percorso Superficial | Interpretação ambiental                       | Índice de Sinuosidade | Interpretação ambiental                      | Fator de Forma | Interpretação ambiental                  | Índice de Compacidade | Interpretação ambiental                    |
|---------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|----------------|------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|
| Ribeirão da Limeira | 2,28                                 | Microbacia hidrográfica com tendência mediana de escoamento superficial | 2,19                             | Microbacia com tendência de alta concentração | 1,20                  | Microbacia com tendência a formato retilíneo | 0,35           | Microbacia com alta tendência à enchente | 1,89                  | Microbacia com baixa tendência a inundação |

## 10. SÍNTESE DOS PROBLEMAS DE DRENAGEM

Na tabela a seguir é possível observar os nomes e localização das principais áreas com problemas de drenagem urbana no município de Guaratinguetá a localização destas áreas críticas relacionadas.

|                       |   |                                                                                 | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Residencial Esplanada | 1 | Ruas próxima as margens do Rio Paraíba do Sul e nas áreas mais baixas do bairro | <ul style="list-style-type: none"> <li>- A associação de chuvas intensas na área urbana do município com o nível de água do Paraíba do Sul elevado provoca inundações nas ruas situadas em suas margens, bem como nos locais situados em cotas baixas em relação ao seu nível</li> <li>- Na visão do GEL, o Rio Paraíba do Sul se encontra muito assoreado na região em que corta a área urbana do município o que intensifica esses problemas.</li> </ul> |
| Vila Santa Rita       | 2 | Ruas próxima as margens do Rio Paraíba do Sul e nas áreas mais baixas do bairro | <ul style="list-style-type: none"> <li>- A associação de chuvas intensas na área urbana do município com o nível de água do Paraíba do Sul elevado provoca inundações nas ruas situadas em suas margens, bem como nos locais situados em cotas baixas em relação ao seu nível</li> <li>- Na visão do GEL, o Rio Paraíba do Sul se encontra muito assoreado na região em que corta a área urbana do município o que intensifica esses problemas.</li> </ul> |
| Eulália Cassinha      | 3 | Ruas próxima as margens do Rio Paraíba do Sul e nas áreas mais baixas do bairro | <ul style="list-style-type: none"> <li>- A associação de chuvas intensas na área urbana do município com o nível de água do Paraíba do Sul elevado provoca inundações nas ruas situadas em suas margens, bem como nos locais situados em cotas baixas em relação ao seu nível</li> <li>- Na visão do GEL, o Rio Paraíba do Sul se encontra muito assoreado na região em que corta a área urbana do município o que intensifica esses problemas.</li> </ul> |
| COHAB                 | 4 | Ruas próxima as margens do Rio Paraíba do Sul e nas áreas mais baixas do bairro | <ul style="list-style-type: none"> <li>- A associação de chuvas intensas na área urbana do município com o nível de água do Paraíba do Sul elevado provoca inundações nas ruas situadas em suas margens, bem como nos locais situados em cotas baixas em relação ao seu nível</li> <li>- Na visão do GEL, o Rio Paraíba do Sul se encontra muito assoreado na região em que corta a área urbana do município o que intensifica esses problemas.</li> </ul> |

|                                |    |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parque das Alamedas            | 5  | Ruas próxima as margens do Rio Paraíba do Sul e nas áreas mais baixas do bairro | <ul style="list-style-type: none"> <li>- A associação de chuvas intensas na área urbana do município com o nível de água do Paraíba do Sul elevado provoca inundações nas ruas situadas em suas margens, bem como nos locais situados em cotas baixas em relação ao seu nível</li> <li>- Na visão do GEL, o Rio Paraíba do Sul se encontra muito assoreado na região em que corta a área urbana do município o que intensifica esses problemas.</li> </ul> |
| Jardim Primavera               | 6  | Ruas próxima as margens do Rio Paraíba do Sul e nas áreas mais baixas do bairro | <ul style="list-style-type: none"> <li>- A associação de chuvas intensas na área urbana do município com o nível de água do Paraíba do Sul elevado provoca inundações nas ruas situadas em suas margens, bem como nos locais situados em cotas baixas em relação ao seu nível</li> <li>- Na visão do GEL, o Rio Paraíba do Sul se encontra muito assoreado na região em que corta a área urbana do município o que intensifica esses problemas.</li> </ul> |
| Beira Rio                      | 7  | Ruas próxima as margens do Rio Paraíba do Sul e nas áreas mais baixas do bairro | <ul style="list-style-type: none"> <li>- A associação de chuvas intensas na área urbana do município com o nível de água do Paraíba do Sul elevado provoca inundações nas ruas situadas em suas margens, bem como nos locais situados em cotas baixas em relação ao seu nível</li> <li>- Na visão do GEL, o Rio Paraíba do Sul se encontra muito assoreado na região em que corta a área urbana do município o que intensifica esses problemas.</li> </ul> |
| Jardim Esperança               | 8  | Ruas próxima as margens do Rio Paraíba do Sul e nas áreas mais baixas do bairro | <ul style="list-style-type: none"> <li>- A associação de chuvas intensas na área urbana do município com o nível de água do Paraíba do Sul elevado provoca inundações nas ruas situadas em suas margens, bem como nos locais situados em cotas baixas em relação ao seu nível</li> <li>- Na visão do GEL, o Rio Paraíba do Sul se encontra muito assoreado na região em que corta a área urbana do município o que intensifica esses problemas.</li> </ul> |
| Chácaras Agrícolas e Beira Rio | 9  | Ruas próxima as margens do Rio Paraíba do Sul e nas áreas mais baixas do bairro | <ul style="list-style-type: none"> <li>- A associação de chuvas intensas na área urbana do município com o nível de água do Paraíba do Sul elevado provoca inundações nas ruas situadas em suas margens, bem como nos locais situados em cotas baixas em relação ao seu nível</li> <li>- Na visão do GEL, o Rio Paraíba do Sul se encontra muito assoreado na região em que corta a área urbana do município o que intensifica esses problemas.</li> </ul> |
| Nova República                 | 10 | Ruas próxima as margens do Rio Paraíba do Sul e nas áreas mais baixas do bairro | <ul style="list-style-type: none"> <li>- A associação de chuvas intensas na área urbana do município com o nível de água do Paraíba do Sul elevado provoca inundações nas ruas situadas em suas margens, bem como nos locais situados em cotas baixas em relação ao seu nível</li> <li>- Na visão do GEL, o Rio Paraíba do Sul se encontra muito assoreado na região em que corta a área urbana do município o que intensifica esses problemas.</li> </ul> |

|                                                 |    |                                                     | Descrição do Problema                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vila Comendador                                 | 11 | Ribeirão <b>Guaratinguetá</b> em sua margem direita | - Devido à elevação das águas do Ribeirão <b>Guaratinguetá</b> no período chuvoso, juntamente com as cheias do Rio Paraíba do Sul causa inundações e grandes prejuízos a população ribeirinha. |
| Costa e Silva e Vila                            | 12 | Ribeirão <b>Guaratinguetá</b> em sua margem direita | - Devido à elevação das águas do Ribeirão <b>Guaratinguetá</b> no período chuvoso, juntamente com as cheias do Rio Paraíba do Sul causa inundações e grandes prejuízos a população ribeirinha. |
| Mané Carioca e Engenho D'água                   | 13 | Ribeirão São Gonçalo                                | - Aglomerado de aproximadamente algumas residências que sofrem inundações com as cheias do ribeirão São Gonçalo.                                                                               |
| Vila São José e Pedreira                        | 14 | Ribeirão São Gonçalo                                | - Aglomerado de aproximadamente algumas residências que sofrem inundações com as cheias do ribeirão São Gonçalo                                                                                |
| Jardim Tamandaré e Campo do Galvão              | 15 | Ribeirão dos Mottas                                 | - O transbordamentos das águas do Ribeirão dos Mottas acarreta inundações nas ruas situadas em suas margens.<br>- O evidente assoreamento vem intensificando a ocorrência desses problemas.    |
| Jardim Primavera                                | 16 | Avenida Nossa Senhora de Fátima                     | - Foram relatadas ocorrências de inundações no encontro do Rio Patury com o Córrego Jararaca, especificamente onde passam por uma travessia sob a Avenida Nossa Senhora de Fátima.             |
| Coelho Neto, Vila Galvão e Jardim Vista Alegre. | 17 | Parcela significativa desses bairros                | - Tubulações antigas e subdimensionadas implicam a insuficiência do sistema para drenar as águas pluviais                                                                                      |

## **11. CONCLUSÃO**

Com o avanço da urbanização, os cursos d'água vêm sendo canalizados por estruturas artificiais, contribuindo para a diminuição da capacidade de vazão, pois o confinamento das águas dos corpos hídricos dificulta seu escoamento, contribuindo para o transbordamento do sistema construído. Os Rios São Gonçalo e Motas e demais corpos d'água evidenciam este fato criado a partir de sua canalização, que muitas vezes seguem por meio de lotes já urbanizados.

Em áreas urbanizadas, o incremento no pico de cheia está intimamente relacionado com a existência de sistemas de drenagem urbana que aceleram o escoamento superficial, apenas transferindo a inundação para outro local a jusante.

O incremento populacional gerou uma forte pressão urbanística, não acompanhada convenientemente pelas instituições e normas urbanísticas, com a construção descontrolada, sem fiscalização na maioria das vezes, sendo uma das várias consequências do crescimento demográfico verificado nas últimas décadas, provocando grande parte das enchentes diagnosticadas neste relatório.

Alguns sistemas de macrodrenagens na área urbana e rural encontram-se assoreados por vegetação ou sedimentos oriundos do desenvolvimento urbano. O aumento da produção de sedimentos da bacia hidrográfica é significativo, devido às construções, limpeza de terrenos para novos loteamentos, construção de ruas e avenidas, de enchentes ocorridas ao longo do tempo, entre outras causas, necessitando que o serviço de limpeza desses sistemas seja realizado com maior frequência, para melhoramento das condições do escoamento fluvial.

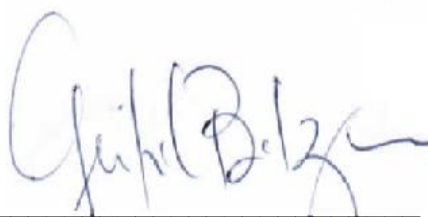
Verificou-se em áreas impermeabilizadas o escoamento superficial, fator predominante de alagamentos pontuais, onde a infiltração é considerada nula.

O Município não possui indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade de serviços prestados em drenagem urbana.



São Paulo, 07 de junho de 2024.

**Responsáveis Técnicos**



Eng.º Civil Gentil Balzan  
**Responsável Técnico**  
CREA - SP 0601512472



Tecn.º Marcio Lucio Gonzaga  
**Sócio Diretor**  
CREA - SP 0601315882

## 12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CIDADES, Ministério das Cidades, Programa de Drenagem Urbana Sustentável do Ministério das Cidades. Brasília. [www.cidades.gov.br](http://www.cidades.gov.br)>.

**TUCCI**, Carlos Eduardo Morelli. Gerenciamento da drenagem urbana. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 7 N.º 1 Jan/Mar. 2002. p5-27.

**TUCCI**, Carlos Eduardo Morelli. Gerenciamento integrado das inundações urbanas no Brasil. Revista Rega / Global Water Partnership South America. – Vol. 1, no. 1 (jan. / jun. 2004) – Santiago: GWP / South America, 2004. p59-73.

**TUCCI**, Carlos Eduardo Morelli. (Organizador). Hidrologia Ciência e Aplicação. Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH. Editora da Universidade – UFRGS. Porto Alegre, RS. 3º Edição, 2002.

**TUCCI**, Carlos Eduardo Morelli. Inundações Urbanas. Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH. Editora da Universidade – UFRGS. Porto Alegre, RS. 1º Edição, 2007.

**ZUFFO**, Antonio Carlos. Seleção e Aplicação de Métodos Multicriteriais ao Planejamento Ambiental de Recursos Hídricos. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo - USP. São Carlos, 1998.

---

**ANEXO I  
CD - ARQUIVO DIGITAL**

**X**

**X**

---

**ANEXO II  
PLANILHAS**



| Ribeirão dos Motas                     |                           |                    | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                    | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                    |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |                    | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 5                                      | 30                        |                    | 88,20                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                    |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                    | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,66          |
| Área Total:                            | 17,67                     | km <sup>2</sup>    | Coeficiente (C1):                      | 0,86          |
| Área Permeável                         | 0,04                      | %                  | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                  | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,64                     | km                 | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,72                      | km/km <sup>2</sup> | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 151,29        |
| Diferença de Nível                     | 160,00                    | m                  | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,52          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,013                     | m/m                |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,66                     | m/km               |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                    |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                    | Qp (m³/s)                              |               |
| 219,40                                 | 21,94                     |                    | 241,34                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                    |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)        | V1                                     | t1            |
| 2.733.457,21                           | 6,29                      | 0,94               | 1.280.775,60                           | 2,95          |

| Ribeirão dos Motas                     |                           |                    | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                    | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                    |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |                    | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 5                                      | 60                        |                    | 58,40                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                    |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                    | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,66          |
| Área Total:                            | 17,67                     | km <sup>2</sup>    | Coeficiente (C1):                      | 0,86          |
| Área Permeável                         | 0,04                      | %                  | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                  | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,64                     | km                 | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,72                      | km/km <sup>2</sup> | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 151,29        |
| Diferença de Nível                     | 160,00                    | m                  | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,52          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,013                     | m/m                |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,66                     | m/km               |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                    |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                    | Qp (m³/s)                              |               |
| 146,80                                 | 14,68                     |                    | 161,48                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                    |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)        | V1                                     | t1            |
| 1.828.959,84                           | 6,29                      | 0,94               | 856.968,65                             | 2,95          |

| Ribeirão dos Motas                     |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 5                                      | 120                    |                           | 34,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,66          |
| Área Total:                            | 17,67                  | km <sup>2</sup>           | Coeficiente (C1):                      | 0,86          |
| Área Permeável                         | 0,04                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,64                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,72                   | km/km <sup>2</sup>        | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 151,29        |
| Diferença de Nível                     | 160,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,52          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,013                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,66                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 89,56                                  |                        | 8,96                      |                                        | 98,51         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 1.115.762,07                           | 6,29                   | 0,94                      | 522.796,12                             | 2,95          |

| Ribeirão dos Motas                     |                           |                    | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                    | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                    |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |                    | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 30                        |                    | 97,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                    |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                    | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,66          |
| Área Total:                            | 17,67                     | km <sup>2</sup>    | Coeficiente (C1):                      | 0,86          |
| Área Permeável                         | 0,04                      | %                  | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                  | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,64                     | km                 | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,72                      | km/km <sup>2</sup> | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 151,29        |
| Diferença de Nível                     | 160,00                    | m                  | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,52          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,013                     | m/m                |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,66                     | m/km               |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                    |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                    | Qp (m³/s)                              |               |
| 243,53                                 | 24,35                     |                    | 267,88                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                    |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)        | V1                                     | t1            |
| 3.034.075,52                           | 6,29                      | 0,94               | 1.421.631,87                           | 2,95          |

| Ribeirão dos Motas                     |                           |                    | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                    | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                    |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |                    | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 60                        |                    | 64,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                    |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                    | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,66          |
| Área Total:                            | 17,67                     | km <sup>2</sup>    | Coeficiente (C1):                      | 0,86          |
| Área Permeável                         | 0,04                      | %                  | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                  | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,64                     | km                 | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,72                      | km/km <sup>2</sup> | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 151,29        |
| Diferença de Nível                     | 160,00                    | m                  | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,52          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,013                     | m/m                |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,66                     | m/km               |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                    |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                    | Qp (m³/s)                              |               |
| 163,14                                 | 16,31                     |                    | 179,45                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                    |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)        | V1                                     | t1            |
| 2.032.525,58                           | 6,29                      | 0,94               | 952.350,43                             | 2,95          |



| Ribeirão dos Motas                     |                           |                    | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                    | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                    |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |                    | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 120                       |                    | 38,80                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                    |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                    | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,66          |
| Área Total:                            | 17,67                     | km <sup>2</sup>    | Coeficiente (C1):                      | 0,86          |
| Área Permeável                         | 0,04                      | %                  | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                  | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,64                     | km                 | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,72                      | km/km <sup>2</sup> | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 151,29        |
| Diferença de Nível                     | 160,00                    | m                  | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,52          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,013                     | m/m                |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,66                     | m/km               |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                    |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                    | Qp (m³/s)                              |               |
| 99,56                                  | 9,96                      |                    | 109,52                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                    |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)        | V1                                     | t1            |
| 1.240.446,08                           | 6,29                      | 0,94               | 581.217,46                             | 2,95          |

| Ribeirão dos Motas                     |                           |                    | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                    | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                    |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |                    | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 25                                     | 30                        |                    | 112,50                                 |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                    |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                    | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,66          |
| Área Total:                            | 17,67                     | km <sup>2</sup>    | Coeficiente (C1):                      | 0,86          |
| Área Permeável                         | 0,04                      | %                  | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                  | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,64                     | km                 | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,72                      | km/km <sup>2</sup> | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 151,29        |
| Diferença de Nível                     | 160,00                    | m                  | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,52          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,013                     | m/m                |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,66                     | m/km               |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                    |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                    | Qp (m³/s)                              |               |
| 279,84                                 | 27,98                     |                    | 307,83                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                    |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)        | V1                                     | t1            |
| 3.486.552,56                           | 6,29                      | 0,94               | 1.633.642,34                           | 2,95          |

| Ribeirão dos Motas                     |                           |                    | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                    | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                    |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |                    | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 25                                     | 60                        |                    | 74,50                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                    |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                    | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,66          |
| Área Total:                            | 17,67                     | km <sup>2</sup>    | Coeficiente (C1):                      | 0,86          |
| Área Permeável                         | 0,04                      | %                  | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                  | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,64                     | km                 | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,72                      | km/km <sup>2</sup> | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 151,29        |
| Diferença de Nível                     | 160,00                    | m                  | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,52          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,013                     | m/m                |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,66                     | m/km               |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                    |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                    | Qp (m³/s)                              |               |
| 187,27                                 | 18,73                     |                    | 206,00                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                    |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)        | V1                                     | t1            |
| 2.333.176,51                           | 6,29                      | 0,94               | 1.093.221,99                           | 2,95          |

| Ribeirão dos Motas                     |                           |                    | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                    | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                    |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |                    | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 25                                     | 120                       |                    | 44,50                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                    |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                    | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,66          |
| Área Total:                            | 17,67                     | km <sup>2</sup>    | Coeficiente (C1):                      | 0,86          |
| Área Permeável                         | 0,04                      | %                  | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                  | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,64                     | km                 | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,72                      | km/km <sup>2</sup> | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 151,29        |
| Diferença de Nível                     | 160,00                    | m                  | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,52          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,013                     | m/m                |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,66                     | m/km               |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                    |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                    | Qp (m³/s)                              |               |
| 114,19                                 | 11,42                     |                    | 125,61                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                    |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)        | V1                                     | t1            |
| 1.422.676,56                           | 6,29                      | 0,94               | 666.602,50                             | 2,95          |

| Ribeirão dos Motas                     |                           |                    | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                    | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                    |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |                    | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 50                                     | 30                        |                    | 125,00                                 |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                    |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                    | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,66          |
| Área Total:                            | 17,67                     | km <sup>2</sup>    | Coeficiente (C1):                      | 0,86          |
| Área Permeável                         | 0,04                      | %                  | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                  | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,64                     | km                 | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,72                      | km/km <sup>2</sup> | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 151,29        |
| Diferença de Nível                     | 160,00                    | m                  | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,52          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,013                     | m/m                |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,66                     | m/km               |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                    |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                    | Qp (m³/s)                              |               |
| 310,94                                 | 31,09                     |                    | 342,03                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                    |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)        | V1                                     | t1            |
| 3.873.947,29                           | 6,29                      | 0,94               | 1.815.158,16                           | 2,95          |



| Ribeirão dos Motas                     |                           |                    | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                    | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                    |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |                    | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 50                                     | 60                        |                    | 82,80                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                    |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                    | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,66          |
| Área Total:                            | 17,67                     | km <sup>2</sup>    | Coeficiente (C1):                      | 0,86          |
| Área Permeável                         | 0,04                      | %                  | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                  | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,64                     | km                 | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,72                      | km/km <sup>2</sup> | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 151,29        |
| Diferença de Nível                     | 160,00                    | m                  | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,52          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,013                     | m/m                |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,66                     | m/km               |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                    |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                    | Qp (m³/s)                              |               |
| 208,13                                 | 20,81                     |                    | 228,95                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                    |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)        | V1                                     | t1            |
| 2.593.114,29                           | 6,29                      | 0,94               | 1.215.017,19                           | 2,95          |

| Ribeirão dos Motas                     |                           |                    | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                    | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                    |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |                    | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 50                                     | 120                       |                    | 49,50                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                    |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                    | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,66          |
| Área Total:                            | 17,67                     | km <sup>2</sup>    | Coeficiente (C1):                      | 0,86          |
| Área Permeável                         | 0,04                      | %                  | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                  | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,64                     | km                 | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,72                      | km/km <sup>2</sup> | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 151,29        |
| Diferença de Nível                     | 160,00                    | m                  | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,52          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,013                     | m/m                |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,66                     | m/km               |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                    |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                    | Qp (m³/s)                              |               |
| 127,02                                 | 12,70                     |                    | 139,72                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                    |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)        | V1                                     | t1            |
| 1.582.527,86                           | 6,29                      | 0,94               | 741.501,66                             | 2,95          |

| Ribeirão dos Motas                     |                           |                    | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                    | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                    |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |                    | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 30                        |                    | 138,80                                 |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                    |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                    | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,66          |
| Área Total:                            | 17,67                     | km <sup>2</sup>    | Coeficiente (C1):                      | 0,86          |
| Área Permeável                         | 0,04                      | %                  | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                  | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,64                     | km                 | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,72                      | km/km <sup>2</sup> | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 151,29        |
| Diferença de Nível                     | 160,00                    | m                  | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,52          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,013                     | m/m                |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,66                     | m/km               |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                    |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                    | Qp (m³/s)                              |               |
| 345,27                                 | 34,53                     |                    | 379,79                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                    |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)        | V1                                     | t1            |
| 4.301.631,07                           | 6,29                      | 0,94               | 2.015.551,62                           | 2,95          |

| Ribeirão dos Motas                     |                           |                    | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                    | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                    |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |                    | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 60                        |                    | 92,00                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                    |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                    | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,66          |
| Área Total:                            | 17,67                     | km <sup>2</sup>    | Coeficiente (C1):                      | 0,86          |
| Área Permeável                         | 0,04                      | %                  | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                  | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,64                     | km                 | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,72                      | km/km <sup>2</sup> | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 151,29        |
| Diferença de Nível                     | 160,00                    | m                  | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,52          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,013                     | m/m                |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,66                     | m/km               |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                    |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                    | Qp (m³/s)                              |               |
| 231,26                                 | 23,13                     |                    | 254,39                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                    |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)        | V1                                     | t1            |
| 2.881.238,10                           | 6,29                      | 0,94               | 1.350.019,10                           | 2,95          |

| Ribeirão dos Motas                     |                           |                    | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                    | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                    |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |                    | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 120                       |                    | 54,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                    |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                    | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,66          |
| Área Total:                            | 17,67                     | km <sup>2</sup>    | Coeficiente (C1):                      | 0,86          |
| Área Permeável                         | 0,04                      | %                  | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                  | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,64                     | km                 | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,72                      | km/km <sup>2</sup> | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 151,29        |
| Diferença de Nível                     | 160,00                    | m                  | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,52          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,013                     | m/m                |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,66                     | m/km               |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                    |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                    | Qp (m³/s)                              |               |
| 140,88                                 | 14,09                     |                    | 154,96                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                    |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)        | V1                                     | t1            |
| 1.755.167,26                           | 6,29                      | 0,94               | 822.392,75                             | 2,95          |



| Rio do Peixe                           |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RPX-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 5                                      | 30                     |                           | 88,20                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,04          |
| Área Total:                            | 81,20                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 0,79          |
| Área Permeável                         | 0,50                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,60          |
| Ext. do Talvegue:                      | 30,86                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,38                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 269,44        |
| Diferença de Nível                     | 520,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 4,49          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,017                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 16,85                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 726,87                                 |                        | 72,69                     |                                        | 799,55        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 19.206.982,32                          | 13,35                  | 0,73                      | 7.001.489,44                           | 4,86          |

| Rio do Peixe                           |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RPX-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 5                                      | 60                     |                           | 58,40                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,04          |
| Área Total:                            | 81,20                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 0,79          |
| Área Permeável                         | 0,50                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,60          |
| Ext. do Talvegue:                      | 30,96                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,38                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 269,44        |
| Diferença de Nível                     | 520,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 4,49          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,017                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 16,85                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 486,35                                 |                        | 48,63                     |                                        | 534,98        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 12.851.417,32                          | 13,35                  | 0,73                      | 4.684.705,86                           | 4,86          |

| Rio do Peixe                           |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RPX-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 5                                      | 120                    | 34,90                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,04          |
| Área Total:                            | 81,20                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 0,79          |
| Área Permeável                         | 0,50                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,60          |
| Ext. do Talvegue:                      | 30,96                  | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,38                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 269,44        |
| Diferença de Nível                     | 520,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 4,49          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,017                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 16,85                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 296,70                                 |                        | 29,67                                |                                        | 326,37        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 7.840.043,08                           | 13,35                  | 0,73                                 | 2.857.917,91                           | 4,86          |

| Rio do Peixe                           |                        |                                         | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RPX-5.30               |                                         | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                         |                                        |               |
| Período de Retorno<br>(anos)           | Duração<br>(min.)      | Intensidade de Precipitação<br>I (mm/h) |                                        |               |
| 10                                     | 30                     | 97,90                                   |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                         |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                         | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                     | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,04          |
| Área Total:                            | 81,20                  | km²                                     | Coeficiente (C1):                      | 0,79          |
| Área Permeável                         | 0,50                   | %                                       | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                       | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,60          |
| Ext. do Talvegue:                      | 30,96                  | km                                      | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,38                   | km/km²                                  | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 269,44        |
| Diferença de Nível                     | 520,00                 | m                                       | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 4,49          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,017                  | m/m                                     |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 16,85                  | m/km                                    |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                         |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)               |                                        | Qp (m³/s)     |
| 806,80                                 |                        | 80,68                                   |                                        | 887,49        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                         |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                             | V1                                     | t1            |
| 21.319.314,85                          | 13,35                  | 0,73                                    | 7.771.494,51                           | 4,86          |

| Rio do Peixe                           |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RPX-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 60                     |                           | 64,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,04          |
| Área Total:                            | 81,20                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 0,79          |
| Área Permeável                         | 0,50                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,60          |
| Ext. do Talvegue:                      | 30,86                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,38                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 269,44        |
| Diferença de Nível                     | 520,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 4,49          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,017                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 16,85                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 540,48                                 |                        | 54,05                     |                                        | 594,53        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 14.281.797,67                          | 13,35                  | 0,73                      | 5.206.120,04                           | 4,86          |



| Rio do Peixe                           |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RPX-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 120                    |                           | 38,80                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,04          |
| Área Total:                            | 81,20                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 0,79          |
| Área Permeável                         | 0,50                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,60          |
| Ext. do Talvegue:                      | 30,86                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,38                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 269,44        |
| Diferença de Nível                     | 520,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 4,49          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,017                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 16,85                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 329,85                                 |                        | 32,99                     |                                        | 362,84        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 8.716.151,04                           | 13,35                  | 0,73                      | 3.177.284,10                           | 4,86          |

| Rio do Peixe                           |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RPX-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 25                                     | 30                     |                           | 112,50                                 |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,04          |
| Área Total:                            | 81,20                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 0,79          |
| Área Permeável                         | 0,50                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,60          |
| Ext. do Talvegue:                      | 30,96                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,38                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 269,44        |
| Diferença de Nível                     | 520,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 4,49          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,017                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 16,85                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 927,13                                 |                        | 92,71                     |                                        | 1019,84       |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 24.498.701,94                          | 13,35                  | 0,73                      | 8.930.471,22                           | 4,86          |

| Rio do Peixe                           |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RPX-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 25                                     | 60                     |                           | 74,50                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,04          |
| Área Total:                            | 81,20                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 0,79          |
| Área Permeável                         | 0,50                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,60          |
| Ext. do Talvegue:                      | 30,96                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,38                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 269,44        |
| Diferença de Nível                     | 520,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 4,49          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,017                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 16,85                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 620,43                                 |                        | 62,04                     |                                        | 682,47        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 16.394.359,42                          | 13,35                  | 0,73                      | 5.976.208,67                           | 4,86          |

| Rio do Peixe                           |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RPX-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 25                                     | 120                    | 44,50                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,04          |
| Área Total:                            | 81,20                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 0,79          |
| Área Permeável                         | 0,50                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,60          |
| Ext. do Talvegue:                      | 30,96                  | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,38                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 269,44        |
| Diferença de Nível                     | 520,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 4,49          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,017                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 16,85                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 378,31                                 |                        | 37,83                                |                                        | 416,14        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 9.996.616,53                           | 13,35                  | 0,73                                 | 3.644.050,06                           | 4,86          |

| Rio do Peixe                           |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RPX-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 50                                     | 30                     |                           | 125,00                                 |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,04          |
| Área Total:                            | 81,20                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 0,79          |
| Área Permeável                         | 0,50                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,60          |
| Ext. do Talvegue:                      | 30,96                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,38                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 269,44        |
| Diferença de Nível                     | 520,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 4,49          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,017                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 16,85                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 1030,14                                |                        | 103,01                    |                                        | 1133,15       |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 27.220.779,94                          | 13,35                  | 0,73                      | 9.922.745,80                           | 4,86          |



| Rio do Peixe                           |                        |                           | Cenário:                                | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RPX-5.30               |                           | Cidade:                                 | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                         |               |
| Período de Retorno<br>(anos)           | Duração<br>(min.)      |                           | Intensidade de Precipitação<br>I (mm/h) |               |
| 50                                     | 60                     |                           | 82,80                                   |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                         |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                   |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):            | 3,04          |
| Área Total:                            | 81,20                  | km²                       | Coeficiente (C1):                       | 0,79          |
| Área Permeável                         | 0,50                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):          | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:      | 0,60          |
| Ext. do Talvegue:                      | 30,86                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K):  | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,38                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpich (min.):   | 269,44        |
| Diferença de Nível                     | 520,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):       | 4,49          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,017                  | m/m                       |                                         |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 16,85                  | m/km                      |                                         |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                         |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                         | Qp (m³/s)     |
| 689,55                                 |                        | 68,95                     |                                         | 758,50        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                         |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                      | t1            |
| 18.220.845,10                          | 13,35                  | 0,73                      | 6.642.014,47                            | 4,86          |

| Rio do Peixe                           |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RPX-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 50                                     | 120                    |                           | 49,50                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,04          |
| Área Total:                            | 81,20                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 0,79          |
| Área Permeável                         | 0,50                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,60          |
| Ext. do Talvegue:                      | 30,86                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,38                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 269,44        |
| Diferença de Nível                     | 520,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 4,49          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,017                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 16,85                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 420,82                                 |                        | 42,08                     |                                        | 462,90        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 11.119.831,87                          | 13,35                  | 0,73                      | 4.053.493,89                           | 4,86          |

| Rio do Peixe                           |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RPX-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 30                     |                           | 138,80                                 |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,04          |
| Área Total:                            | 81,20                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 0,79          |
| Área Permeável                         | 0,50                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,60          |
| Ext. do Talvegue:                      | 30,86                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,38                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 269,44        |
| Diferença de Nível                     | 520,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 4,49          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,017                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 16,85                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 1143,87                                |                        | 114,39                    |                                        | 1258,25       |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 30.225.954,04                          | 13,35                  | 0,73                      | 11.018.216,94                          | 4,86          |

| Rio do Peixe                           |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RPX-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 60                     |                           | 92,00                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,04          |
| Área Total:                            | 81,20                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 0,79          |
| Área Permeável                         | 0,50                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,60          |
| Ext. do Talvegue:                      | 30,96                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,38                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 269,44        |
| Diferença de Nível                     | 520,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 4,49          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,017                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 16,85                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 766,16                                 |                        | 76,62                     |                                        | 842,78        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 20.245.383,45                          | 13,35                  | 0,73                      | 7.380.016,08                           | 4,86          |

| Rio do Peixe                           |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RPX-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 120                    |                           | 54,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,04          |
| Área Total:                            | 81,20                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 0,79          |
| Área Permeável                         | 0,50                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,60          |
| Ext. do Talvegue:                      | 30,96                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,38                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 269,44        |
| Diferença de Nível                     | 520,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 4,49          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,017                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 16,85                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 466,72                                 |                        | 46,67                     |                                        | 513,40        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 12.332.904,44                          | 13,35                  | 0,73                      | 4.495.693,22                           | 4,86          |



| Ribeirão do Cedro                      |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 5                                      | 30                     | 88,20                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,66          |
| Área Total:                            | 41,51                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,09          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,04                  | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,29                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 116,93        |
| Diferença de Nível                     | 270,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,95          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,022                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 22,43                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s)            |                                        | Op (m³/s)     |
| 424,93                                 |                        | 42,49                                |                                        | 467,43        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 4.556.734,36                           | 5,42                   | 1,07                                 | 2.446.208,55                           | 2,91          |

| Ribeirão do Cedro                      |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 5                                      | 60                     | 58,40                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,66          |
| Área Total:                            | 41,51                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,09          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,04                  | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,29                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 116,93        |
| Diferença de Nível                     | 270,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,95          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,022                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 22,43                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 284,32                                 |                        | 28,43                                |                                        | 312,76        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 3.048.916,99                           | 5,42                   | 1,07                                 | 1.636.761,38                           | 2,91          |

| Ribeirão do Cedro                      |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 5                                      | 120                    | 34,90                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,66          |
| Área Total:                            | 41,51                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,09          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,04                  | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,29                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 116,93        |
| Diferença de Nível                     | 270,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,95          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,022                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 22,43                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 173,45                                 |                        | 17,35                                |                                        | 190,80        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.860.000,34                           | 5,42                   | 1,07                                 | 998.510,86                             | 2,91          |

| Ribeirão do Cedro                      |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 30                     |                           | 97,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,66          |
| Área Total:                            | 41,51                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,09          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,04                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,29                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 116,93        |
| Diferença de Nível                     | 270,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,95          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,022                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 22,43                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 471,67                                 |                        | 47,17                     |                                        | 518,83        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 5.057.871,81                           | 5,42                   | 1,07                      | 2.715.236,02                           | 2,91          |

| Ribeirão do Cedro                      |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 10                                     | 60                     | 64,90                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,66          |
| Área Total:                            | 41,51                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,09          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,04                  | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,29                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 116,93        |
| Diferença de Nível                     | 270,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,95          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,022                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 22,43                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 315,97                                 |                        | 31,60                                |                                        | 347,57        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 3.388.265,63                           | 5,42                   | 1,07                                 | 1.818.935,17                           | 2,91          |



| Ribeirão do Cedro                      |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 120                    |                           | 38,80                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,66          |
| Área Total:                            | 41,51                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,09          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,04                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,29                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 116,93        |
| Diferença de Nível                     | 270,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,95          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,022                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 22,43                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 192,83                                 |                        | 19,28                     |                                        | 212,12        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 2.067.851,38                           | 5,42                   | 1,07                      | 1.110.092,30                           | 2,91          |

| Ribeirão do Cedro                      |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 25                                     | 30                     |                           | 112,50                                 |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,66          |
| Área Total:                            | 41,51                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,09          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,04                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,29                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 116,93        |
| Diferença de Nível                     | 270,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,95          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,022                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 22,43                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 542,01                                 |                        | 54,20                     |                                        | 596,21        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 5.812.161,17                           | 5,42                   | 1,07                      | 3.120.163,97                           | 2,91          |

| Ribeirão do Cedro                      |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 25                                     | 60                     |                           | 74,50                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,66          |
| Área Total:                            | 41,51                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,09          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,04                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,29                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 116,93        |
| Diferença de Nível                     | 270,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,95          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,022                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 22,43                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 362,71                                 |                        | 36,27                     |                                        | 398,98        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 3.889.457,47                           | 5,42                   | 1,07                      | 2.087.991,83                           | 2,91          |

| Ribeirão do Cedro                      |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 25                                     | 120                    |                           | 44,50                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,66          |
| Área Total:                            | 41,51                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,09          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,04                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,29                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 116,93        |
| Diferença de Nível                     | 270,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,95          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,022                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 22,43                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 221,16                                 |                        | 22,12                     |                                        | 243,28        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 2.371.633,67                           | 5,42                   | 1,07                      | 1.273.172,87                           | 2,91          |

| Ribeirão do Cedro                      |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 50                                     | 30                     | 125,00                               |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,66          |
| Área Total:                            | 41,51                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,09          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,04                  | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,29                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 116,93        |
| Diferença de Nível                     | 270,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,95          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,022                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 22,43                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 602,23                                 |                        | 60,22                                |                                        | 662,45        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 6.457.956,85                           | 5,42                   | 1,07                                 | 3.466.848,85                           | 2,91          |



| Ribeirão do Cedro                      |                        |                                        | Cenário:                               | Atual                  |
|----------------------------------------|------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|------------------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                        | Cidade:                                | Guaratinguetá          |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                        |                                        |                        |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |                                        |                        |
| 50                                     | 60                     | 82,80                                  |                                        |                        |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                        |                                        |                        |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                        | Fatores Adimensionais                  |                        |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                    | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,66                   |
| Área Total:                            | 41,51                  | km <sup>2</sup>                        | Coeficiente (C1):                      | 1,09                   |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                                      | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65                   |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                      | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64                   |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,04                  | km                                     | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96                   |
| Dens. Drenagem:                        | 0,29                   | km/km <sup>2</sup>                     | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 116,93                 |
| Diferença de Nível                     | 270,00                 | m                                      | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,95                   |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,022                  | m/m                                    |                                        |                        |
| Decliv. Equivalente:                   | 22,43                  | m/km                                   |                                        |                        |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                        |                                        |                        |
| Vazão de Cheia - Q (m <sup>3</sup> /s) |                        | Vazão de Base - Ob (m <sup>3</sup> /s) |                                        | Op (m <sup>3</sup> /s) |
| 403,12                                 |                        | 40,31                                  |                                        | 443,43                 |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                        |                                        |                        |
| Volume Total - (m <sup>3</sup> )       | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                            | V1                                     | t1                     |
| 4.322.779,57                           | 5,42                   | 1,07                                   | 2.320.613,74                           | 2,91                   |

| Ribeirão do Cedro                      |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 50                                     | 120                    | 49,50                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,66          |
| Área Total:                            | 41,51                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,09          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,04                  | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,29                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 116,93        |
| Diferença de Nível                     | 270,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,95          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,022                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 22,43                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 246,01                                 |                        | 24,60                                |                                        | 270,61        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 2.638.109,36                           | 5,42                   | 1,07                                 | 1.416.226,00                           | 2,91          |

| Ribeirão do Cedro                      |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 30                     |                           | 138,80                                 |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,66          |
| Área Total:                            | 41,51                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,09          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,04                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,29                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 116,93        |
| Diferença de Nível                     | 270,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,95          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,022                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 22,43                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 668,71                                 |                        | 66,87                     |                                        | 735,59        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 7.170.915,29                           | 5,42                   | 1,07                      | 3.849.588,97                           | 2,91          |

| Ribeirão do Cedro                      |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 100                                    | 60                     | 92,00                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,66          |
| Área Total:                            | 41,51                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,09          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,04                  | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,29                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 116,93        |
| Diferença de Nível                     | 270,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,95          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,022                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 22,43                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 447,91                                 |                        | 44,79                                |                                        | 492,70        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 4.803.088,42                           | 5,42                   | 1,07                                 | 2.578.459,71                           | 2,91          |

| Ribeirão do Cedro                      |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 120                    |                           | 54,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,66          |
| Área Total:                            | 41,51                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,09          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 12,04                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,29                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 116,93        |
| Diferença de Nível                     | 270,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,95          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,022                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 22,43                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 272,85                                 |                        | 27,29                     |                                        | 300,14        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 2.925.903,11                           | 5,42                   | 1,07                      | 1.570.723,39                           | 2,91          |



| Ribeirão São Gonçalo                   |                        |                                         | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                         | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                         |                                        |               |
| Período de Retorno<br>(anos)           | Duração<br>(min.)      | Intensidade de Precipitação<br>I (mm/h) |                                        |               |
| 5                                      | 30                     | 88,20                                   |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                         |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                         | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                     | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,51          |
| Área Total:                            | 119,14                 | km²                                     | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                                       | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                       | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,63                  | km                                      | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,16                   | km/km²                                  | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 129,97        |
| Diferença de Nível                     | 760,00                 | m                                       | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,17          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,041                  | m/m                                     |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 40,79                  | m/km                                    |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                         |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)               |                                        | Qp (m³/s)     |
| 1108,58                                |                        | 110,86                                  |                                        | 1219,44       |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                         |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                             | V1                                     | t1            |
| 13.082.843,87                          | 5,96                   | 1,13                                    | 7.383.562,67                           | 3,36          |

| Ribeirão São Gonçalo                   |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 5                                      | 60                        | 58,40                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,51          |
| Área Total:                            | 119,14                    | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,26                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,63                     | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,16                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 129,97        |
| Diferença de Nível                     | 760,00                    | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,17          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,041                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 40,79                     | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 741,75                                 | 74,18                     |                                      | 815,93                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 8.753.748,17                           | 5,96                      | 1,13                                 | 4.940.351,56                           | 3,36          |

| Ribeirão São Gonçalo                   |                           |                                         | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                                         | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                         |                                        |               |
| Período de Retorno<br>(anos)           | Duração<br>(min.)         | Intensidade de Precipitação<br>I (mm/h) |                                        |               |
| 5                                      | 120                       | 34,90                                   |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                         |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                         | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                     | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,51          |
| Área Total:                            | 119,14                    | km <sup>2</sup>                         | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,26                      | %                                       | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                       | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,63                     | km                                      | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,16                      | km/km <sup>2</sup>                      | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 129,97        |
| Diferença de Nível                     | 760,00                    | m                                       | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,17          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,041                     | m/m                                     |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 40,79                     | m/km                                    |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                         |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                         | Qp (m³/s)                              |               |
| 452,51                                 | 45,25                     |                                         | 497,76                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                         |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                             | V1                                     | t1            |
| 5.340.248,55                           | 5,96                      | 1,13                                    | 3.013.875,29                           | 3,36          |

| Ribeirão São Gonçalo                   |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 30                     |                           | 97,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,51          |
| Área Total:                            | 119,14                 | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,63                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,16                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 129,97        |
| Diferença de Nível                     | 760,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,17          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,041                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 40,79                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 1230,50                                |                        | 123,05                    |                                        | 1353,55       |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 14.521.660,04                          | 5,96                   | 1,13                      | 8.195.587,14                           | 3,36          |

| Ribeirão São Gonçalo                   |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 10                                     | 60                        | 64,90                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,51          |
| Área Total:                            | 119,14                    | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,26                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,63                     | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,16                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 129,97        |
| Diferença de Nível                     | 760,00                    | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,17          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,041                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 40,79                     | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 824,31                                 | 82,43                     |                                      | 906,74                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 9.728.052,33                           | 5,96                      | 1,13                                 | 5.490.219,46                           | 3,36          |



| Ribeirão São Gonçalo                   |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 10                                     | 120                    | 38,80                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,51          |
| Área Total:                            | 119,14                 | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,63                  | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,16                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 129,97        |
| Diferença de Nível                     | 760,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,17          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,041                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 40,79                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 503,07                                 |                        | 50,31                                |                                        | 553,38        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 5.937.009,85                           | 5,96                   | 1,13                                 | 3.350.669,38                           | 3,36          |

| Ribeirão São Gonçalo                   |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 25                                     | 30                        | 112,50                               |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,51          |
| Área Total:                            | 119,14                    | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,26                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,63                     | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,16                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 129,97        |
| Diferença de Nível                     | 760,00                    | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,17          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,041                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 40,79                     | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 1414,01                                | 141,40                    |                                      | 1555,41                                |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 16.687.300,86                          | 5,96                      | 1,13                                 | 9.417.809,53                           | 3,36          |

| Ribeirão São Gonçalo                   |                        |                                         | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                         | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                         |                                        |               |
| Período de Retorno<br>(anos)           | Duração<br>(min.)      | Intensidade de Precipitação<br>I (mm/h) |                                        |               |
| 25                                     | 60                     | 74,50                                   |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                         |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                         | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                     | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,51          |
| Área Total:                            | 119,14                 | km²                                     | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                                       | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                       | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,63                  | km                                      | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,16                   | km/km²                                  | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 129,97        |
| Diferença de Nível                     | 760,00                 | m                                       | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,17          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,041                  | m/m                                     |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 40,79                  | m/km                                    |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                         |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)               |                                        | Qp (m³/s)     |
| 946,24                                 |                        | 94,62                                   |                                        | 1040,87       |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                         |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                             | V1                                     | t1            |
| 11.167.024,63                          | 5,96                   | 1,13                                    | 6.302.332,05                           | 3,36          |

| Ribeirão São Gonçalo                   |                           | Cenário:                               | Atual         |      |
|----------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|------|
| Código:                                | RMT-5.30                  | Cidade:                                | Guaratinguetá |      |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                        |               |      |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |      |
| 25                                     | 120                       | 44,50                                  |               |      |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                        |               |      |
| Dados Morfométricos                    |                           | Fatores Adimensionais                  |               |      |
| Tipo:                                  | Urbana un.                | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,51          |      |
| Área Total:                            | 119,14 km²                | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |      |
| Área Permeável                         | 0,26 %                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |      |
| Diret. Conectada:                      | 5,00 %                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |      |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,63 km                  | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |      |
| Dens. Drenagem:                        | 0,16 km/km²               | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 129,97        |      |
| Diferença de Nível                     | 760,00 m                  | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,17          |      |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,041 m/m                 |                                        |               |      |
| Decliv. Equivalente:                   | 40,79 m/km                |                                        |               |      |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                        |               |      |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |      |
| 576,98                                 | 57,70                     |                                        | 634,68        |      |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                        |               |      |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                            | V1            | t1   |
| 6.809.199,44                           | 5,96                      | 1,13                                   | 3.842.906,89  | 3,36 |

| Ribeirão São Gonçalo                   |                           | Cenário:                               | Atual         |      |
|----------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|------|
| Código:                                | RMT-5.30                  | Cidade:                                | Guaratinguetá |      |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                        |               |      |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |      |
| 50                                     | 30                        | 125,00                                 |               |      |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                        |               |      |
| Dados Morfométricos                    |                           | Fatores Adimensionais                  |               |      |
| Tipo:                                  | Urbana un.                | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,51          |      |
| Área Total:                            | 119,14 km²                | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |      |
| Área Permeável                         | 0,26 %                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |      |
| Diret. Conectada:                      | 5,00 %                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |      |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,63 km                  | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |      |
| Dens. Drenagem:                        | 0,16 km/km²               | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 129,97        |      |
| Diferença de Nível                     | 760,00 m                  | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,17          |      |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,041 m/m                 |                                        |               |      |
| Decliv. Equivalente:                   | 40,79 m/km                |                                        |               |      |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                        |               |      |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) | Qp (m³/s)                              |               |      |
| 1571,12                                | 157,11                    | 1728,23                                |               |      |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                        |               |      |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                            | V1            | t1   |
| 18.541.445,40                          | 5,96                      | 1,13                                   | 10.464.232,81 | 3,36 |



| Ribeirão São Gonçalo                   |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 50                                     | 60                     | 82,80                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,51          |
| Área Total:                            | 119,14                 | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,63                  | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,16                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 129,97        |
| Diferença de Nível                     | 760,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,17          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,041                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 40,79                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 1051,66                                |                        | 105,17                               |                                        | 1156,83       |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 12.411.136,10                          | 5,96                   | 1,13                                 | 7.004.471,05                           | 3,36          |

| Ribeirão São Gonçalo                   |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 50                                     | 120                       | 49,50                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,51          |
| Área Total:                            | 119,14                    | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,26                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,63                     | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,16                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 129,97        |
| Diferença de Nível                     | 760,00                    | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,17          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,041                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 40,79                     | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 641,81                                 | 64,18                     |                                      | 705,99                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 7.574.278,03                           | 5,96                      | 1,13                                 | 4.274.694,18                           | 3,36          |

| Ribeirão São Gonçalo                   |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 100                                    | 30                     | 138,80                               |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,51          |
| Área Total:                            | 119,14                 | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,63                  | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,16                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 129,97        |
| Diferença de Nível                     | 760,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,17          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,041                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 40,79                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 1744,57                                |                        | 174,46                               |                                        | 1919,02       |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 20.588.420,97                          | 5,96                   | 1,13                                 | 11.619.484,11                          | 3,36          |

| Ribeirão São Gonçalo                   |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 100                                    | 60                     | 92,00                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,51          |
| Área Total:                            | 119,14                 | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,63                  | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,16                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 129,97        |
| Diferença de Nível                     | 760,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,17          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,041                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 40,79                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 1168,51                                |                        | 116,85                               |                                        | 1285,37       |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 13.790.151,22                          | 5,96                   | 1,13                                 | 7.782.745,62                           | 3,36          |

| Ribeirão São Gonçalo                   |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 100                                    | 120                       | 54,90                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,51          |
| Área Total:                            | 119,14                    | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,26                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,63                     | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,16                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpich (min.):  | 129,97        |
| Diferença de Nível                     | 760,00                    | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,17          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,041                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 40,79                     | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 711,83                                 | 71,18                     |                                      | 783,01                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 8.400.562,91                           | 5,96                      | 1,13                                 | 4.741.024,45                           | 3,36          |



| Córrego Santa Rita                     |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 5                                      | 30                     |                           | 88,20                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,12          |
| Área Total:                            | 16,72                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 0,97          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,80                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,59                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 115,60        |
| Diferença de Nível                     | 150,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,93          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,015                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,31                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 186,65                                 |                        | 18,67                     |                                        | 205,32        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 1.987.244,65                           | 5,38                   | 0,95                      | 941.756,32                             | 2,55          |

| Córrego Santa Rita                     |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 5                                      | 60                     |                           | 58,40                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,12          |
| Área Total:                            | 16,72                  | km²                       | Coefficiente (C1):                     | 0,97          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,80                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,59                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 115,60        |
| Diferença de Nível                     | 150,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,93          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,015                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,31                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 124,89                                 |                        | 12,49                     |                                        | 137,38        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 1.329.668,03                           | 5,38                   | 0,95                      | 630.130,40                             | 2,55          |

| Córrego Santa Rita                     |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 5                                      | 120                    |                           | 34,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,12          |
| Área Total:                            | 16,72                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 0,97          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,80                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,59                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 115,60        |
| Diferença de Nível                     | 150,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,93          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,015                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,31                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 76,19                                  |                        | 7,62                      |                                        | 83,81         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 811.167,70                             | 5,38                   | 0,95                      | 384.412,81                             | 2,55          |

| Córrego Santa Rita                     |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 30                     |                           | 97,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,12          |
| Área Total:                            | 16,72                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 0,97          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,80                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,59                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 115,60        |
| Diferença de Nível                     | 150,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,93          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,015                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,31                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 207,18                                 |                        | 20,72                     |                                        | 227,90        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 2.205.796,50                           | 5,38                   | 0,95                      | 1.045.328,16                           | 2,55          |

| Córrego Santa Rita                     |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 60                     |                           | 64,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,12          |
| Área Total:                            | 16,72                  | km²                       | Coefficiente (C1):                     | 0,97          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,80                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,59                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 115,60        |
| Diferença de Nível                     | 150,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,93          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,015                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,31                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 138,79                                 |                        | 13,88                     |                                        | 152,67        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 1.477.661,90                           | 5,38                   | 0,95                      | 700.264,78                             | 2,55          |



| Córrego Santa Rita                     |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 120                    |                           | 38,80                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,12          |
| Área Total:                            | 16,72                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 0,97          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,80                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,59                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 115,60        |
| Diferença de Nível                     | 150,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,93          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,015                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,31                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 84,70                                  |                        | 8,47                      |                                        | 93,17         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 901.813,95                             | 5,38                   | 0,95                      | 427.370,12                             | 2,55          |

| Córrego Santa Rita                     |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 25                                     | 30                     |                           | 112,50                                 |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,12          |
| Área Total:                            | 16,72                  | km <sup>2</sup>           | Coeficiente (C1):                      | 0,97          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,80                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,59                   | km/km <sup>2</sup>        | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 115,60        |
| Diferença de Nível                     | 150,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,93          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,015                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,31                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 238,08                                 |                        | 23,81                     |                                        | 261,89        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 2.534.750,83                           | 5,38                   | 0,95                      | 1.201.219,80                           | 2,55          |

| Córrego Santa Rita                     |                           |             | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |             |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |             | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 25                                     | 60                        |             | 74,50                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |             |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |             | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.         | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,12          |
| Área Total:                            | 16,72                     | km²         | Coefficiente (C1):                     | 0,97          |
| Área Permeável                         | 0,26                      | %           | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %           | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,80                      | km          | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,59                      | km/km²      | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 115,60        |
| Diferença de Nível                     | 150,00                    | m           | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,93          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,015                     | m/m         |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,31                     | m/km        |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |             |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Ob (m³/s) |             | Op (m³/s)                              |               |
| 159,32                                 | 15,93                     |             | 175,25                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |             |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f) | V1                                     | t1            |
| 1.696.237,47                           | 5,38                      | 0,95        | 803.847,86                             | 2,55          |

| Córrego Santa Rita                     |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 25                                     | 120                    | 44,50                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,12          |
| Área Total:                            | 16,72                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 0,97          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,80                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,59                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 115,60        |
| Diferença de Nível                     | 150,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,93          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,015                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,31                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 97,15                                  |                        | 9,71                                 |                                        | 106,86        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.034.296,92                           | 5,38                   | 0,95                                 | 490.153,87                             | 2,55          |

| Córrego Santa Rita                     |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 50                                     | 30                     | 125,00                               |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,12          |
| Área Total:                            | 16,72                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 0,97          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,80                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,59                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 115,60        |
| Diferença de Nível                     | 150,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,93          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,015                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,31                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 264,53                                 |                        | 26,45                                |                                        | 290,99        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 2.816.389,81                           | 5,38                   | 0,95                                 | 1.334.688,66                           | 2,55          |



| Córrego Santa Rita                     |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 50                                     | 60                     | 82,80                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,12          |
| Área Total:                            | 16,72                  | km²                                  | Coefficiente (C1):                     | 0,97          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,80                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,59                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 115,60        |
| Diferença de Nível                     | 150,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,93          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,015                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,31                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 177,07                                 |                        | 17,71                                |                                        | 194,78        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.885.214,26                           | 5,38                   | 0,95                                 | 893.404,06                             | 2,55          |

| Córrego Santa Rita                     |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 50                                     | 120                    | 49,50                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,12          |
| Área Total:                            | 16,72                  | km <sup>2</sup>                      | Coeficiente (C1):                      | 0,97          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,80                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,59                   | km/km <sup>2</sup>                   | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 115,60        |
| Diferença de Nível                     | 150,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,93          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,015                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,31                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 108,06                                 |                        | 10,81                                |                                        | 118,87        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.150.510,06                           | 5,38                   | 0,95                                 | 545.227,34                             | 2,55          |

| Córrego Santa Rita                     |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 100                                    | 30                     | 138,80                               |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,12          |
| Área Total:                            | 16,72                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 0,97          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,80                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,59                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 115,60        |
| Diferença de Nível                     | 150,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,93          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,015                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,31                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 293,74                                 |                        | 29,37                                |                                        | 323,11        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 3.127.319,25                           | 5,38                   | 0,95                                 | 1.482.038,29                           | 2,55          |

| Córrego Santa Rita                     |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 100                                    | 60                     | 92,00                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,12          |
| Área Total:                            | 16,72                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 0,97          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,80                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,59                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 115,60        |
| Diferença de Nível                     | 150,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,93          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,015                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,31                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 196,75                                 |                        | 19,67                                |                                        | 216,42        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 2.094.682,51                           | 5,38                   | 0,95                                 | 992.671,18                             | 2,55          |

| Córrego Santa Rita                     |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 100                                    | 120                    | 54,90                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,12          |
| Área Total:                            | 16,72                  | km <sup>2</sup>                      | Coeficiente (C1):                      | 0,97          |
| Área Permeável                         | 0,26                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,64          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,80                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,59                   | km/km <sup>2</sup>                   | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 115,60        |
| Diferença de Nível                     | 150,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,93          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,015                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,31                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 119,85                                 |                        | 11,99                                |                                        | 131,84        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.276.020,25                           | 5,38                   | 0,95                                 | 604.706,69                             | 2,55          |



| Córrego Água das Neves                 |                        |                                        | Cenário:                               | Atual                  |
|----------------------------------------|------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|------------------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                        | Cidade:                                | Guaratinguetá          |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                        |                                        |                        |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                                        | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |                        |
| 5                                      | 30                     |                                        | 88,20                                  |                        |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                        |                                        |                        |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                        | Fatores Adimensionais                  |                        |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                    | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,79                   |
| Área Total:                            | 10,41                  | km <sup>2</sup>                        | Coeficiente (C1):                      | 1,05                   |
| Área Permeável                         | 0,01                   | %                                      | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65                   |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                      | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71                   |
| Ext. do Talvegue:                      | 6,53                   | km                                     | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95                   |
| Dens. Drenagem:                        | 0,63                   | km/km <sup>2</sup>                     | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 120,31                 |
| Diferença de Nível                     | 40,00                  | m                                      | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,01                   |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                  | m/m                                    |                                        |                        |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,13                   | m/km                                   |                                        |                        |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                        |                                        |                        |
| Vazão de Cheia - Q (m <sup>3</sup> /s) |                        | Vazão de Base - Ob (m <sup>3</sup> /s) |                                        | Op (m <sup>3</sup> /s) |
| 136,20                                 |                        | 13,62                                  |                                        | 149,82                 |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                        |                                        |                        |
| Volume Total - (m <sup>3</sup> )       | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                            | V1                                     | t1                     |
| 1.350.221,42                           | 5,01                   | 1,15                                   | 777.485,71                             | 2,88                   |

| Córrego Água das Neves                 |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                        | RMT-5.30                             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 5                                      | 60                     | 58,40                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,79          |
| Área Total:                            | 10,41                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,01                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 6,53                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,63                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 120,31        |
| Diferença de Nível                     | 40,00                  | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,01          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,13                   | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 91,13                                  |                        | 9,11                                 |                                        | 100,24        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 903.434,94                             | 5,01                   | 1,15                                 | 520.216,72                             | 2,88          |

| Córrego Água das Neves                 |                           |             | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |             |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |             | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 5                                      | 120                       |             | 34,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |             |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |             | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.         | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,79          |
| Área Total:                            | 10,41                     | km²         | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,01                      | %           | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %           | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 6,53                      | km          | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,63                      | km/km²      | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 120,31        |
| Diferença de Nível                     | 40,00                     | m           | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,01          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                     | m/m         |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,13                      | m/km        |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |             |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Ob (m³/s) |             | Qp (m³/s)                              |               |
| 55,59                                  | 5,56                      |             | 61,15                                  |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |             |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f) | V1                                     | t1            |
| 551.143,01                             | 5,01                      | 1,15        | 317.359,66                             | 2,88          |

| Córrego Água das Neves                 |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 30                     |                           | 97,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,79          |
| Área Total:                            | 10,41                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,01                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 6,53                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,63                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 120,31        |
| Diferença de Nível                     | 40,00                  | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,01          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,13                   | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 151,18                                 |                        | 15,12                     |                                        | 166,29        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 1.498.715,16                           | 5,01                   | 1,15                      | 862.991,51                             | 2,88          |

| Córrego Água das Neves                 |                           |             | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |             |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |             | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 60                        |             | 64,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |             |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |             | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.         | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,79          |
| Área Total:                            | 10,41                     | km²         | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,01                      | %           | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %           | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 6,53                      | km          | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,63                      | km/km²      | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 120,31        |
| Diferença de Nível                     | 40,00                     | m           | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,01          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                     | m/m         |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,13                      | m/km        |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |             |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Ob (m³/s) |             | Qp (m³/s)                              |               |
| 101,27                                 | 10,13                     |             | 111,40                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |             |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f) | V1                                     | t1            |
| 1.003.988,48                           | 5,01                      | 1,15        | 578.117,55                             | 2,88          |



| Córrego Água das Neves                 |                           |             | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |             |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |             | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 120                       |             | 38,80                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |             |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |             | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.         | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,79          |
| Área Total:                            | 10,41                     | km²         | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,01                      | %           | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %           | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 6,53                      | km          | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,63                      | km/km²      | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 120,31        |
| Diferença de Nível                     | 40,00                     | m           | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,01          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                     | m/m         |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,13                      | m/km        |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |             |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |             | Qp (m³/s)                              |               |
| 61,81                                  | 6,18                      |             | 67,99                                  |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |             |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f) | V1                                     | t1            |
| 612.732,06                             | 5,01                      | 1,15        | 352.823,92                             | 2,88          |

| Córrego Água das Neves                 |                           |             | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |             |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |             | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 25                                     | 30                        |             | 112,50                                 |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |             |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |             | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.         | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,79          |
| Área Total:                            | 10,41                     | km²         | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,01                      | %           | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %           | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 6,53                      | km          | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,63                      | km/km²      | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 120,31        |
| Diferença de Nível                     | 40,00                     | m           | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,01          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                     | m/m         |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,13                      | m/km        |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |             |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |             | Qp (m³/s)                              |               |
| 173,72                                 | 17,37                     |             | 191,09                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |             |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f) | V1                                     | t1            |
| 1.722.221,19                           | 5,01                      | 1,15        | 991.690,95                             | 2,88          |

| Córrego Água das Neves                 |                           |             | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |             |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |             | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 25                                     | 60                        |             | 74,50                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |             |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |             | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.         | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,79          |
| Área Total:                            | 10,41                     | km²         | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,01                      | %           | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %           | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 6,53                      | km          | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,63                      | km/km²      | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 120,31        |
| Diferença de Nível                     | 40,00                     | m           | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,01          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                     | m/m         |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,13                      | m/km        |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |             |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |             | Qp (m³/s)                              |               |
| 116,25                                 | 11,63                     |             | 127,88                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |             |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f) | V1                                     | t1            |
| 1.152.498,34                           | 5,01                      | 1,15        | 663.632,63                             | 2,88          |

| Córrego Água das Neves                 |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 25                                     | 120                    |                           | 44,50                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,79          |
| Área Total:                            | 10,41                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,01                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 6,53                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,63                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 120,31        |
| Diferença de Nível                     | 40,00                  | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,01          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,13                   | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 70,89                                  |                        | 7,09                      |                                        | 77,97         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 702.746,82                             | 5,01                   | 1,15                      | 404.656,30                             | 2,88          |

| Córrego Água das Neves                 |                           |             | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |             |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |             | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 50                                     | 30                        |             | 125,00                                 |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |             |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |             | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.         | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,79          |
| Área Total:                            | 10,41                     | km²         | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,01                      | %           | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %           | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 6,53                      | km          | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,63                      | km/km²      | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 120,31        |
| Diferença de Nível                     | 40,00                     | m           | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,01          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                     | m/m         |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,13                      | m/km        |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |             |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |             | Qp (m³/s)                              |               |
| 193,02                                 | 19,30                     |             | 212,33                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |             |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f) | V1                                     | t1            |
| 1.913.579,11                           | 5,01                      | 1,15        | 1.101.878,84                           | 2,88          |



| Córrego Água das Neves                 |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 50                                     | 60                     |                           | 82,80                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,79          |
| Área Total:                            | 10,41                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,01                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 6,53                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,63                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 120,31        |
| Diferença de Nível                     | 40,00                  | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,01          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,13                   | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 129,20                                 |                        | 12,92                     |                                        | 142,13        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 1.280.897,48                           | 5,01                   | 1,15                      | 737.567,54                             | 2,88          |

| Córrego Água das Neves                 |                           |             | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |             |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |             | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 50                                     | 120                       |             | 49,50                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |             |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |             | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.         | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,79          |
| Área Total:                            | 10,41                     | km²         | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,01                      | %           | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %           | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 6,53                      | km          | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,63                      | km/km²      | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 120,31        |
| Diferença de Nível                     | 40,00                     | m           | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,01          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                     | m/m         |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,13                      | m/km        |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |             |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |             | Qp (m³/s)                              |               |
| 78,85                                  | 7,89                      |             | 86,74                                  |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |             |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f) | V1                                     | t1            |
| 781.707,14                             | 5,01                      | 1,15        | 450.123,30                             | 2,88          |

| Córrego Água das Neves                 |                           |             | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |             |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |             | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 30                        |             | 138,80                                 |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |             |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |             | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.         | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,79          |
| Área Total:                            | 10,41                     | km²         | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,01                      | %           | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %           | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 6,53                      | km          | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,63                      | km/km²      | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 120,31        |
| Diferença de Nível                     | 40,00                     | m           | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,01          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                     | m/m         |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,13                      | m/km        |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |             |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |             | Qp (m³/s)                              |               |
| 214,33                                 | 21,43                     |             | 235,77                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |             |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f) | V1                                     | t1            |
| 2.124.838,24                           | 5,01                      | 1,15        | 1.223.526,26                           | 2,88          |

| Córrego Água das Neves                 |                           |             | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |             |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |             | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 60                        |             | 92,00                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |             |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |             | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.         | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,79          |
| Área Total:                            | 10,41                     | km²         | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,01                      | %           | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %           | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 6,53                      | km          | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,63                      | km/km²      | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 120,31        |
| Diferença de Nível                     | 40,00                     | m           | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,01          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                     | m/m         |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,13                      | m/km        |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |             |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |             | Qp (m³/s)                              |               |
| 143,56                                 | 14,36                     |             | 157,92                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |             |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f) | V1                                     | t1            |
| 1.423.219,42                           | 5,01                      | 1,15        | 819.519,49                             | 2,88          |

| Córrego Água das Neves                 |                           |             | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |             |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |             | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 120                       |             | 54,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |             |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |             | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.         | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,79          |
| Área Total:                            | 10,41                     | km²         | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,01                      | %           | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %           | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,71          |
| Ext. do Talvegue:                      | 6,53                      | km          | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,63                      | km/km²      | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 120,31        |
| Diferença de Nível                     | 40,00                     | m           | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,01          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                     | m/m         |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,13                      | m/km        |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |             |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |             | Qp (m³/s)                              |               |
| 87,45                                  | 8,75                      |             | 96,20                                  |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |             |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f) | V1                                     | t1            |
| 866.984,28                             | 5,01                      | 1,15        | 499.227,67                             | 2,88          |



| Córrego do Putim                       |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 5                                      | 30                     | 88,20                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,82          |
| Área Total:                            | 21,05                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,10                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,68          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,40                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,45                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 156,77        |
| Diferença de Nível                     | 60,00                  | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,61          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,38                   | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 245,64                                 |                        | 24,56                                |                                        | 270,21        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 3.315.652,73                           | 6,82                   | 1,10                                 | 1.816.575,79                           | 3,73          |

| Córrego do Putim                       |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 5                                      | 60                     | 58,40                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,82          |
| Área Total:                            | 21,05                  | km <sup>2</sup>                      | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,10                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,68          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,40                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,45                   | km/km <sup>2</sup>                   | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 156,77        |
| Diferença de Nível                     | 60,00                  | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,61          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,38                   | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 164,36                                 |                        | 16,44                                |                                        | 180,80        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 2.218.507,63                           | 6,82                   | 1,10                                 | 1.215.473,27                           | 3,73          |

| Córrego do Putim                       |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 5                                      | 120                    | 34,90                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,82          |
| Área Total:                            | 21,05                  | km <sup>2</sup>                      | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,10                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,68          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,40                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,45                   | km/km <sup>2</sup>                   | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 156,77        |
| Diferença de Nível                     | 60,00                  | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,61          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,38                   | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 100,27                                 |                        | 10,03                                |                                        | 110,30        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.353.406,79                           | 6,82                   | 1,10                                 | 741.502,87                             | 3,73          |

| Córrego do Putim                       |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 10                                     | 30                        | 97,90                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,82          |
| Área Total:                            | 21,05                     | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,10                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,68          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,40                      | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,45                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 156,77        |
| Diferença de Nível                     | 60,00                     | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,61          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,38                      | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Ob (m³/s) |                                      | Op (m³/s)                              |               |
| 272,66                                 | 27,27                     |                                      | 299,93                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 3.680.299,35                           | 6,82                      | 1,10                                 | 2.016.357,94                           | 3,73          |

| Córrego do Putim                       |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 60                     |                           | 64,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,82          |
| Área Total:                            | 21,05                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,10                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,68          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,40                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,45                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 156,77        |
| Diferença de Nível                     | 60,00                  | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,61          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,38                   | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s) |                                        | Op (m³/s)     |
| 182,65                                 |                        | 18,27                     |                                        | 200,92        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 2.465.430,57                           | 6,82                   | 1,10                      | 1.350.757,11                           | 3,73          |



| Córrego do Putim                       |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 10                                     | 120                       | 38,80                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,82          |
| Área Total:                            | 21,05                     | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,10                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,68          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,40                      | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,45                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 156,77        |
| Diferença de Nível                     | 60,00                     | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,61          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,38                      | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 111,47                                 | 11,15                     |                                      | 122,62                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.504.647,09                           | 6,82                      | 1,10                                 | 824.364,22                             | 3,73          |

| Córrego do Putim                       |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 25                                     | 30                        | 112,50                               |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,82          |
| Área Total:                            | 21,05                     | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,10                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,68          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,40                      | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,45                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 156,77        |
| Diferença de Nível                     | 60,00                     | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,61          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,38                      | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 313,32                                 | 31,33                     |                                      | 344,65                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 4.229.148,89                           | 6,82                      | 1,10                                 | 2.317.060,96                           | 3,73          |

| Córrego do Putim                       |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 25                                     | 60                     | 74,50                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,82          |
| Área Total:                            | 21,05                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,10                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,68          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,40                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,45                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 156,77        |
| Diferença de Nível                     | 60,00                  | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,61          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,38                   | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 209,67                                 |                        | 20,97                                |                                        | 230,64        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 2.830.116,76                           | 6,82                   | 1,10                                 | 1.550.560,94                           | 3,73          |

| Córrego do Putim                       |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 25                                     | 120                       | 44,50                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,82          |
| Área Total:                            | 21,05                     | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,10                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,68          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,40                      | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,45                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 156,77        |
| Diferença de Nível                     | 60,00                     | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,61          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,38                      | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 127,85                                 | 12,79                     |                                      | 140,64                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.725.690,60                           | 6,82                      | 1,10                                 | 945.469,27                             | 3,73          |

| Córrego do Putim                       |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 50                                     | 30                     | 125,00                               |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,82          |
| Área Total:                            | 21,05                  | km²                                  | Coefficiente (C1):                     | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,10                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,68          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,40                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,45                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 156,77        |
| Diferença de Nível                     | 60,00                  | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,61          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,38                   | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 348,14                                 |                        | 34,81                                |                                        | 382,95        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 4.699.054,32                           | 6,82                   | 1,10                                 | 2.574.512,18                           | 3,73          |



| Córrego do Putim                       |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 50                                     | 60                        | 82,80                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,82          |
| Área Total:                            | 21,05                     | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,10                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,68          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,40                      | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,45                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 156,77        |
| Diferença de Nível                     | 60,00                     | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,61          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,38                      | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 233,03                                 | 23,30                     |                                      | 256,34                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 3.145.418,36                           | 6,82                      | 1,10                                 | 1.723.307,99                           | 3,73          |

| Córrego do Putim                       |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 50                                     | 120                       | 49,50                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,82          |
| Área Total:                            | 21,05                     | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,10                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,68          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,40                      | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,45                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 156,77        |
| Diferença de Nível                     | 60,00                     | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,61          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,38                      | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 142,22                                 | 14,22                     |                                      | 156,44                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.919.588,42                           | 6,82                      | 1,10                                 | 1.051.701,78                           | 3,73          |

| Córrego do Putim                       |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 100                                    | 30                     | 138,80                               |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,82          |
| Área Total:                            | 21,05                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,10                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,68          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,40                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,45                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 156,77        |
| Diferença de Nível                     | 60,00                  | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,61          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,38                   | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 386,57                                 |                        | 38,66                                |                                        | 425,23        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 5.217.829,92                           | 6,82                   | 1,10                                 | 2.858.738,33                           | 3,73          |

| Córrego do Putim                       |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 60                     |                           | 92,00                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,82          |
| Área Total:                            | 21,05                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,10                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,68          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,40                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,45                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 156,77        |
| Diferença de Nível                     | 60,00                  | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,61          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,38                   | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 258,93                                 |                        | 25,89                     |                                        | 284,82        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 3.494.909,29                           | 6,82                   | 1,10                      | 1.914.786,66                           | 3,73          |

| Córrego do Putim                       |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 120                    |                           | 54,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,82          |
| Área Total:                            | 21,05                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,05          |
| Área Permeável                         | 0,10                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,68          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,40                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,45                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 156,77        |
| Diferença de Nível                     | 60,00                  | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,61          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,006                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 6,38                   | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 157,73                                 |                        | 15,77                     |                                        | 173,50        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 2.128.998,07                           | 6,82                   | 1,10                      | 1.166.432,88                           | 3,73          |



| Ribeirão do Buenos/Moreiras            |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                        | RMT-5.30                  | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 5                                      | 30                     |                           | 88,20                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,58          |
| Área Total:                            | 20,95                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 0,72          |
| Área Permeável                         | 0,37                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,62          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,47                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,88                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 140,95        |
| Diferença de Nível                     | 600,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,35          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,032                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 32,49                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 224,86                                 |                        | 22,49                     |                                        | 247,35        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 2.968.344,93                           | 6,67                   | 0,69                      | 1.023.076,86                           | 2,30          |

| Ribeirão do Buenos/Moreiras            |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                        | RMT-5.30                  | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 5                                      | 60                     |                           | 58,40                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,58          |
| Área Total:                            | 20,95                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 0,72          |
| Área Permeável                         | 0,37                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,62          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,47                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,88                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 140,95        |
| Diferença de Nível                     | 600,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,35          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,032                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 32,49                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 150,46                                 |                        | 15,05                     |                                        | 165,50        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 1.986.123,52                           | 6,67                   | 0,69                      | 684.542,08                             | 2,30          |

| Ribeirão do Buenos/Moreiras            |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                        | RMT-5.30                  | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 5                                      | 120                    |                           | 34,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,58          |
| Área Total:                            | 20,95                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 0,72          |
| Área Permeável                         | 0,37                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,62          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,47                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,88                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 140,95        |
| Diferença de Nível                     | 600,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,35          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,032                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 32,49                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 91,79                                  |                        | 9,18                      |                                        | 100,96        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 1.211.640,21                           | 6,67                   | 0,69                      | 417.606,81                             | 2,30          |

| Ribeirão do Buenos/Moreiras            |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                           | RMT-5.30                             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 10                                     | 30                        | 97,90                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,58          |
| Área Total:                            | 20,95                     | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 0,72          |
| Área Permeável                         | 0,37                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,62          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,47                     | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,88                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 140,95        |
| Diferença de Nível                     | 600,00                    | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,35          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,032                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 32,49                     | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 249,59                                 | 24,96                     |                                      | 274,55                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 3.294.795,56                           | 6,67                      | 0,69                                 | 1.135.592,12                           | 2,30          |

| Ribeirão do Buenos/Moreiras            |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                        | RMT-5.30                  | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 60                     |                           | 64,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,58          |
| Área Total:                            | 20,95                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 0,72          |
| Área Permeável                         | 0,37                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,62          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,47                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,88                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 140,95        |
| Diferença de Nível                     | 600,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,35          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,032                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 32,49                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 167,20                                 |                        | 16,72                     |                                        | 183,92        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 2.207.181,79                           | 6,67                   | 0,69                      | 760.732,56                             | 2,30          |



| Ribeirão do Buenos/Moreiras            |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 10                                     | 120                    | 38,80                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,58          |
| Área Total:                            | 20,95                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 0,72          |
| Área Permeável                         | 0,37                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,62          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,47                  | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,88                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 140,95        |
| Diferença de Nível                     | 600,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,35          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,032                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 32,49                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 102,04                                 |                        | 10,20                                |                                        | 112,25        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.347.038,40                           | 6,67                   | 0,69                                 | 464.273,48                             | 2,30          |

| Ribeirão do Buenos/Moreiras            |                        |                                        | Cenário:                                | Atual                  |
|----------------------------------------|------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                        | Cidade:                                 | Guaratinguetá          |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                        |                                         |                        |
| Período de Retorno<br>(anos)           | Duração<br>(min.)      |                                        | Intensidade de Precipitação<br>I (mm/h) |                        |
| 25                                     | 30                     |                                        | 112,50                                  |                        |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                        |                                         |                        |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                        | Fatores Adimensionais                   |                        |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                    | Fator de Forma da Bacia (F):            | 3,58                   |
| Área Total:                            | 20,95                  | km <sup>2</sup>                        | Coeficiente (C1):                       | 0,72                   |
| Área Permeável                         | 0,37                   | %                                      | Coef. Vol. de Escoamento (C2):          | 0,65                   |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                      | Coef. de Escoamento Ponderado - C:      | 0,62                   |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,47                  | km                                     | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K):  | 0,95                   |
| Dens. Drenagem:                        | 0,88                   | km/km <sup>2</sup>                     | Tempo de Concentração Kirpiche (min.):  | 140,95                 |
| Diferença de Nível                     | 600,00                 | m                                      | Tempo de Concentração Tc (horas):       | 2,35                   |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,032                  | m/m                                    |                                         |                        |
| Decliv. Equivalente:                   | 32,49                  | m/km                                   |                                         |                        |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                        |                                         |                        |
| Vazão de Cheia - Q (m <sup>3</sup> /s) |                        | Vazão de Base - Qb (m <sup>3</sup> /s) |                                         | Qp (m <sup>3</sup> /s) |
| 286,81                                 |                        | 28,68                                  |                                         | 315,50                 |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                        |                                         |                        |
| Volume Total - (m <sup>3</sup> )       | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                            | V1                                      | t1                     |
| 3.786.154,25                           | 6,67                   | 0,69                                   | 1.304.944,98                            | 2,30                   |

| Ribeirão do Buenos/Moreiras            |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 25                                     | 60                     | 74,50                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,58          |
| Área Total:                            | 20,95                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 0,72          |
| Área Permeável                         | 0,37                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,62          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,47                  | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,88                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 140,95        |
| Diferença de Nível                     | 600,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,35          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,032                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 32,49                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 191,93                                 |                        | 19,19                                |                                        | 211,13        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 2.533.667,85                           | 6,67                   | 0,69                                 | 873.260,02                             | 2,30          |

| Ribeirão do Buenos/Moreiras            |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                           | RMT-5.30                             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 25                                     | 120                       | 44,50                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,58          |
| Área Total:                            | 20,95                     | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 0,72          |
| Área Permeável                         | 0,37                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,62          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,47                     | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,88                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 140,95        |
| Diferença de Nível                     | 600,00                    | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,35          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,032                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 32,49                     | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 117,03                                 | 11,70                     |                                      | 128,74                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.544.928,06                           | 6,67                      | 0,69                                 | 532.478,60                             | 2,30          |

| Ribeirão do Buenos/Moreiras            |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                           | RMT-5.30                             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 50                                     | 30                        | 125,00                               |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,58          |
| Área Total:                            | 20,95                     | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 0,72          |
| Área Permeável                         | 0,37                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,62          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,47                     | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,88                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 140,95        |
| Diferença de Nível                     | 600,00                    | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,35          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,032                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 32,49                     | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 318,68                                 | 31,87                     |                                      | 350,55                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 4.206.830,05                           | 6,67                      | 0,69                                 | 1.449.938,87                           | 2,30          |



| Ribeirão do Buenos/Moreiras            |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 50                                     | 60                        | 82,80                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,58          |
| Área Total:                            | 20,95                     | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 0,72          |
| Área Permeável                         | 0,37                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,62          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,47                     | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,88                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 140,95        |
| Diferença de Nível                     | 600,00                    | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,35          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,032                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 32,49                     | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Ob (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 213,32                                 | 21,33                     |                                      | 234,65                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 2.815.942,26                           | 6,67                      | 0,69                                 | 970.549,39                             | 2,30          |

| Ribeirão do Buenos/Moreiras            |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                        | RMT-5.30                             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 50                                     | 120                    | 49,50                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,58          |
| Área Total:                            | 20,95                  | km²                                  | Coefficiente (C1):                     | 0,72          |
| Área Permeável                         | 0,37                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,62          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,47                  | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,88                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 140,95        |
| Diferença de Nível                     | 600,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,35          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,032                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 32,49                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 130,18                                 |                        | 13,02                                |                                        | 143,20        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.718.515,48                           | 6,67                   | 0,69                                 | 592.307,66                             | 2,30          |

| Ribeirão do Buenos/Moreiras            |                           |             | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |             |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |             | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 30                        |             | 138,80                                 |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |             |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |             | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.         | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,58          |
| Área Total:                            | 20,95                     | km²         | Coefficiente (C1):                     | 0,72          |
| Área Permeável                         | 0,37                      | %           | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %           | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,62          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,47                     | km          | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,88                      | km/km²      | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 140,95        |
| Diferença de Nível                     | 600,00                    | m           | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,35          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,032                     | m/m         |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 32,49                     | m/km        |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |             |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Ob (m³/s) |             | Qp (m³/s)                              |               |
| 353,87                                 | 35,39                     |             | 389,25                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |             |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f) | V1                                     | t1            |
| 4.671.272,97                           | 6,67                      | 0,69        | 1.610.012,12                           | 2,30          |

| Ribeirão do Buenos/Moreiras            |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 60                     |                           | 92,00                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,58          |
| Área Total:                            | 20,95                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 0,72          |
| Área Permeável                         | 0,37                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,62          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,47                  | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,88                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 140,95        |
| Diferença de Nível                     | 600,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,35          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,032                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 32,49                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 237,02                                 |                        | 23,70                     |                                        | 260,72        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 3.128.824,73                           | 6,67                   | 0,69                      | 1.078.388,22                           | 2,30          |

| Ribeirão do Buenos/Moreiras            |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                        | RMT-5.30                             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 100                                    | 120                    | 54,90                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 3,58          |
| Área Total:                            | 20,95                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 0,72          |
| Área Permeável                         | 0,37                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,62          |
| Ext. do Talvegue:                      | 18,47                  | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,88                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 140,95        |
| Diferença de Nível                     | 600,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 2,35          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,032                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 32,49                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 144,39                                 |                        | 14,44                                |                                        | 158,82        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.905.989,90                           | 6,67                   | 0,69                                 | 656.923,04                             | 2,30          |



| Córrego dos Farroupilhas               |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                        | RMT-5.30                             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 5                                      | 30                     | 88,20                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,89          |
| Área Total:                            | 14,16                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,03          |
| Área Permeável                         | 0,10                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 8,04                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,57                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 107,51        |
| Diferença de Nível                     | 100,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,79          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,012                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,44                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 163,49                                 |                        | 16,35                                |                                        | 179,84        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.591.458,70                           | 4,92                   | 1,02                                 | 812.570,60                             | 2,51          |

| Córrego dos Farroupilhas               |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 5                                      | 60                     | 58,40                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,89          |
| Área Total:                            | 14,16                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,03          |
| Área Permeável                         | 0,10                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 8,04                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,57                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 107,51        |
| Diferença de Nível                     | 100,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,79          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,012                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,44                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 109,39                                 |                        | 10,94                                |                                        | 120,33        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.064.847,12                           | 4,92                   | 1,02                                 | 543.692,07                             | 2,51          |

| Córrego dos Farroupilhas               |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 5                                      | 120                    | 34,90                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,89          |
| Área Total:                            | 14,16                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,03          |
| Área Permeável                         | 0,10                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 8,04                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,57                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 107,51        |
| Diferença de Nível                     | 100,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,79          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,012                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,44                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 66,73                                  |                        | 6,67                                 |                                        | 73,41         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 649.612,97                             | 4,92                   | 1,02                                 | 331.680,87                             | 2,51          |

| Córrego dos Farroupilhas               |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 10                                     | 30                        | 97,90                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,89          |
| Área Total:                            | 14,16                     | km²                                  | Coefficiente (C1):                     | 1,03          |
| Área Permeável                         | 0,10                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 8,04                      | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,57                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 107,51        |
| Diferença de Nível                     | 100,00                    | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,79          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,012                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,44                     | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 181,47                                 | 18,15                     |                                      | 199,61                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.766.483,07                           | 4,92                      | 1,02                                 | 901.934,95                             | 2,51          |

| Córrego dos Farroupilhas               |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                        | RMT-5.30                             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 10                                     | 60                     | 64,90                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,89          |
| Área Total:                            | 14,16                  | km²                                  | Coefficiente (C1):                     | 1,03          |
| Área Permeável                         | 0,10                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 8,04                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,57                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 107,51        |
| Diferença de Nível                     | 100,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,79          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,012                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,44                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 121,57                                 |                        | 12,16                                |                                        | 133,72        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.183.366,07                           | 4,92                   | 1,02                                 | 604.205,74                             | 2,51          |



| Córrego dos Farroupilhas               |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 10                                     | 120                       | 38,80                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,89          |
| Área Total:                            | 14,16                     | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,03          |
| Área Permeável                         | 0,10                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 8,04                      | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,57                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 107,51        |
| Diferença de Nível                     | 100,00                    | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,79          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,012                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,44                     | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 74,19                                  | 7,42                      |                                      | 81,61                                  |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 722.205,82                             | 4,92                      | 1,02                                 | 368.745,49                             | 2,51          |

| Córrego dos Farroupilhas               |                           |             | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |             |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |             | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 25                                     | 30                        |             | 112,50                                 |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |             |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |             | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.         | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,89          |
| Área Total:                            | 14,16                     | km²         | Coeficiente (C1):                      | 1,03          |
| Área Permeável                         | 0,10                      | %           | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %           | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 8,04                      | km          | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,57                      | km/km²      | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 107,51        |
| Diferença de Nível                     | 100,00                    | m           | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,79          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,012                     | m/m         |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,44                     | m/km        |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |             |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |             | Qp (m³/s)                              |               |
| 208,53                                 | 20,85                     |             | 229,38                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |             |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f) | V1                                     | t1            |
| 2.029.921,81                           | 4,92                      | 1,02        | 1.036.442,10                           | 2,51          |

| Córrego dos Farroupilhas               |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 25                                     | 60                        | 74,50                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,89          |
| Área Total:                            | 14,16                     | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,03          |
| Área Permeável                         | 0,10                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 8,04                      | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,57                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 107,51        |
| Diferença de Nível                     | 100,00                    | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,79          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,012                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,44                     | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 139,55                                 | 13,95                     |                                      | 153,50                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.358.409,43                           | 4,92                      | 1,02                                 | 693.579,78                             | 2,51          |

| Córrego dos Farroupilhas               |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 25                                     | 120                    | 44,50                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,89          |
| Área Total:                            | 14,16                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,03          |
| Área Permeável                         | 0,10                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 8,04                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,57                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 107,51        |
| Diferença de Nível                     | 100,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,79          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,012                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,44                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 85,09                                  |                        | 8,51                                 |                                        | 93,60         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 828.303,07                             | 4,92                   | 1,02                                 | 422.916,86                             | 2,51          |

| Córrego dos Farroupilhas               |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 50                                     | 30                        | 125,00                               |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,89          |
| Área Total:                            | 14,16                     | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,03          |
| Área Permeável                         | 0,10                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 8,04                      | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,57                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 107,51        |
| Diferença de Nível                     | 100,00                    | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,79          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,012                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,44                     | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 231,70                                 | 23,17                     |                                      | 254,87                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 2.255.468,68                           | 4,92                      | 1,02                                 | 1.151.602,33                           | 2,51          |



| Córrego dos Farroupilhas               |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 50                                     | 60                        | 82,80                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,89          |
| Área Total:                            | 14,16                     | km <sup>2</sup>                      | Coeficiente (C1):                      | 1,03          |
| Área Permeável                         | 0,10                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 8,04                      | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,57                      | km/km <sup>2</sup>                   | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 107,51        |
| Diferença de Nível                     | 100,00                    | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,79          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,012                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,44                     | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 155,09                                 | 15,51                     |                                      | 170,60                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.509.749,00                           | 4,92                      | 1,02                                 | 770.851,08                             | 2,51          |

| Córrego dos Farroupilhas               |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                        | RMT-5.30                             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 50                                     | 120                    | 49,50                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,89          |
| Área Total:                            | 14,16                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,03          |
| Área Permeável                         | 0,10                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 8,04                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,57                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 107,51        |
| Diferença de Nível                     | 100,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,79          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,012                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,44                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 94,65                                  |                        | 9,47                                 |                                        | 104,12        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 921.370,83                             | 4,92                   | 1,02                                 | 470.435,61                             | 2,51          |

| Córrego dos Farroupilhas               |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 100                                    | 30                        | 138,80                               |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,89          |
| Área Total:                            | 14,16                     | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,03          |
| Área Permeável                         | 0,10                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 8,04                      | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,57                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 107,51        |
| Diferença de Nível                     | 100,00                    | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,79          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,012                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,44                     | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 257,28                                 | 25,73                     |                                      | 283,01                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 2.504.472,42                           | 4,92                      | 1,02                                 | 1.278.739,23                           | 2,51          |

| Córrego dos Farroupilhas               |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 100                                    | 60                     | 92,00                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,89          |
| Área Total:                            | 14,16                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,03          |
| Área Permeável                         | 0,10                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 8,04                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,57                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 107,51        |
| Diferença de Nível                     | 100,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,79          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,012                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,44                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 172,33                                 |                        | 17,23                                |                                        | 189,56        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.677.498,89                           | 4,92                   | 1,02                                 | 856.501,20                             | 2,51          |

| Córrego dos Farroupilhas               |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 100                                    | 120                    | 54,90                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,89          |
| Área Total:                            | 14,16                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,03          |
| Área Permeável                         | 0,10                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 8,04                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,57                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 107,51        |
| Diferença de Nível                     | 100,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,79          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,012                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 12,44                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 104,98                                 |                        | 10,50                                |                                        | 115,47        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.021.884,01                           | 4,92                   | 1,02                                 | 521.755,86                             | 2,51          |



| Córrego São João                       |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 5                                      | 30                     | 88,20                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,52          |
| Área Total:                            | 8,76                   | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,05                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 5,07                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,58                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 68,78         |
| Diferença de Nível                     | 80,00                  | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,15          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,016                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,78                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 107,22                                 |                        | 10,72                                |                                        | 117,95        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 660.869,87                             | 3,11                   | 1,14                                 | 377.336,08                             | 1,78          |

| Córrego São João                       |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 5                                      | 60                     |                           | 58,40                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,52          |
| Área Total:                            | 8,76                   | km²                       | Coefficiente (C1):                     | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,05                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 5,07                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,58                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 68,78         |
| Diferença de Nível                     | 80,00                  | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,15          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,016                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,78                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s) |                                        | Op (m³/s)     |
| 71,74                                  |                        | 7,17                      |                                        | 78,92         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 442.188,90                             | 3,11                   | 1,14                      | 252.476,07                             | 1,78          |

| Córrego São João                       |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 5                                      | 120                    |                           | 34,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,52          |
| Área Total:                            | 8,76                   | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,05                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 5,07                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,58                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 68,78         |
| Diferença de Nível                     | 80,00                  | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,15          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,016                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,78                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s) |                                        | Op (m³/s)     |
| 43,77                                  |                        | 4,38                      |                                        | 48,14         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 269.758,58                             | 3,11                   | 1,14                      | 154.023,73                             | 1,78          |

| Córrego São João                       |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 30                     |                           | 97,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,52          |
| Área Total:                            | 8,76                   | km²                       | Coefficiente (C1):                     | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,05                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 5,07                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,58                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 68,78         |
| Diferença de Nível                     | 80,00                  | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,15          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,016                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,78                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 119,02                                 |                        | 11,90                     |                                        | 130,92        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 733.550,57                             | 3,11                   | 1,14                      | 418.834,49                             | 1,78          |

| Córrego São João                       |                           |             | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30                  |             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |             |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |             | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 60                        |             | 64,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |             |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |             | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.         | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,52          |
| Área Total:                            | 8,76                      | km²         | Coefficiente (C1):                     | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,05                      | %           | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %           | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 5,07                      | km          | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,58                      | km/km²      | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 68,78         |
| Diferença de Nível                     | 80,00                     | m           | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,15          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,016                     | m/m         |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,78                     | m/km        |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |             |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |             | Qp (m³/s)                              |               |
| 79,73                                  | 7,97                      |             | 87,70                                  |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |             |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f) | V1                                     | t1            |
| 491.405,14                             | 3,11                      | 1,14        | 280.577,00                             | 1,78          |



| Córrego São João                       |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 10                                     | 120                    | 38,80                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,52          |
| Área Total:                            | 8,76                   | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,05                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 5,07                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,58                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 68,78         |
| Diferença de Nível                     | 80,00                  | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,15          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,016                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,78                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 48,66                                  |                        | 4,87                                 |                                        | 53,52         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 299.903,52                             | 3,11                   | 1,14                                 | 171.235,55                             | 1,78          |

| Córrego São João                       |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 25                                     | 30                     | 112,50                               |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,52          |
| Área Total:                            | 8,76                   | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,05                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 5,07                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,58                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 68,78         |
| Diferença de Nível                     | 80,00                  | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,15          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,016                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,78                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 136,77                                 |                        | 13,68                                |                                        | 150,44        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 842.946,26                             | 3,11                   | 1,14                                 | 481.296,02                             | 1,78          |

| Córrego São João                       |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 25                                     | 60                     |                           | 74,50                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,52          |
| Área Total:                            | 8,76                   | km²                       | Coefficiente (C1):                     | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,05                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 5,07                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,58                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 68,78         |
| Diferença de Nível                     | 80,00                  | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,15          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,016                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,78                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s) |                                        | Op (m³/s)     |
| 91,52                                  |                        | 9,15                      |                                        | 100,68        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 564.093,72                             | 3,11                   | 1,14                      | 322.079,92                             | 1,78          |

| Córrego São João                       |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 25                                     | 120                    | 44,50                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,52          |
| Área Total:                            | 8,76                   | km²                                  | Coefficiente (C1):                     | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,05                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 5,07                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,58                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 68,78         |
| Diferença de Nível                     | 80,00                  | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,15          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,016                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,78                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 55,81                                  |                        | 5,58                                 |                                        | 61,39         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 343.961,51                             | 3,11                   | 1,14                                 | 196.391,29                             | 1,78          |

| Córrego São João                       |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 50                                     | 30                     | 125,00                               |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,52          |
| Área Total:                            | 8,76                   | km²                                  | Coefficiente (C1):                     | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,05                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 5,07                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,58                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 68,78         |
| Diferença de Nível                     | 80,00                  | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,15          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,016                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,78                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s)            |                                        | Op (m³/s)     |
| 151,96                                 |                        | 15,20                                |                                        | 167,16        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 936.606,96                             | 3,11                   | 1,14                                 | 534.773,36                             | 1,78          |



| Córrego São João                       |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 50                                     | 60                     |                           | 82,80                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,52          |
| Área Total:                            | 8,76                   | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,05                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 5,07                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,58                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 68,78         |
| Diferença de Nível                     | 80,00                  | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,15          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,016                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,78                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 101,72                                 |                        | 10,17                     |                                        | 111,89        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 626.939,06                             | 3,11                   | 1,14                      | 357.962,65                             | 1,78          |

| Córrego São João                       |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 50                                     | 120                    |                           | 49,50                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,52          |
| Área Total:                            | 8,76                   | km²                       | Coefficiente (C1):                     | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,05                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 5,07                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,58                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 68,78         |
| Diferença de Nível                     | 80,00                  | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,15          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,016                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,78                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 62,08                                  |                        | 6,21                      |                                        | 68,29         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 382.608,87                             | 3,11                   | 1,14                      | 218.457,73                             | 1,78          |

| Córrego São João                       |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 30                     |                           | 138,80                                 |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,52          |
| Área Total:                            | 8,76                   | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,05                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 5,07                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,58                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 68,78         |
| Diferença de Nível                     | 80,00                  | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,15          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,016                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,78                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 168,74                                 |                        | 16,87                     |                                        | 185,61        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 1.040.008,37                           | 3,11                   | 1,14                      | 593.812,33                             | 1,78          |

| Córrego São João                       |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 100                                    | 60                     | 92,00                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,52          |
| Área Total:                            | 8,76                   | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,05                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 5,07                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,58                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 68,78         |
| Diferença de Nível                     | 80,00                  | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,15          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,016                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,78                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 113,02                                 |                        | 11,30                                |                                        | 124,32        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 696.598,96                             | 3,11                   | 1,14                                 | 397.736,28                             | 1,78          |

| Córrego São João                       |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RMT-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 120                    |                           | 54,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,52          |
| Área Total:                            | 8,76                   | km²                       | Coefficiente (C1):                     | 1,14          |
| Área Permeável                         | 0,05                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 5,07                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,58                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 68,78         |
| Diferença de Nível                     | 80,00                  | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,15          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,016                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 15,78                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s) |                                        | Op (m³/s)     |
| 68,85                                  |                        | 6,88                      |                                        | 75,73         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 424.348,02                             | 3,11                   | 1,14                      | 242.289,48                             | 1,78          |



| Ribeirão da Posse/Macacos              |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                        | RPM-5.30                             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 5                                      | 30                     | 88,20                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,00          |
| Área Total:                            | 16,31                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,00          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,13                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,56                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 73,02         |
| Diferença de Nível                     | 400,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,22          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,044                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 43,81                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s)            |                                        | Op (m³/s)     |
| 186,65                                 |                        | 18,67                                |                                        | 205,32        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.227.515,33                           | 3,32                   | 1,00                                 | 612.757,45                             | 1,66          |

| Ribeirão da Posse/Macacos              |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                           | RPM-5.30                             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 5                                      | 60                        | 58,40                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,00          |
| Área Total:                            | 16,31                     | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,00          |
| Área Permeável                         | 0,25                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,13                      | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,56                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 73,02         |
| Diferença de Nível                     | 400,00                    | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,22          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,044                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 43,81                     | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 124,89                                 | 12,49                     |                                      | 137,38                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 821.332,13                             | 3,32                      | 1,00                                 | 409.996,82                             | 1,66          |

| Ribeirão da Posse/Macacos              |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                        | RPM-5.30                             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 5                                      | 120                    | 34,90                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,00          |
| Área Total:                            | 16,31                  | km²                                  | Coefficiente (C1):                     | 1,00          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,13                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,56                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 73,02         |
| Diferença de Nível                     | 400,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,22          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,044                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 43,81                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 76,19                                  |                        | 7,62                                 |                                        | 83,81         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 501.055,96                             | 3,32                   | 1,00                                 | 250.119,71                             | 1,66          |

| Ribeirão da Posse/Macacos              |                           |             | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RPM-5.30                  |             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |             |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |             | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 30                        |             | 97,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |             |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |             | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.         | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,00          |
| Área Total:                            | 16,31                     | km²         | Coefficiente (C1):                     | 1,00          |
| Área Permeável                         | 0,25                      | %           | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %           | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,13                      | km          | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,56                      | km/km²      | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 73,02         |
| Diferença de Nível                     | 400,00                    | m           | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,22          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,044                     | m/m         |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 43,81                     | m/km        |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |             |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |             | Qp (m³/s)                              |               |
| 207,18                                 | 20,72                     |             | 227,90                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |             |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f) | V1                                     | t1            |
| 1.362.514,18                           | 3,32                      | 1,00        | 680.146,87                             | 1,66          |

| Ribeirão da Posse/Macacos              |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RPM-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 60                     |                           | 64,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,00          |
| Área Total:                            | 16,31                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,00          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,13                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,56                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 73,02         |
| Diferença de Nível                     | 400,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,22          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,044                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 43,81                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 138,79                                 |                        | 13,88                     |                                        | 152,67        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 912.747,52                             | 3,32                   | 1,00                      | 455.630,03                             | 1,66          |



| Ribeirão da Posse/Macacos              |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                        | RPM-5.30                             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 10                                     | 120                    | 38,80                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,00          |
| Área Total:                            | 16,31                  | km <sup>2</sup>                      | Coeficiente (C1):                      | 1,00          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,13                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,56                   | km/km <sup>2</sup>                   | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 73,02         |
| Diferença de Nível                     | 400,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,22          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,044                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 43,81                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 84,70                                  |                        | 8,47                                 |                                        | 93,17         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 557.047,89                             | 3,32                   | 1,00                                 | 278.070,05                             | 1,66          |

| Ribeirão da Posse/Macacos              |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                        | RPM-5.30                             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 25                                     | 30                     | 112,50                               |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,00          |
| Área Total:                            | 16,31                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,00          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,13                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,56                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 73,02         |
| Diferença de Nível                     | 400,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,22          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,044                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 43,81                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 238,08                                 |                        | 23,81                                |                                        | 261,88        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.565.708,33                           | 3,32                   | 1,00                                 | 781.578,38                             | 1,66          |

| Ribeirão da Posse/Macacos              |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                        | RPM-5.30                  | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 25                                     | 60                     |                           | 74,50                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,00          |
| Área Total:                            | 16,31                  | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,00          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,13                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,56                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 73,02         |
| Diferença de Nível                     | 400,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,22          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,044                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 43,81                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 159,32                                 |                        | 15,93                     |                                        | 175,25        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 1.047.761,03                           | 3,32                   | 1,00                      | 523.026,77                             | 1,66          |

| Ribeirão da Posse/Macacos              |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                        | RPM-5.30                             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 25                                     | 120                    | 44,50                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,00          |
| Área Total:                            | 16,31                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,00          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,13                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,56                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 73,02         |
| Diferença de Nível                     | 400,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,22          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,044                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 43,81                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 97,15                                  |                        | 9,71                                 |                                        | 106,86        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 638.882,25                             | 3,32                   | 1,00                                 | 318.920,54                             | 1,66          |

| Ribeirão da Posse/Macacos              |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                        | RPM-5.30                             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 50                                     | 30                     | 125,00                               |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,00          |
| Área Total:                            | 16,31                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,00          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,13                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,56                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 73,02         |
| Diferença de Nível                     | 400,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,22          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,044                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 43,81                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 264,53                                 |                        | 26,45                                |                                        | 290,98        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.739.675,92                           | 3,32                   | 1,00                                 | 868.420,42                             | 1,66          |



| Ribeirão da Posse/Macacos              |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                        | RPM-5.30                  | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 50                                     | 60                     |                           | 82,80                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,00          |
| Área Total:                            | 16,31                  | km²                       | Coefficiente (C1):                     | 1,00          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,13                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,56                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 73,02         |
| Diferença de Nível                     | 400,00                 | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,22          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,044                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 43,81                  | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 177,07                                 |                        | 17,71                     |                                        | 194,77        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 1.164.491,45                           | 3,32                   | 1,00                      | 581.296,86                             | 1,66          |

| Ribeirão da Posse/Macacos              |                                        |                    | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RPM-5.30                               |                    | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                                        |                    |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)                         |                    | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 50                                     | 120                                    |                    | 49,50                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                                        |                    |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                                        |                    | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                                 | un.                | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,00          |
| Área Total:                            | 16,31                                  | km <sup>2</sup>    | Coeficiente (C1):                      | 1,00          |
| Área Permeável                         | 0,25                                   | %                  | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                                   | %                  | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,13                                   | km                 | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,56                                   | km/km <sup>2</sup> | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 73,02         |
| Diferença de Nível                     | 400,00                                 | m                  | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,22          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,044                                  | m/m                |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 43,81                                  | m/km               |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                                        |                    |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m <sup>3</sup> /s) | Vazão de Base - Qb (m <sup>3</sup> /s) |                    | Qp (m <sup>3</sup> /s)                 |               |
| 108,06                                 | 10,81                                  |                    | 118,87                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                                        |                    |                                        |               |
| Volume Total - (m <sup>3</sup> )       | Tempo de Base - tb (h)                 | Coef. - (f)        | V1                                     | t1            |
| 710.666,77                             | 3,32                                   | 1,00               | 354.754,31                             | 1,66          |

| Ribeirão da Posse/Macacos              |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                        | RPM-5.30                             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 100                                    | 30                     | 138,80                               |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,00          |
| Área Total:                            | 16,31                  | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,00          |
| Área Permeável                         | 0,25                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,13                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,56                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 73,02         |
| Diferença de Nível                     | 400,00                 | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,22          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,044                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 43,81                  | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 293,73                                 |                        | 29,37                                |                                        | 323,11        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 1.931.736,14                           | 3,32                   | 1,00                                 | 964.294,04                             | 1,66          |

| Ribeirão da Posse/Macacos              |                           |             | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RPM-5.30                  |             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |             |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |             | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 60                        |             | 92,00                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |             |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |             | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.         | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,00          |
| Área Total:                            | 16,31                     | km²         | Coeficiente (C1):                      | 1,00          |
| Área Permeável                         | 0,25                      | %           | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %           | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,13                      | km          | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,56                      | km/km²      | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 73,02         |
| Diferença de Nível                     | 400,00                    | m           | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,22          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,044                     | m/m         |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 43,81                     | m/km        |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |             |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |             | Qp (m³/s)                              |               |
| 196,74                                 | 19,67                     |             | 216,42                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |             |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f) | V1                                     | t1            |
| 1.293.879,39                           | 3,32                      | 1,00        | 645.885,40                             | 1,66          |

| Ribeirão da Posse/Macacos              |                           |             | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RPM-5.30                  |             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |             |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |             | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 120                       |             | 54,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |             |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |             | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.         | Fator de Forma da Bacia (F):           | 2,00          |
| Área Total:                            | 16,31                     | km²         | Coeficiente (C1):                      | 1,00          |
| Área Permeável                         | 0,25                      | %           | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %           | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,65          |
| Ext. do Talvegue:                      | 9,13                      | km          | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,56                      | km/km²      | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 73,02         |
| Diferença de Nível                     | 400,00                    | m           | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 1,22          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,044                     | m/m         |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 43,81                     | m/km        |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |             |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |             | Qp (m³/s)                              |               |
| 119,85                                 | 11,98                     |             | 131,83                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |             |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f) | V1                                     | t1            |
| 788.194,05                             | 3,32                      | 1,00        | 393.454,78                             | 1,66          |



| Ribeirão da Limeira                    |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RLM-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 5                                      | 30                     |                           | 88,20                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,00          |
| Área Total:                            | 8,23                   | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,33          |
| Área Permeável                         | 0,52                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,56          |
| Ext. do Talvegue:                      | 3,25                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,39                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 15,45         |
| Diferença de Nível                     | 1020,00                | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 0,26          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,314                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 313,85                 | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 86,63                                  |                        | 8,66                      |                                        | 95,29         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 140.294,87                             | 0,82                   | 1,14                      | 80.170,12                              | 0,47          |

| Ribeirão da Limeira                    |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RLM-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 5                                      | 60                     | 58,40                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,00          |
| Área Total:                            | 8,23                   | km²                                  | Coefficiente (C1):                     | 1,33          |
| Área Permeável                         | 0,52                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,56          |
| Ext. do Talvegue:                      | 3,25                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,39                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 15,45         |
| Diferença de Nível                     | 1020,00                | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 0,26          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,314                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 313,85                 | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 57,96                                  |                        | 5,80                                 |                                        | 63,76         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 93.871,48                              | 0,82                   | 1,14                                 | 53.641,93                              | 0,47          |

| Ribeirão da Limeira                    |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                |                        | RLM-5.30                             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 5                                      | 120                    | 34,90                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,00          |
| Área Total:                            | 8,23                   | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,33          |
| Área Permeável                         | 0,52                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,56          |
| Ext. do Talvegue:                      | 3,25                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,39                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 15,45         |
| Diferença de Nível                     | 1020,00                | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 0,26          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,314                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 313,85                 | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 35,36                                  |                        | 3,54                                 |                                        | 38,90         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 57.266,56                              | 0,82                   | 1,14                                 | 32.724,41                              | 0,47          |

| Ribeirão da Limeira                    |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RLM-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 10                                     | 30                     | 97,90                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,00          |
| Área Total:                            | 8,23                   | km²                                  | Coefficiente (C1):                     | 1,33          |
| Área Permeável                         | 0,52                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,56          |
| Ext. do Talvegue:                      | 3,25                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,39                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 15,45         |
| Diferença de Nível                     | 1020,00                | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 0,26          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,314                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 313,85                 | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 96,15                                  |                        | 9,62                                 |                                        | 105,77        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 155.724,12                             | 0,82                   | 1,14                                 | 88.987,01                              | 0,47          |

| Ribeirão da Limeira                    |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RLM-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 10                                     | 60                     |                           | 64,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,00          |
| Área Total:                            | 8,23                   | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,33          |
| Área Permeável                         | 0,52                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,56          |
| Ext. do Talvegue:                      | 3,25                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,39                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 15,45         |
| Diferença de Nível                     | 1020,00                | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 0,26          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,314                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 313,85                 | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 64,41                                  |                        | 6,44                      |                                        | 70,85         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 104.319,50                             | 0,82                   | 1,14                      | 59.612,35                              | 0,47          |



| Ribeirão da Limeira                    |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RLM-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 10                                     | 120                    | 38,80                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,00          |
| Área Total:                            | 8,23                   | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,33          |
| Área Permeável                         | 0,52                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,56          |
| Ext. do Talvegue:                      | 3,25                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,39                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 15,45         |
| Diferença de Nível                     | 1020,00                | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 0,26          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,314                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 313,85                 | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 39,31                                  |                        | 3,93                                 |                                        | 43,24         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 63.665,97                              | 0,82                   | 1,14                                 | 36.381,29                              | 0,47          |

| Ribeirão da Limeira                    |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RLM-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 25                                     | 30                     | 112,50                               |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,00          |
| Área Total:                            | 8,23                   | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,33          |
| Área Permeável                         | 0,52                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,56          |
| Ext. do Talvegue:                      | 3,25                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,39                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 15,45         |
| Diferença de Nível                     | 1020,00                | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 0,26          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,314                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 313,85                 | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 110,49                                 |                        | 11,05                                |                                        | 121,54        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 178.947,53                             | 0,82                   | 1,14                                 | 102.257,80                             | 0,47          |

| Ribeirão da Limeira                    |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RLM-5.30                  |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 25                                     | 60                        | 74,50                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,00          |
| Área Total:                            | 8,23                      | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,33          |
| Área Permeável                         | 0,52                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,56          |
| Ext. do Talvegue:                      | 3,25                      | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,39                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 15,45         |
| Diferença de Nível                     | 1020,00                   | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 0,26          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,314                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 313,85                    | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 73,94                                  | 7,39                      |                                      | 81,33                                  |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 119.750,43                             | 0,82                      | 1,14                                 | 68.430,20                              | 0,47          |

| Ribeirão da Limeira                    |                        |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RLM-5.30               |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 25                                     | 120                    | 44,50                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,00          |
| Área Total:                            | 8,23                   | km²                                  | Coeficiente (C1):                      | 1,33          |
| Área Permeável                         | 0,52                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,56          |
| Ext. do Talvegue:                      | 3,25                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,39                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 15,45         |
| Diferença de Nível                     | 1020,00                | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 0,26          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,314                  | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 313,85                 | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s)            |                                        | Qp (m³/s)     |
| 45,09                                  |                        | 4,51                                 |                                        | 49,59         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 73.018,96                              | 0,82                   | 1,14                                 | 41.725,97                              | 0,47          |

| Ribeirão da Limeira                    |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RLM-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 50                                     | 30                     |                           | 125,00                                 |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,00          |
| Área Total:                            | 8,23                   | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,33          |
| Área Permeável                         | 0,52                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,56          |
| Ext. do Talvegue:                      | 3,25                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,39                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 15,45         |
| Diferença de Nível                     | 1020,00                | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 0,26          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,314                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 313,85                 | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                        | Qp (m³/s)     |
| 122,77                                 |                        | 12,28                     |                                        | 135,05        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 198.830,59                             | 0,82                   | 1,14                      | 113.619,78                             | 0,47          |



| Ribeirão da Limeira                    |                           |                                      | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RLM-5.30                  |                                      | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |                                      |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |               |
| 50                                     | 60                        | 82,80                                |                                        |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |                                      |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |                                      | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,00          |
| Área Total:                            | 8,23                      | km²                                  | Coefficiente (C1):                     | 1,33          |
| Área Permeável                         | 0,52                      | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,56          |
| Ext. do Talvegue:                      | 3,25                      | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,39                      | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 15,45         |
| Diferença de Nível                     | 1020,00                   | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 0,26          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,314                     | m/m                                  |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 313,85                    | m/km                                 |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |                                      |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |                                      | Qp (m³/s)                              |               |
| 82,18                                  | 8,22                      |                                      | 90,40                                  |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |                                      |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1            |
| 133.091,76                             | 0,82                      | 1,14                                 | 76.053,97                              | 0,47          |

| Ribeirão da Limeira                    |                        | Cenário:                             | Atual                                  |           |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|-----------|
| Código:                                | RLM-5.30               | Cidade:                              | Guaratinguetá                          |           |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                                      |                                        |           |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         | Intensidade de Precipitação I (mm/h) |                                        |           |
| 50                                     | 120                    | 49,50                                |                                        |           |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                                      |                                        |           |
| Dados Morfométricos                    |                        | Fatores Adimensionais                |                                        |           |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                                  | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,00      |
| Área Total:                            | 8,23                   | km²                                  | Coefficiente (C1):                     | 1,33      |
| Área Permeável                         | 0,52                   | %                                    | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65      |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                                    | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,56      |
| Ext. do Talvegue:                      | 3,25                   | km                                   | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98      |
| Dens. Drenagem:                        | 0,39                   | km/km²                               | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 15,45     |
| Diferença de Nível                     | 1020,00                | m                                    | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 0,26      |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,314                  | m/m                                  |                                        |           |
| Decliv. Equivalente:                   | 313,85                 | m/km                                 |                                        |           |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                                      |                                        |           |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s)            |                                        | Op (m³/s) |
| 50,15                                  |                        | 5,02                                 |                                        | 55,17     |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                                      |                                        |           |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)                          | V1                                     | t1        |
| 81.223,34                              | 0,82                   | 1,14                                 | 46.414,28                              | 0,47      |

| Ribeirão da Limeira                    |                           |             | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RLM-5.30                  |             | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                           |             |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)            |             | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 30                        |             | 138,80                                 |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                           |             |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                           |             | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                    | un.         | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,00          |
| Área Total:                            | 8,23                      | km²         | Coeficiente (C1):                      | 1,33          |
| Área Permeável                         | 0,52                      | %           | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                      | %           | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,56          |
| Ext. do Talvegue:                      | 3,25                      | km          | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,95          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,39                      | km/km²      | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 15,45         |
| Diferença de Nível                     | 1020,00                   | m           | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 0,26          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,314                     | m/m         |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 313,85                    | m/km        |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                           |             |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              | Vazão de Base - Qb (m³/s) |             | Qp (m³/s)                              |               |
| 136,32                                 | 13,63                     |             | 149,96                                 |               |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                           |             |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h)    | Coef. - (f) | V1                                     | t1            |
| 220.781,49                             | 0,82                      | 1,14        | 126.163,41                             | 0,47          |

| Ribeirão da Limeira                    |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RLM-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 60                     |                           | 92,00                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,00          |
| Área Total:                            | 8,23                   | km²                       | Coeficiente (C1):                      | 1,33          |
| Área Permeável                         | 0,52                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,56          |
| Ext. do Talvegue:                      | 3,25                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,96          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,39                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 15,45         |
| Diferença de Nível                     | 1020,00                | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 0,26          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,314                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 313,85                 | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s) |                                        | Op (m³/s)     |
| 91,31                                  |                        | 9,13                      |                                        | 100,44        |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 147.879,73                             | 0,82                   | 1,14                      | 84.504,41                              | 0,47          |

| Ribeirão da Limeira                    |                        |                           | Cenário:                               | Atual         |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Código:                                | RLM-5.30               |                           | Cidade:                                | Guaratinguetá |
| Cálculo da Intensidade de Precipitação |                        |                           |                                        |               |
| Período de Retorno (anos)              | Duração (min.)         |                           | Intensidade de Precipitação I (mm/h)   |               |
| 100                                    | 120                    |                           | 54,90                                  |               |
| Caracterização Fisiográfica da Bacia   |                        |                           |                                        |               |
| Dados Morfométricos                    |                        |                           | Fatores Adimensionais                  |               |
| Tipo:                                  | Urbana                 | un.                       | Fator de Forma da Bacia (F):           | 1,00          |
| Área Total:                            | 8,23                   | km²                       | Coefficiente (C1):                     | 1,33          |
| Área Permeável                         | 0,52                   | %                         | Coef. Vol. de Escoamento (C2):         | 0,65          |
| Diret. Conectada:                      | 5,00                   | %                         | Coef. de Escoamento Ponderado - C:     | 0,56          |
| Ext. do Talvegue:                      | 3,25                   | km                        | Coef. de Distr. Espacial de Chuva (K): | 0,98          |
| Dens. Drenagem:                        | 0,39                   | km/km²                    | Tempo de Concentração Kirpiche (min.): | 15,45         |
| Diferença de Nível                     | 1020,00                | m                         | Tempo de Concentração Tc (horas):      | 0,26          |
| Decliv. Equivalente:                   | 0,314                  | m/m                       |                                        |               |
| Decliv. Equivalente:                   | 313,85                 | m/km                      |                                        |               |
| Cálculo das Vazões                     |                        |                           |                                        |               |
| Vazão de Cheia - Q (m³/s)              |                        | Vazão de Base - Ob (m³/s) |                                        | Op (m³/s)     |
| 55,62                                  |                        | 5,56                      |                                        | 61,19         |
| Cálculo do Hidrograma Unitário         |                        |                           |                                        |               |
| Volume Total - (m³)                    | Tempo de Base - tb (h) | Coef. - (f)               | V1                                     | t1            |
| 90.084,07                              | 0,82                   | 1,14                      | 51.477,65                              | 0,47          |



---

ANEXO III  
DESENHOS

**Desenho 01** – Projeto Básico de Drenagem;

**Planilha 01** – Memoria de Calculo e Dimensionamento; e

**Planilha 02** – Planilha Orçamentária.

## TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda - EPP

A TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda - EPP, constituída em 03 de julho de 2008, tem como objetivo atender os Setores Públicos e Privados na Prestação de Serviços, Estudos, Pesquisas, Planejamento e Gerenciamento de Controle Ambiental, Estudos Topográficos, Geotécnicos, Hidrológicos, Projetos de Engenharia, Rodoviárias, Empreitada de Mão de Obra na Construção Civil, Consultoria de Movimento de Terra, Pavimentação, Irrigação, Recursos Hídricos e Saneamento.

A TCA dispõe de uma equipe de consultores independentes especializados nos diversos campos da Engenharia, Geologia e Ciências Ambientais, ao longo de vinte e sete anos de experiência técnica, já atuaram na direção, supervisão e coordenação de estudos e

projetos, tanto para indústria, como na área de planejamento territorial e grandes obras civis. Além dos serviços de empresas colegiadas que desempenham funções em áreas afins, como é o caso de estudos socioeconômicos e institucionais. Seu corpo técnico realiza os trabalhos por contratação direta, em regime de parceria ou por meio de convênios, de forma a atender amplo aspecto de demanda dos setores descritos nas suas áreas de atuação.

A Empresa é estruturada de maneira simples e direta. Gerenciada diretamente pelos seus sócios que dividem as funções administrativas e operacionais. Oferecemos autonomia e poder de decisão aos gestores dos projetos e incentivamos a formação de parcerias estratégicas.