

Revisão e Atualização do Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Município de Catanduva/SP

PRODUTOS 14

Anteprojeto – Sistema de Drenagem

Catanduva/SP

2026

Novaes Engenharia e Construções Ltda.
Revisão e Atualização do Plano Diretor de Abastecimento de Água
e do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário do Município de
Catanduva/SP, 2026.

Contratante: Superintendência de Água e Esgoto de Catanduva –
SAEC. Endereço: Rua São Paulo, 1108, CEP: 15804-000
Catanduva/SP.

Contratada: Novaes Engenharia e Construções Ltda.
Endereço: Rua São Joaquim, 550 – Vila Monteiro, CEP: 13560-300
São Carlos-SP.

SUMÁRIO

PRODUTO 14 – ANTEPROJETO SISTEMA DE DRENAGEM.....	6
1 INTRODUÇÃO’.....	6
2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
3 DIRETRIZES DE PROJETO	8
3.1 Normas e Legislação.....	9
3.2 Critérios Hidrológicos.....	9
3.3 Compatibilização com Outras Infraestruturas	10
4 ANTEPROJETO DAS ESTRUTURAS DE CONTROLE DE CHEIAS.....	11
4.1 Modelagem Hidrológica (Córrego Boa Vista, Córrego Retiro e Córrego Minguta)	11
4.1.1 Considerações da Modelagem Hidrológica	11
4.1.2 Estimativa do Tempo de Concentração (TC) e Tempo de Retardo (TL) .	13
4.1.3 Determinação da Chuva de Projeto	18
4.1.4 Estimativa do Curve Number (CN)	21
4.1.5 Simulação Hidrológica no HEC-HMS	29
4.1.6 Estimativa das Vazões Máximas de Projeto	30
4.2 Estimativa da Área Superficial e Volume Útil	30
4.2.1 Córrego Retiro (BAR.510)	31
4.2.2 Córrego Minguta (BAR.314-1 e BAR.314-2)	32
4.2.3 Córrego Boa Vista	34
4.3 Bacia do Córrego Mamona	35
4.3.1 Coeficiente de escoamento superficial (C)	37
4.3.2 Tempo de Concentração (Tc)	38
4.3.3 Intensidade Pluviométrica.....	38
4.3.4 Vazão de Pico (Q).....	39
4.3.5 Estimativa de Área e Volume	40
4.4 Estimativa de Custos.....	41

4.5	Planta e Perfil	42
	REFERÊNCIAS	43
	ANEXO I.....	48
	ANEXO II	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1. Estimativa da declividade equivalente para a Bacia Cor, Boa Vistas	14
Tabela 4.2. Estimativa da declividade equivalente para a Bacia Retirinho.....	15
Tabela 4.3. Estimativa da declividade equivalente para a Bacia Córrego Minguta	15
Tabela 4.4. Estimativa da declividade equivalente e do Tempo de Concentração para as Bacias Córrego Boa Vista, Retiro e Minguta.	16
Tabela 4.5. Correção do TC para as sub-bacias intermediárias da Bacia Córrego Boa Vista	17
Tabela 4.6. Correção do TC para as sub-bacias intermediárias da Bacia Minguta.....	18
Tabela 4.7. Correção do TC para as sub-bacias intermediárias da Bacia Retirinho. ...	18
Tabela 4.8. Cenários de precipitação considerados no presente projeto.	20
Tabela 4.9. Valores de CN em função da Condição Anterior ao Escoamento.....	22
Tabela 4.10. Valores de CN calculados por evento.....	23
Tabela 4.11. Valores de CN estimados por Classe de UOS.	23
Tabela 4.12. Valores de CN estimados para os cenários atual e futuro de ocupação do solo	26
Tabela 4.13. Vazões máximas de Projeto obtidas para a bacia do Córrego Boa Vista, Córrego Minguta e Córrego Retiro.	30
Tabela 4.14. Memória de Cálculo BAR.510 – Córrego Retiro	31
Tabela 4.15. Memória de Cálculo BAR.314-1 e BAR.314-2 – Córrego Minguta.....	33
Tabela 4.16. Memória de Cálculo Bacia de Detenção – Córrego Boa Vista	34

Tabela 4.17. Dimensionamento Condicionado Bacia de Detenção – Córrego Boa Vista	35
Tabela 4.17. Vazões de Pico TR 10, 25 e 100 anos para a Bacia do Córrego Mamona	40
Tabela 4.18. Memória de Cálculo Bacias de Detenção – Córrego Mamona	40
Tabela 4.19. Estimativa de custos das Bacias de Detenção	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1. Representação do hidrograma curvilíneo (HCU) e triangular (HTU) do SCS	12
Figura 4.2. Distribuição temporal das chuvas de 60 e 120 minutos, considerando uma tormenta de 100mm.....	20
Figura 4.3. Distribuição temporal da chuva de 360 minutos, considerando uma tormenta de 100mm.	21
Figura 4.4. Distribuição temporal da chuva de 780 minutos, considerando uma tormenta de 100mm.	21
Figura 4.5. Estimativa de Chuva Média por meio de Método dos Polígonos de Thiessen.	24
Figura 4.6. Topologia da Bacia no modelo HEC-HMS.	29
Figura 4.7. Localização da Bacia de Detenção BAR.510 – Córrego Retiro	32
Figura 4.8. Localização Bacias de Detenção - Córrego Minguta.....	33
Figura 4.9. Localização Bacia de Detenção - Córrego Boa Vista	34
Figura 4.10. Bacia Hidrográfica do Córrego Mamona.....	36
Figura 4.11. Localização Bacias de Detenção - Córrego Mamona	41

PRODUTO 14 – ANTEPROJETO SISTEMA DE DRENAGEM

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório constitui o Produto 14 – Anteprojeto do Sistema de Drenagem, etapa integrante da Revisão e Atualização do Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Município de Catanduva/SP. Este documento tem por finalidade traduzir as diretrizes estratégicas e as metas estabelecidas no Prognóstico (Produto 07) e no Plano de Ações (Produtos 10) em soluções preliminares de engenharia, definidas em termos geométricos e hidráulicos.

O desenvolvimento dos anteprojetos decorre da necessidade de mitigar os riscos de inundação e alagamentos identificados nas bacias hidrográficas críticas do município durante a etapa de diagnóstico. A urbanização consolidada de Catanduva, caracterizada por elevados índices de impermeabilização do solo e pela ocupação histórica de áreas de várzea e planícies de inundação, impõe desafios relevantes à gestão da drenagem urbana, demandando intervenções estruturais e não estruturais capazes de aumentar a resiliência do sistema frente a eventos hidrológicos intensos.

Nesse contexto, as soluções propostas buscam ir além das abordagens tradicionais de canalização, incorporando estratégias integradas de manejo de águas pluviais, como o amortecimento de cheias por meio de reservatórios de retenção, a readequação hidráulica de cursos d'água urbanos e a recuperação ambiental de fundos de vale.

O escopo deste produto concentra-se nas intervenções classificadas como Imediatas e de Curto Prazo no Plano de Ações, abrangendo tanto medidas estruturais quanto ações de gestão e planejamento do sistema de drenagem urbana. Entre as principais ações consideradas para elaboração dos anteprojetos e diretrizes técnicas destacam-se:

- Implantação do Cadastro Municipal de Microdrenagem;
- Implementação do Programa de Alerta e Monitoramento Hidrológico, em articulação com a Defesa Civil;
- Implementação do Programa Permanente de Manutenção do Sistema de Drenagem, incluindo limpeza de galerias, desassoreamento de cursos d'água e manutenção de taludes;

- Substituição e adequação de bocas de lobo e dispositivos de captação antigos ou subdimensionados;
- Estudos e projetos para adequação do sistema de microdrenagem da Bacia do Córrego Boa Vista;
- Projeto e implantação de Bacia de Detenção no Córrego Boa Vista;
- Estudos e projetos para controle de processos erosivos na Bacia do Córrego Boa Vista;
- Estudos e projetos para adequação do sistema de microdrenagem da Bacia do Córrego Retiro;
- Projeto e implantação da Bacia de Detenção BAR.510 no Córrego Retiro;
- Estudos e projetos para controle de erosão na Bacia do Córrego Minguta;
- Estudos e projetos para adequação do sistema de microdrenagem da Bacia do Córrego Minguta;
- Projeto e implantação das Bacias de Detenção BAR.314-1 e BAR.314-2 no Córrego Minguta;
- Estudos e projetos para adequação do sistema de microdrenagem da Bacia do Córrego Afluenta Direito;
- Estudos e projetos para adequação do sistema de microdrenagem da Bacia do Córrego Fundo;
- Estudos e projetos para implantação de barramento associado a parque linear no Rio São Domingos;
- Projeto e implantação de bacias de detenção na Bacia do Córrego Mamona;
- Estudos e projetos para controle de processos erosivos na Bacia do Córrego Mamona.

Cabe destacar que grande parte das ações previstas no Plano de Ações para os prazos imediato e de curto prazo refere-se à elaboração de estudos técnicos, projetos executivos, programas de gestão e ações de manutenção do sistema de drenagem urbana. Dessa forma, as estimativas de investimento associadas a essas medidas já foram apresentadas e detalhadas na etapa de Prognóstico, onde foram estabelecidos os custos preliminares para implementação das intervenções estruturais e não estruturais propostas.

Assim, no presente Produto 14, optou-se por concentrar o desenvolvimento dos anteprojetos hidráulicos nas intervenções estruturais de maior relevância para o controle de cheias, em especial na implantação de reservatórios de detenção previstos para as bacias hidrográficas críticas do município. Nesse sentido, são apresentados neste documento os detalhamentos hidráulicos preliminares das seguintes estruturas prioritárias:

- Bacia de Detenção no Córrego Boa Vista;
- Bacia de Detenção BAR.510 no Córrego Retiro;
- Bacias de Detenção BAR.314-1 e BAR.314-2 no Córrego Minguta;
- Bacias de Detenção previstas na Bacia do Córrego Mamona.

Essas estruturas foram selecionadas por apresentarem maior potencial de redução de picos de vazão e mitigação de alagamentos nas áreas urbanas a jusante, constituindo, portanto, intervenções estratégicas para o aumento da resiliência do sistema de drenagem urbana do município.

2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir soluções hidráulicas eficientes e sustentáveis para as áreas críticas identificadas no sistema de drenagem urbana do município.
- Garantir a compatibilidade das intervenções propostas com as exigências legais, institucionais e ambientais aplicáveis, incluindo órgãos como CETESB, ARTESP, concessionária ferroviária RUMO e DAEE.
- Estabelecer parâmetros de pré-dimensionamento hidráulico que assegurem o adequado desempenho das estruturas propostas, considerando critérios de eficiência hidráulica, viabilidade técnica e racionalidade econômica.

3 DIRETRIZES DE PROJETO

As diretrizes de projeto para o Anteprojeto do Sistema de Drenagem Urbana de Catanduva/SP constituem o conjunto de parâmetros técnicos, legais e ambientais que orientam a concepção das soluções propostas. Essas diretrizes visam garantir que os anteprojetos apresentem não apenas eficiência do ponto de vista hidráulico, mas também viabilidade em termos de implantação, licenciamento ambiental, compatibilidade com o desenvolvimento urbano e sustentabilidade operacional a longo prazo.

3.1 Normas e Legislação

A concepção das obras deve observar rigorosamente o arcabouço normativo vigente, assegurando conformidade com as legislações federais, estaduais e municipais. Destacam-se:

- **Lei Federal nº 11.445/2007:** Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, que estabelece princípios de universalização, integralidade e sustentabilidade dos serviços de drenagem urbana.
- **Lei Federal nº 14.026/2020:** Novo Marco Legal do Saneamento, que reforça a necessidade de eficiência, transparência e sustentabilidade econômica das intervenções.
- **Regulamentos Estaduais de Licenciamento Ambiental (CETESB/CONSEMA):** que definem os procedimentos e prazos para obtenção de Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO), além das autorizações específicas para supressão de vegetação e intervenções em Áreas de Preservação Permanente (APP).
- **Autorizações Específicas:** como as de travessias ferroviárias (RUMO Logística), rodoviárias (ARTESP) e outorgas de direito de uso de recursos hídricos (DAEE).

O cumprimento dessas normas assegura que os projetos tenham respaldo jurídico e ambiental, evitando riscos de paralisação e garantindo maior segurança institucional.

3.2 Critérios Hidrológicos

Os critérios hidrológicos estabelecem os parâmetros de dimensionamento das estruturas hidráulicas. Para Catanduva, considerando a vulnerabilidade das bacias urbanas e a recorrência de eventos extremos, definem-se:

- **Períodos de Retorno (TR):** adoção de TR entre 50 e 100 anos, conforme a criticidade da bacia hidrográfica e a importância da infraestrutura protegida.
- **Modelagem Hidrológica e Hidráulica:** utilização de ferramentas de simulação hidrológica e hidráulica, como os softwares HEC-HMS e HEC-RAS, para estimativa das vazões de pico, propagação das ondas de cheia e avaliação do comportamento hidráulico dos cursos d'água.
- **Controle na Fonte:** priorização de soluções baseadas no amortecimento de picos de vazão por meio da implantação de reservatórios de retenção,

contribuindo para a redução das vazões de pico que atingem os trechos urbanos mais críticos.

- **Parâmetros de Projeto:** definição de coeficientes de escoamento superficial, tempo de concentração das bacias e utilização de curvas intensidade–duração–frequência (IDF) atualizadas para a região de Catanduva.

Esses critérios visam garantir que as estruturas projetadas apresentem desempenho adequado frente a eventos hidrológicos extremos, contribuindo para a redução dos riscos de alagamentos e para o aumento da resiliência do sistema de drenagem urbana.

3.3 Compatibilização com Outras Infraestruturas

A integração das obras de drenagem com os demais sistemas de infraestrutura urbana é fundamental para evitar interferências e assegurar o funcionamento adequado das intervenções propostas. Nesse sentido, adotam-se as seguintes diretrizes de compatibilização:

- **Infraestrutura Viária:** adequação das cotas de pavimentação e implantação de dispositivos de captação superficial, como sarjetas e bocas de lobo, em conformidade com o traçado e a geometria das vias urbanas.
- **Travessias Ferroviárias e Rodoviárias:** coordenação com as concessionárias responsáveis, em especial RUMO Logística e ARTESP, garantindo que galerias, bueiros e dispositivos hidráulicos apresentem seção adequada para a passagem das vazões de projeto, sem comprometer a segurança das estruturas existentes.
- **Sistemas de Saneamento:** compatibilização com redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário, evitando interferências físicas e conflitos de implantação entre diferentes infraestruturas subterrâneas.
- **Cadastro Técnico Municipal:** atualização e consolidação do cadastro técnico do sistema de micro e macrodrenagem, incorporando as informações das novas intervenções e assegurando a compatibilidade com as estruturas existentes.

A adoção dessas diretrizes promove uma abordagem sistêmica da infraestrutura urbana, contribuindo para maior eficiência operacional, redução de custos de manutenção e maior segurança na implantação das obras.

4 ANTEPROJETO DAS ESTRUTURAS DE CONTROLE DE CHEIAS

Com base nas análises hidrológicas e nas intervenções propostas nas etapas de Diagnóstico e Prognóstico do Plano Diretor de Drenagem, são apresentados neste capítulo os anteprojetos das estruturas de controle de cheias priorizadas para implantação nos prazos imediato e de curto prazo.

As soluções propostas consistem na implantação de reservatórios de retenção em pontos estratégicos das bacias hidrográficas urbanas, com o objetivo de promover o amortecimento dos picos de vazão gerados durante eventos de precipitação intensa.

Os anteprojetos apresentados possuem caráter preliminar e contemplam:

- concepção hidráulica das estruturas;
- pré-dimensionamento geométrico dos reservatórios;
- definição das estruturas de controle de vazão;
- estimativas preliminares de volume de retenção;
- consolidação das estimativas de custo previamente apresentadas no Prognóstico.

4.1 Modelagem Hidrológica (Córrego Boa Vista, Córrego Retiro e Córrego Minguta)

Para as Bacias do Córrego Boa Vista, Córrego Retiro e Córrego Minguta, foi utilizada a mesma metodologia de modelagem hidrológica apresentada no Diagnóstico, a qual está descrita a seguir.

4.1.1 Considerações da Modelagem Hidrológica

Como apresentado no Diagnóstico no tópico de Modelagem Hidrológica, adotou-se o método chuva-vazão do Hidrograma Unitário Sintético (HUS), recomendado para bacias hidrográficas de porte médio. Segundo Ponce (1989).

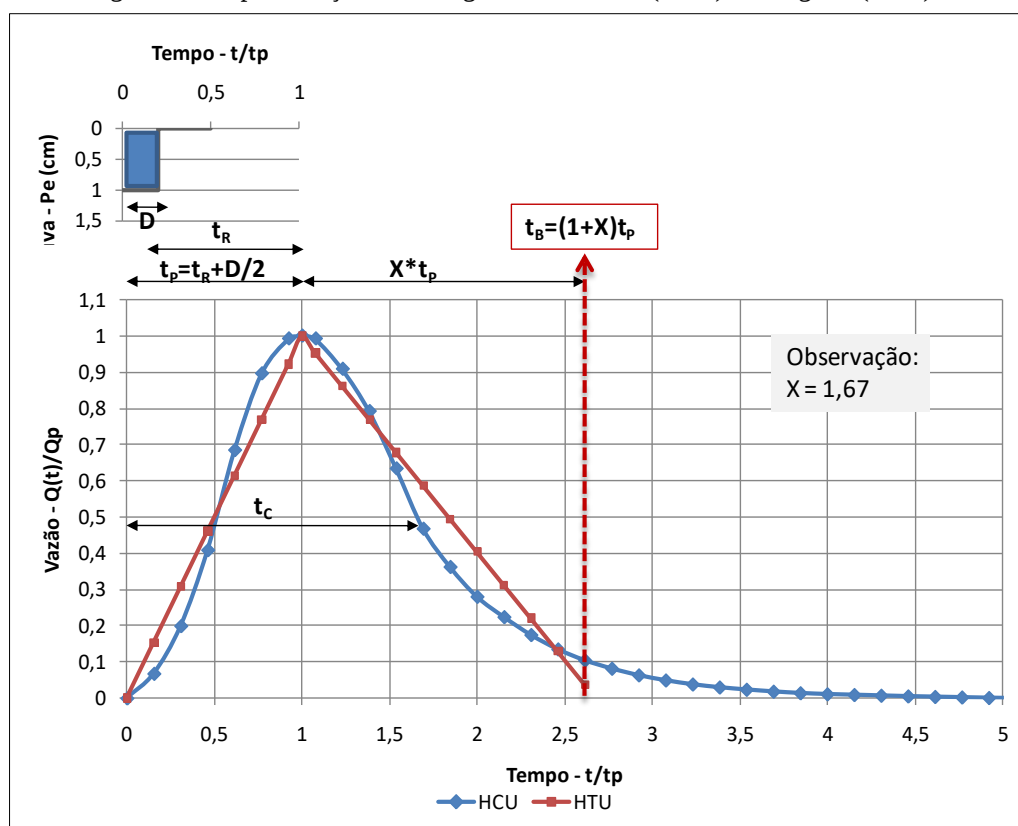
A Bacia Hidrográfica do Plano Diretor de Macrodrenagem de Catanduva (SP) foi representada como uma rede integrada de canais e sub-bacias interligadas. Cada sub-bacia constitui a unidade hidrológica responsável pela transformação da chuva em vazão e geração de hidrogramas, enquanto a rede hidrográfica atua como sistema condutor e integrador desses hidrogramas.

A simulação foi conduzida no software HEC-HMS®, que organiza a bacia como um conjunto integrado de elementos hidrológicos. No modelo:

- Sub-bacias (sub-basins): geram os hidrogramas a partir das chuvas de projeto;
- Trechos de canais (reaches): realizam o traslado e a propagação dos hidrogramas;
- Elementos de junção (junctions): integram os hidrogramas provenientes de diferentes trechos e funcionam como pontos de análise, seja na confluência de mananciais, seja na verificação de vazões em obras de macrodrenagem, como pontes e bueiros do Rio São Domingos.

A transformação da precipitação efetiva em escoamento superficial foi realizada pelo Hidrograma Unitário (HU) do NRCS (USDA, 2009), o qual consiste em uma função linear do hietograma da chuva efetiva (P_e). O modelo admite que, a cada passo temporal, cada parcela de P_e gera inicialmente um hidrograma triangular, posteriormente ajustado para sua forma curvilínea. Assim, o hidrograma final de projeto corresponde à soma dos hidrogramas parciais oriundos de cada bloco de precipitação efetiva.

Figura 4.1. Representação do hidrograma curvilíneo (HCU) e triangular (HTU) do SCS



Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

A formulação do HU considera parâmetros médios derivados da análise de bacias norte-americanas, sendo expressos pelas seguintes equações:

$$TB = 2,67 \cdot TP \quad \text{Equação 1}$$

$$TL = 0,6 \cdot TC \quad \text{Equação 2}$$

$$TP = TL + \frac{d}{2} \quad \text{Equação 3}$$

$$QP = 0,208 \cdot \frac{A}{TP} \cdot Pe_{unit} \quad \text{Equação 4}$$

Em que:

- TB é o tempo de base do HU (h);
- TP, o tempo de pico (h);
- TL, o tempo de retardo (h);
- du, a duração da chuva efetiva unitária (h);
- TC, o tempo de concentração (h);
- Peu, a precipitação efetiva unitária.

Dessa forma, a aplicação do HEC-HMS® fundamentou-se na parametrização da bacia, na representação de seus elementos hidrológicos e na adoção do HU-NRCS como função de transformação chuva-vazão, possibilitando a simulação consistente dos hidrogramas de projeto necessários ao diagnóstico e dimensionamento da macrodrenagem municipal.

A bacia foi dividida em 57 sub-basins (sub-bacias), 54 junctions (junções), 42 reaches (canais) e 3 reservois (reservatórios).

4.1.2 Estimativa do Tempo de Concentração (TC) e Tempo de Retardo (TL)

A determinação do tempo de concentração (TC) é informação de base para a concepção de projetos que envolvem modelagem hidrológica. Esse parâmetro temporal influencia na estimativa da vazão de pico e no formato do hidrograma sintético de cheia (GALBETTI, 2015). O tempo de concentração na bacia pode ser estimado por meio da equação de Kirpich (Equação 5), conforme recomendações práticas de Silveira (2005):

$$TC = 0,0663 \cdot L^{0,77} \cdot S_{eq}^{-0,385}$$

Equação 5

Sendo:

- TC, o Tempo de concentração (horas); L, o comprimento do talvegue (km); e, Seq, a declividade equivalente (m/m).

Para estimar TC, portanto, calculou-se a declividade equivalente (Equação 6) do talvegue principal da Bacia:

$$S_{eq} = \left[\frac{L}{\sum_{i=1}^n \frac{L_i}{\sqrt{S_i}}} \right]^2$$

Equação 6

Sendo:

- Seq, a declividade equivalente (m/m);
- L, o comprimento total do trecho (m);
- Li, o comprimento do trecho (m); e Si, a declividade do trecho considerado (m/m).

As cotas e as distâncias para o cálculo da declividade equivalente extraídas por meio de geoprocessamento estão dispostas para o talvegue, apresentados nas tabelas abaixo.

Tabela 4.1. Estimativa da declividade equivalente para a Bacia Cor, Boa Vistas

Sub-Bacia	Cota (m)	L (m)	Lt (m)	Io (m,m)	L, Io^0.5	Σ(L, Io^0.5)
155	560,0		0			0
155	540,0	175	175	0,114	519	519
155	520,0	422	597	0,047	1.937	2.456
155	514,5	106	703	0,051	467	2.923
154	500,0	283	986	0,051	1.246	4.169
154	496,0	184	1.169	0,022	1.240	5.410
153	488,1	358	1.528	0,022	2.416	7.826
150	480,0	369	1.897	0,022	2.491	10.317
150	479,3	233	2.130	0,003	4.377	14.694
160	540,0		0			
160	520,0	411	411	0,049	1.863	1.863
160	509,1	148	559	0,074	545	2.408
158	500,0	124	683	0,074	458	2.865

Tabela 4.1. Estimativa da declividade equivalente para a Bacia Cor, Boa Vistas

Sub-Bacia	Cota (m)	L (m)	Lt (m)	Io (m,m)	$L, Io^{0.5}$	$\Sigma(L, Io^{0.5})$
153	488,1	504	1.229	0,022	3.413	6.563

Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

Tabela 4.2. Estimativa da declividade equivalente para a Bacia Retirinho

Sub-Bacia	Cota (m)	L (m)	Lt (m)	Io (m,m)	$L, Io^{0.5}$	$\Sigma(L, Io^{0.5})$
513	580,0		0			0
513	560,0	187	187	0,107	572	572
513	540,0	432	620	0,046	2.011	2.584
513	520,0	127	746	0,158	318	2.902
510	500,0	295	1.041	0,068	1.131	4.033
510	489,0	813	1.853	0,014	6.994	11.026
507	482,8	460	2.313	0,014	3.955	14.981
506	480,0	209	2.522	0,014	1.797	16.778
506	477,4	93	2.615	0,028	555	17.333
500	465,0	443	3.058	0,028	2.652	19.984

Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

Tabela 4.3. Estimativa da declividade equivalente para a Bacia Córrego Minguta

Sub-Bacia	Cota (m)	L (m)	Lt (m)	Io (m,m)	$L, Io^{0.5}$	$\Sigma(L, Io^{0.5})$
314	580,0		0			0
314	560,0	368	368	0,054	1.581	1.581
314	540,0	361	730	0,055	1.536	3.117
314	520,0	1.394	2.124	0,014	11.640	14.758
314	504,3	2.319	4.443	0,007	28.191	42.949
312	501,4	435	4.879	0,007	5.291	48.240
309	500,0	200	5.079	0,007	2.429	50.668
309	494,0	1.170	6.248	0,005	16.316	66.984
303	487,2	1.322	7.570	0,005	18.447	85.431
301	485,1	411	7.981	0,005	5.736	91.167
300	483,2	367	8.348	0,005	5.121	96.288

Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

A declividade equivalente e o tempo de concentração para cada sub-bacia foram calculados, respectivamente, a partir da Equação e Equação e os resultados são apresentados na Tabela 4.4.

Tabela 4.4. Estimativa da declividade equivalente e do Tempo de Concentração para as Bacias Córrego Boa Vista, Retiro e Minguta.

Bacia	Declividade Equivalente	Tempo de Concentração
Boa Vista	$S_{eq} = \left(\frac{2.130}{14.694}\right)^2 = 0,0351 \text{ m/m}$	$TC_{Kirpich} = 3,98 \cdot 2,1^{0,77} \cdot 0,0351^{-0,385}$ $TC \approx 35 \text{ min}$
Retirinho	$S_{eq} = \left(\frac{3.058}{19.984}\right)^2 = 0,0234 \text{ m/m}$	$TC_{Kirpich} = 3,98 \cdot 3,1^{0,77} \cdot 0,0234^{-0,385}$ $TC \approx 45 \text{ min}$
Minguta	$S_{eq} = \left(\frac{8.348}{96.288}\right)^2 = 0,0100 \text{ m/m}$	$TC_{Kirpich} = 3,98 \cdot 8,4^{0,77} \cdot 0,0100^{-0,385}$ $TC \approx 120 \text{ min}$

Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

No presente projeto, os tempos de concentração das sub-bacias intermediárias foram corrigidos por meio modelo cinemático (USDA, 1997):

$$TC = tof + tsc + tcf \quad \text{Equação 7}$$

Sendo:

- TC, o tempo de concentração (min);
- tof, o tempo do escoamento superficial laminar “overland flow” (min);
- tsc, o tempo do escoamento em canais rasos “shallow concentrated flow” (min);
- tcf, o tempo do escoamento em canais naturais e artificiais “channel flow” (min).

Em razão da extensão dos talvegues, considerou-se apenas os escoamentos em canais do tipo “channel flow”, sendo a velocidade média de cada trecho calculada por meio da equação de Manning, considerando o Movimento Permanente Uniforme, Equação 8. Após essa consideração, calcula-se o TC da bacia por meio da Equação .

$$vcf = \frac{1}{n} \times Seq_t^{\frac{1}{2}} \times Rh_t^{\frac{2}{3}} \quad \text{Equação 8}$$

$$TC = \frac{L_t}{vcf \cdot 60} \quad \text{Equação 9}$$

Sendo:

- vcf, a velocidade do escoamento em canais naturais e artificiais “channel flow” (m/s);
- L_t , o comprimento do trecho analisado (m);
- Seq_t , a declividade equivalente do trecho analisado (m/m);

- n , o coeficiente de Manning que expressa a rugosidade de canais abertos, sendo adotado o valor de 0,040, valor recomendado para Arroios e Rios, retílineos e uniformes com vegetação e pedras em más condições (PORTO, Rodrigo de Melo, 2006);
- Rh_t , o raio hidráulico do trecho analisado (m).

A metodologia de cálculo executada foi:

- (1) definir a bacia em análise;
- (2) calcular o valor de Rh para a extensão dessa sub-bacia considerando o TC calculado igual ao TC estimado por Kirpich;
- (3) Corrigir o tempo de concentração das sub-bacias intermediárias, considerando o Rh calculado no item anterior e a declividade equivalente para cada trecho;
- (4) Verificar se a somatória dos tempos de concentração das sub-bacias corrigidos (passo 3) é igual (ou próximo) ao adotado para a bacia (passo 1).

O TC estimado por Kirpich foi mantido para as sub-bacias afluentes que não se encontram em posição intermediária. Os resultados para as bacias supra apresentadas encontram-se nas tabelas abaixo.

Tabela 4.5. Correção do TC para as sub-bacias intermediárias da Bacia Córrego Boa Vista

$TC = \frac{L_t}{vcf \cdot 60} \rightarrow 35 = \frac{2.130}{\left(\frac{1}{0,040} \times 0,0351^{\frac{1}{2}} \times Rh_t^{\frac{2}{3}} \right) \times 60} \rightarrow Rh = 0,20 \text{ m}$						
#	Reach	Sub-Bacia	Lt (m)	Seq (m/m)	V (m/s)	TC (min)
1	-	155	703	0.0578	2.07	6
2	-	154	466	0.0352	1.62	5
3	-	153	862	0.0219	1.27	11
4	-	150	602	0.0077	0.76	13
5	-	160	559	0.0538	2.00	5
6	-	158	166	0.0501	1.93	1

Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

Tabela 4.6. Correção do TC para as sub-bacias intermediárias da Bacia Minguta.

$TC = \frac{L_t}{vcf \cdot 60} \rightarrow 120 = \frac{8.348}{\left(\frac{1}{0,040} \times 0,0100^{\frac{1}{2}} \times Rh_t^{\frac{2}{3}} \right) \times 60} \rightarrow Rh = 0,39 m$						
#	Reach	Sub-Bacia	Lt (m)	Seq (m/m)	V (m/s)	TC (min)
1	-	314	4,443	0.0107	1.37	54
2	-	312	435	0.0068	1.09	7
3	-	309	1,369	0.0053	0.97	24
4	-	303	1,322	0.0051	0.95	23
5	-	301	411	0.0051	0.95	7
6	-	300	367	0.0051	0.95	6

Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

Tabela 4.7. Correção do TC para as sub-bacias intermediárias da Bacia Retirinho.

$TC = \frac{L_t}{vcf \cdot 60} \rightarrow 45 = \frac{3.058}{\left(\frac{1}{0,040} \times 0,00234^{\frac{1}{2}} \times Rh_t^{\frac{2}{3}} \right) \times 60} \rightarrow Rh = 0,16 m$						
#	Reach	Sub-Bacia	Lt (m)	Seq (m/m)	V (m/s)	TC (min)
1	-	513	746	0.0661	1.90	7
2	-	510	1,107	0.0186	1.01	18
3	-	507	460	0.0135	0.86	9
4	-	506	302	0.0164	0.95	5
5	-	500	443	0.0280	1.24	6

Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

4.1.3 Determinação da Chuva de Projeto

Uma vez determinado o tempo de concentração, buscou-se a equação de Intensidade-Duração-Frequência (IDF) mais próxima da área de estudo, sendo adotada a IDF do município de São José do Rio Preto (Equação) proposta por Martinez e Piteri (2016), conforme consta no relatório de Precipitações Intensas no Estado de São Paulo (DAEE, 2018):

$$i_{t,TR} = 60 \cdot \left\{ \frac{47,24}{(t+30)^{0,9146}} + \frac{45,64}{(t+50)^{-1,125}} \cdot \left[-0,4768 - 0,8757 \cdot \ln \left(\ln \left(\frac{TR}{TR-1} \right) \right) \right] \right\} \quad \text{Equação 10}$$

$$10 \leq t \leq 1440 \text{ min}$$

Sendo:

- $i_{t,TR}$, a intensidade média (mm/h);
- TR, o tempo de retorno (anos); e, t, a duração da chuva (minutos).

- Em razão do tamanho da área de drenagem, aproximadamente 450 km², foi utilizado o coeficiente de redução F nas lâminas de projeto, conforme Equação :

$$F = 1 - \exp\left(-1,1 \times th^{\frac{1}{4}}\right) + \exp\left(-1,1 \times th^{\frac{1}{4}} - 0,004 \times A\right)$$

$$F = 1 - \exp\left(-1,1 \times 13^{\frac{1}{4}}\right) + \exp\left(-1,1 \times 13^{\frac{1}{4}} - 0,004 \times 431,3\right) \quad \text{Equação 11}$$

$$F = 0,90$$

Sendo:

- F, fator de redução da precipitação;
- th, tempo (horas); A, área de drenagem (km²).

Os cenários de precipitação combinam a duração da precipitação, o tempo de retorno e a distribuição da precipitação. Quanto à duração das chuvas foram propostas chuvas de 60, 120, 360 e 780 minutos. Chuvas de menor duração (até 120 minutos) são tipicamente convectivas e simulam o comportamento hidrológico de eventos extremos nos afluentes menores que atravessam a região urbana e confluem no Rio São Domingos. Geralmente, essas precipitações têm efeitos locais de inundação em pontes e bueiros e são caracterizadas por rápidas elevações dos níveis desses afluentes.

Quanto ao critério do Tempo de Retorno, utilizou-se os valores de 10, 25 e 100 anos, valores recomendados para obras de macrodrenagem e de canalização de áreas urbanas para diferentes seções (CANHOLI, 2005, DAEE, 2006).

Quanto à distribuição temporal das chuvas, aplicou-se o método de Huff (HUFF, 1990). Este método foi desenvolvido no estado americano de Illinois na década de 1960 e agrupa a distribuição espacial das chuvas em 04 tipos principais: 1º, 2º, 3º e 4º quartil. Para as chuvas com duração igual ou inferior a 12 horas, recomenda-se distribuir as chuvas ou no 1º ou no 2º quartil. Caso contrário, recomenda-se o 3º e 4º quartil.

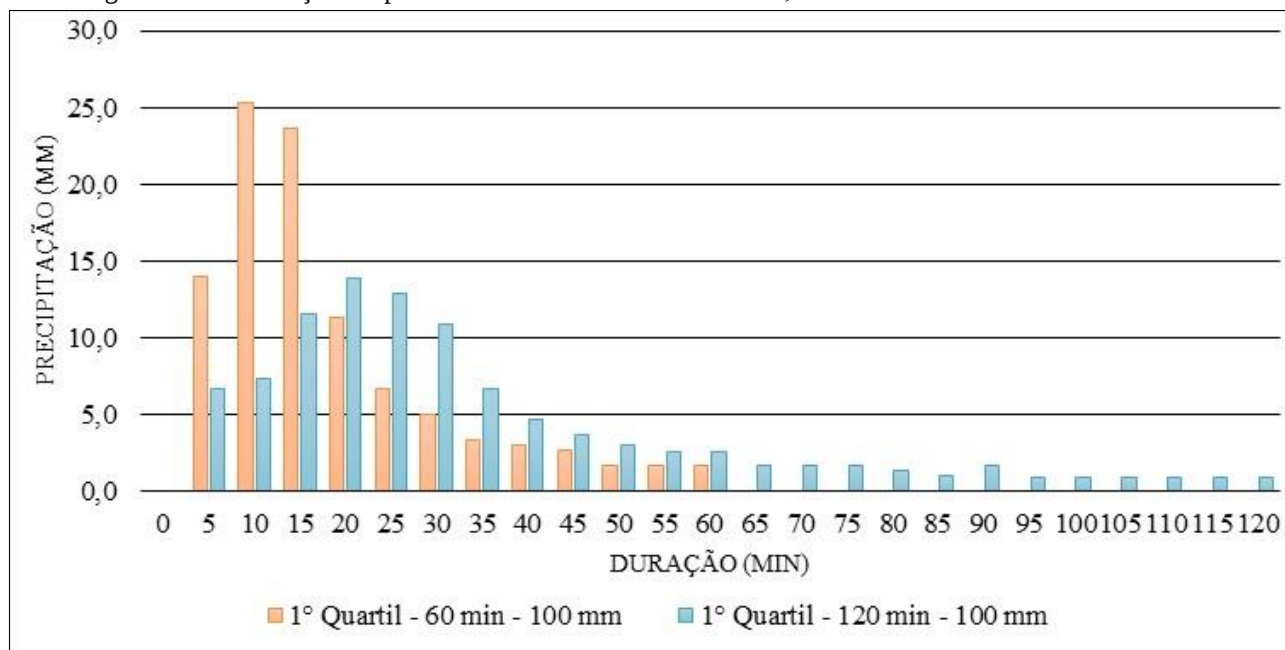
Os cenários de precipitação encontram-se na Tabela 4.8. As Figura 4.2, Figura 4.3 e Figura 4.4, ilustram a distribuição espacial das precipitações de 60 e 120 minutos, 360 minutos (6 horas) e 780 minutos (13 horas) para um volume precipitado padrão de 100 mm.

Tabela 4.8. Cenários de precipitação considerados no presente projeto.

#	Duração (min)	TR (anos)	Quartil Huff	Lâmina Precipitada (mm)	Denominação do evento
1	60	10	1º	60,2	60/010/1º
2	120	10	1º	75,0	120/010/1º
3	360	10	2º	90,7	360/010/2º
4	780	10	2º	97,4	780/010/2º
5	60	25	1º	70,6	60/025/1º
6	120	25	1º	87,6	120/025/1º
7	360	25	2º	104,8	360/025/2º
8	780	25	2º	111,3	780/025/2º
9	60	100	1º	85,8	60/100/1º
10	120	100	1º	106,4	120/100/1º
11	360	100	2º	125,7	360/100/2º
12	780	100	2º	131,7	780/100/2º

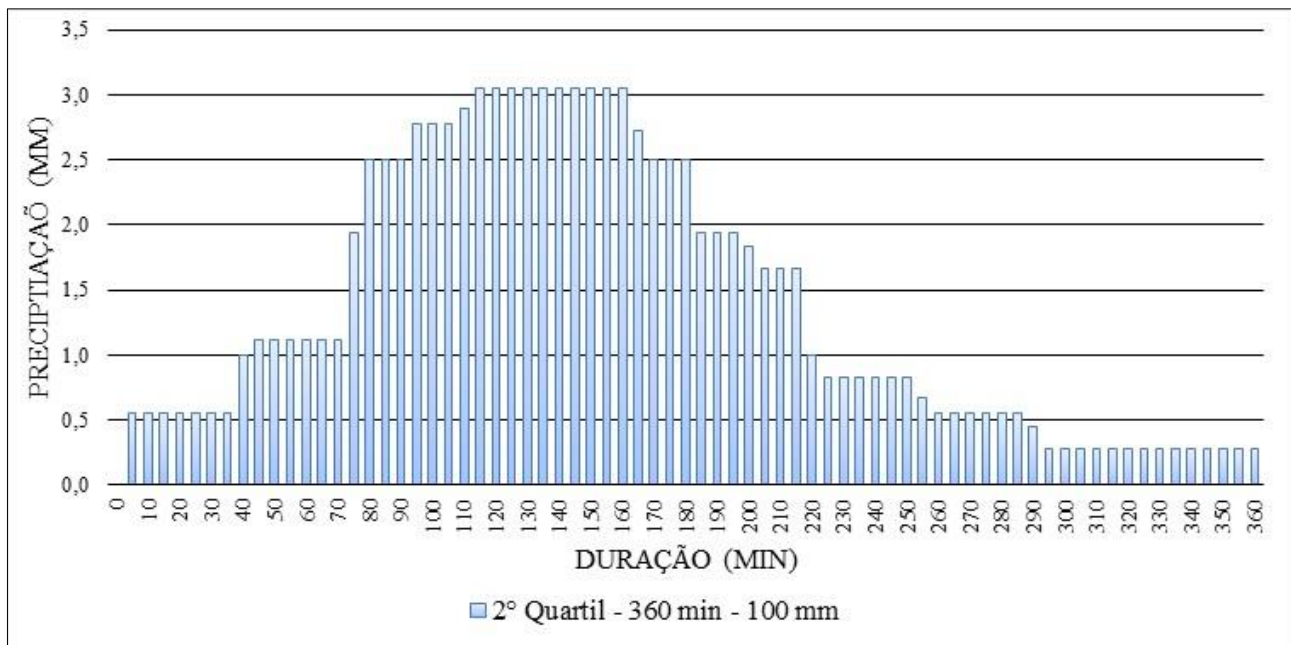
Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

Figura 4.2. Distribuição temporal das chuvas de 60 e 120 minutos, considerando uma tormenta de 100mm.



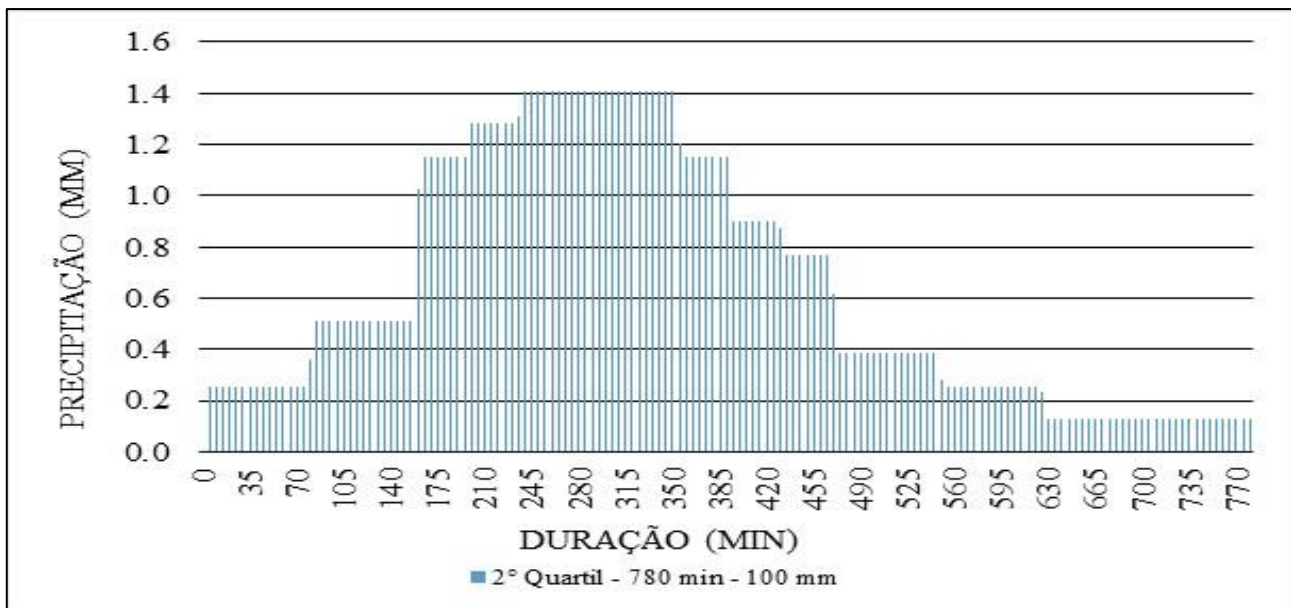
Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

Figura 4.3. Distribuição temporal da chuva de 360 minutos, considerando uma tormenta de 100mm.



Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

Figura 4.4. Distribuição temporal da chuva de 780 minutos, considerando uma tormenta de 100mm.



Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

4.1.4 Estimativa do Curve Number (CN)

Em razão das mudanças de Uso e Ocupação do Solo (UOS), o parâmetro CN foi estimado por meio do seguinte procedimento (GALBETTI, ZUFFO, *et al.*, 2021):

- 1) Os cinco maiores eventos de vazão foram separados e convertidos em valores de lâmina;
- 2) Os escoamentos de base e superficial direto foram separados em cada um dos eventos do item anterior por meio da aplicação de filtros digitais (LIM, ENGEL, *et al.*, 2005);
- 3) A chuva média na Bacia PDMC foi estimada por meio do método dos Polígonos de Thiessen (Figura 4.5).
- 4) Os eventos foram classificados segundo sua Condição Anterior ao Escoamento (CAE), conforme apresentado na Tabela 4.9;
- 5) Os valores de S e CN foram calculados por meio da Equação 15;
- 6) Os valores de CN foram estimados para áreas permeáveis (Equação 6);
- 7) Os valores de cada classe de CN foi estimado com base nos valores estimados dos CN permeáveis e impermeáveis e na literatura técnica.

Tabela 4.9. Valores de CN em função da Condição Anterior ao Escoamento

CAE	Classificação	P _{5d}	Conversão	Equação
I	Seca	P _{5d} < 15 mm	$CN_I = \frac{CN}{2,281 - 0,01384 \times CN}$	Equação 12
II	Média	15 ≤ P _{5d} ≤ 40 mm	CN	Equação 13
III	Úmida	P _{5d} > 40 mm	$CN_{III} = \frac{CN}{0,427 + 0,00573 \times CN}$	Equação 5
P _{5d} = Precipitação Acumulada dos 05 dias anteriores ao evento.				

Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

$$S = \frac{0,4 \cdot P + 0,8 \cdot Q - \sqrt{0,64 \cdot Q^2 + 0,8 \cdot Q \cdot P}}{0,08} \quad \text{Equação 15}$$

$$CN = \%imp \cdot 86 + (1 - \%imp) \cdot CN_{per} \quad \text{Equação 6}$$

Os resultados dos itens 1 a 5 encontram-se na

Tabela 4.10. Observa-se que, em todos os eventos, foi registrado, em pelo menos um pluviômetro, precipitação superior a 40 mm. Portanto, todos os eventos foram classificados como CAE III. Os valores de CN variaram entre 53 e 75, com valor mediano (50% de probabilidade de ocorrência) de 61.

Tabela 4.10. Valores de CN calculados por evento

P_{5d}						P (mm)	Q (mm)	S (mm)	CN _{III}	CN _{II}
C5-002	C5-004	C5-027	C5-033	C6-053	$\overline{P}_{5d}$					
41,1	12,8	0,0	12,8	43,7	20,2	89	29	97	72	53
1,9	14,7	115,7	24,9	79,0	37,8	100	48	70	78	61
49,5	0,0	54,2	0,0	62,6	34,5	110	33	128	67	46
3,3	0,0	107,0	0,3	152,2	33,8	60	31	36	88	75
38,5	0,0	124,9	11,0	224,6	55,2	61	27	47	84	70

Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

Em seguida, estimou-se o CN das áreas permeáveis, sendo obtido o valor de 60. A partir do ajuste obtido, os valores de CN para cada classe de uso e ocupação do solo proposta foi estimado baseando os valores na tabela fornecida por Sartori (2004), resultando na tabela abaixo:

Tabela 4.11. Valores de CN estimados por Classe de UOS.

Classe	Área 1985 (km ²)	CN
Vegetação Nativa	30,8	60
Corpos Hídricos	1,8	98
Pastagem	297,9	63
Cana	87,2	50
Área Urbana	13,6	86

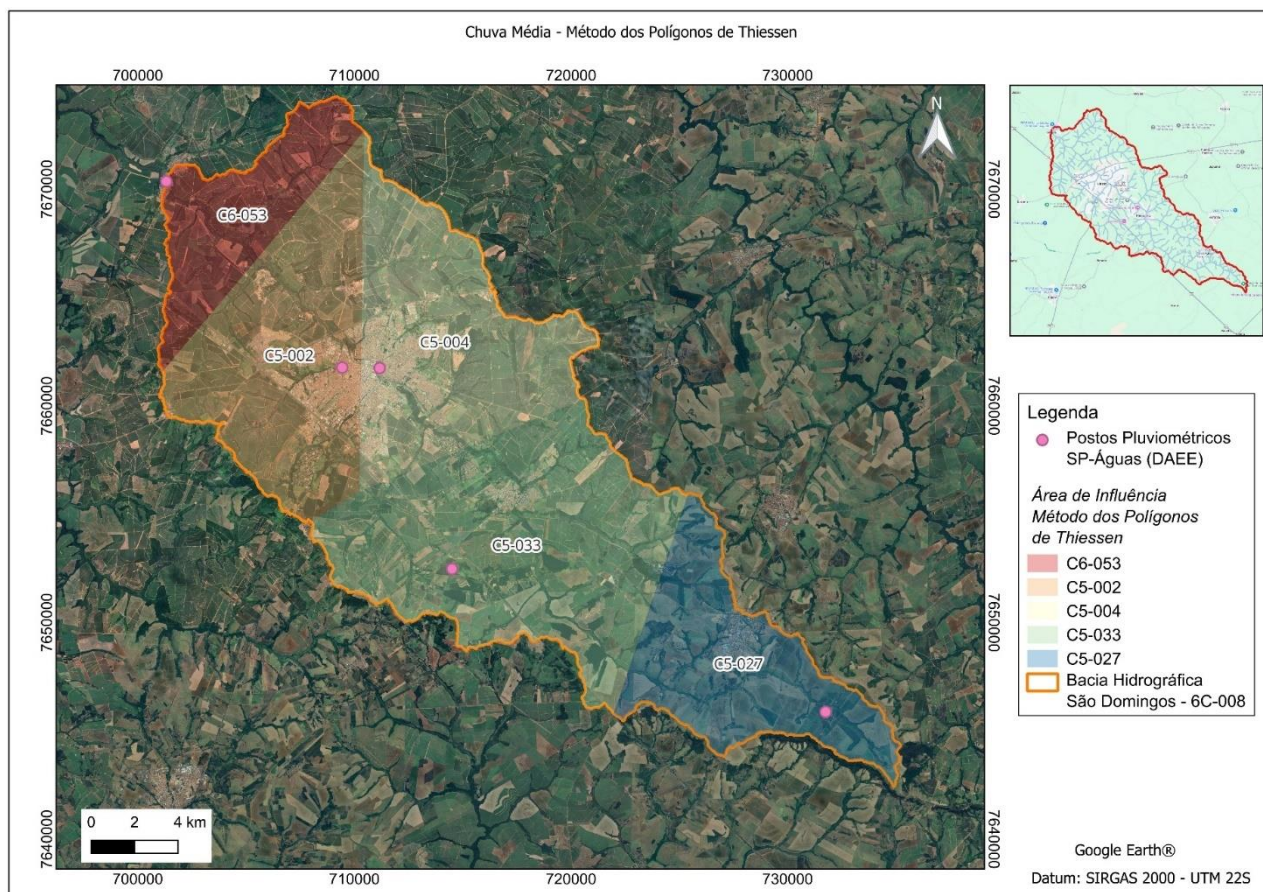
Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

A média ponderada dos valores de CN da Tabela 4.11 é igual a 61. Portanto os valores de CN estimados no presente projeto estão condizentes com a realidade observada na bacia.

A Bacia é ocupada, atualmente, pela classe “Cana”, a qual representa plantações de cana de cana de açúcar. Segundo Sartori (2004) e Sartori, Hawkins e Genovez (2011), esta cultura apresenta significativa redução no valor do parâmetro *Curve Number* em função de seu estágio de crescimento uma vez que foi observada a redução de 44 unidades de CN da condição de solo nu (preparo e plantio) para a condição de cobertura completa pelo dossel. Em condições de cobertura parcial do dossel (até quatro meses após corte), o valor observado de CN foi igual de 76, já para dossel plenamente coberto (a partir de seis meses após colheita) foram observados valores de CN em torno de 45. Portanto, observa-se uma redução considerável do CN. Ainda

segundo os autores supracitados, a partir de 04 meses de crescimento, não há deposição de resíduos foliares no solo, já com seis meses tal condição é observada, sendo a cobertura já bastante densa com pouca a nenhuma superfície do solo exposta a chuva.

Figura 4.5. Estimativa de Chuva Média por meio de Método dos Polígonos de Thiessen.



Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

A partir das discussões acima e considerando que a maior parte da bacia estará, permanentemente, com cultura de cana-de-açúcar em estágio de cobertura parcialmente completa a completa (colheita iniciada em março), consideramos que o valor de CN para a cultura da cana deverá ser igual a 50.

A classe Vegetação Nativa geralmente apresenta maior taxa de infiltração de água e menor geração de escoamento superficial visto que essa vegetação se caracteriza pela presença de dossel fechado, camada de serrapilheira sobre o solo e este tende a ser menos compactado, favorecendo a infiltração.

O valor de CN final para cada sub-bacia foi calculado por meio da média ponderada (Equação 7).

$$CN_{subbacia} = \sum(CN_{classe} \times A_{classe}) / A_{subbacia} \quad \text{Equação 7}$$

Sendo:

- $CN_{subbacia}$, o Curve Number para a sub-bacia em questão;
- CN_{Classe} , o valor de CN para cada classe em função do GHS;
- A_{classe} , a área de cada classe na sub-bacia considerada (ha);
- $A_{sub-bacia}$, a área da bacia (ha).

O resultado dos valores de CN para o uso atual e futuro encontram-se na Tabela 4.12, sendo que as 26 linhas destacadas em vermelho são as sub-bacias em que houve aumento de CN em função da urbanização. .

Tabela 4.12. Valores de CN estimados para os cenários atual e futuro de ocupação do solo

#	Sub-Bacia	CN Atual	CN Futuro	ΔCN (%)
0	SD - Montante	53	53	0,0%
1	SD - 01	68	82	20,6%
2	SD - 02	77	77	0,0%
3	SD - 03	78	83	6,4%
4	SD - 04	86	86	0,0%
5	SD - 05	86	86	0,0%
6	SD - 06	71	81	14,1%
7	SD - 07	61	81	32,8%
8	SD - 08	53	62	17,0%
10	704-456	51	52	2,0%
11	702	56	68	21,4%
12	701	52	65	25,0%
13	CBG	58	83	43,1%
14	607-1	54	62	14,8%
15	607-2	52	52	0,0%
16	606	52	65	25,0%
17	602	66	81	22,7%
18	600	69	84	21,7%
19	314	53	75	41,5%
20	312	61	83	36,1%
21	309	77	84	9,1%
22	303	85	85	0,0%
23	301	86	86	0,0%
24	300	86	86	0,0%
25	118	51	66	29,4%
26	116	70	83	18,6%
27	115	67	83	23,9%
28	106	85	85	0,0%

Tabela 4.12. Valores de CN estimados para os cenários atual e futuro de ocupação do solo

#	Sub-Bacia	CN Atual	CN Futuro	ΔCN (%)
29	104	81	84	3,7%
30	101	82	85	3,7%
31	100	84	84	0,0%
32	211	59	84	42,4%
33	210	74	84	13,5%
34	208	86	86	0,0%
35	205	86	86	0,0%
36	203	86	86	0,0%
37	200	86	86	0,0%
38	199	86	86	0,0%
39	155	65	84	29,2%
40	160	83	85	2,4%
41	154	82	82	0,0%
42	158	86	86	0,0%
43	153	82	83	1,2%
44	150	79	84	6,3%
45	410	81	85	4,9%
46	408	72	85	18,1%
47	404	82	84	2,4%
48	401	86	86	0,0%
49	AFL ESQUERDA	85	85	0,0%
50	TENENTES	53	59	11,3%
51	JOSE DIAS	54	62	14,8%
52	513	77	84	9,1%
53	510	66	84	27,3%
54	507	86	86	0,0%
55	506	86	86	0,0%
56	500	83	84	1,2%

Tabela 4.12. Valores de CN estimados para os cenários atual e futuro de ocupação do solo

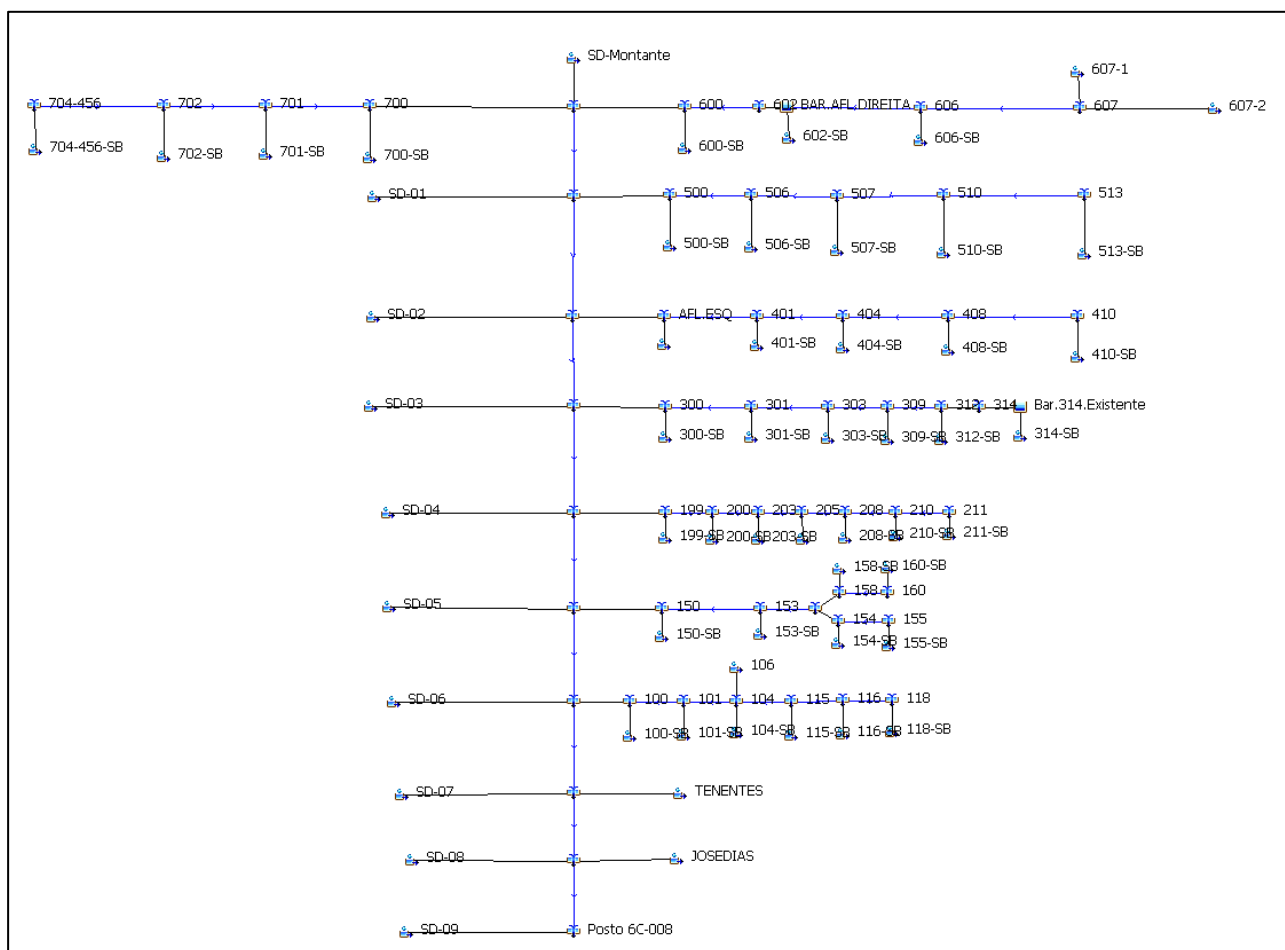
#	Sub-Bacia	CN Atual	CN Futuro	Δ CN (%)
99	SD - 09	52	52	0,0%

Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

4.1.5 Simulação Hidrológica no HEC-HMS

Após a parametrização do modelo hidrológico HEC-HMS®, ilustrado na Figura 4.6, foram realizadas 36 simulações: 12 cenários de precipitação para os 03 cenários de UOS (Atual, Futuro Tendencial e Futuro Alternativo).

Figura 4.6. Topologia da Bacia no modelo HEC-HMS.



Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

4.1.6 Estimativa das Vazões Máximas de Projeto

De acordo com a metodologia e simulação hidrológica apresentada acima, a Tabela 4.13 apresenta as vazões máximas de projeto obtidas para as bacias estudadas nesse produto. O detalhamento das vazões simuladas em todas as bacias e cenários encontra-se no Anexo I.

Tabela 4.13. Vazões máximas de Projeto obtidas para a bacia do Córrego Boa Vista, Córrego Minguta e Córrego Retiro.

Bacia	Cenário	Qp (m³/s)
Córrego Boa Vista	Atual	51,1
	Tendencial	51,9
	Alternativo	51,9
Córrego Minguta	Atual	34,9
	Tendencial	72,2
	Alternativo	41,4
Córrego Retiro	Atual	12,6
	Tendencial	15,8
	Alternativo	6,9

Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

4.2 Estimativa da Área Superficial e Volume Útil

O dimensionamento preliminar das bacias de retenção foi realizado com base na aproximação do hidrograma triangular, método amplamente adotado em estudos de controle de cheias urbanas (CANHOLI, 2005). Nessa abordagem, o volume útil de retenção é estimado pela expressão:

$$V = \frac{Q_p \times t_b}{2} \quad \text{Equação 18}$$

Em que:

- V= volume útil de retenção (m³);
- Qp = vazão de pico afluente (m³/s);
- tb = tempo de base do hidrograma (s).

O tempo de base foi estimado a partir da relação $T_b = f \times T_c$, onde f é um fator adimensional calibrado com base nos hidrogramas simulados no modelo HEC-HMS para cada

bacia, conforme o Anexo I. A relação entre T_b e T_c resultante das simulações variou entre 1,9 e 6,2 para as bacias estudadas, intervalo condizente com o esperado para bacias urbanas de porte médio segundo Ponce (1989). Os fatores adotados para cada bacia são apresentados nas respectivas memórias de cálculo.

A área superficial das bacias foi estimada a partir da relação entre o volume e a profundidade média adotada:

$$A = \frac{V}{h} \quad \text{Equação 20}$$

Onde:

- A = área da bacia (m^2);
- h = profundidade média (m).

Os resultados do dimensionamento para cada estrutura são apresentados a seguir.

4.2.1 Córrego Retiro (BAR.510)

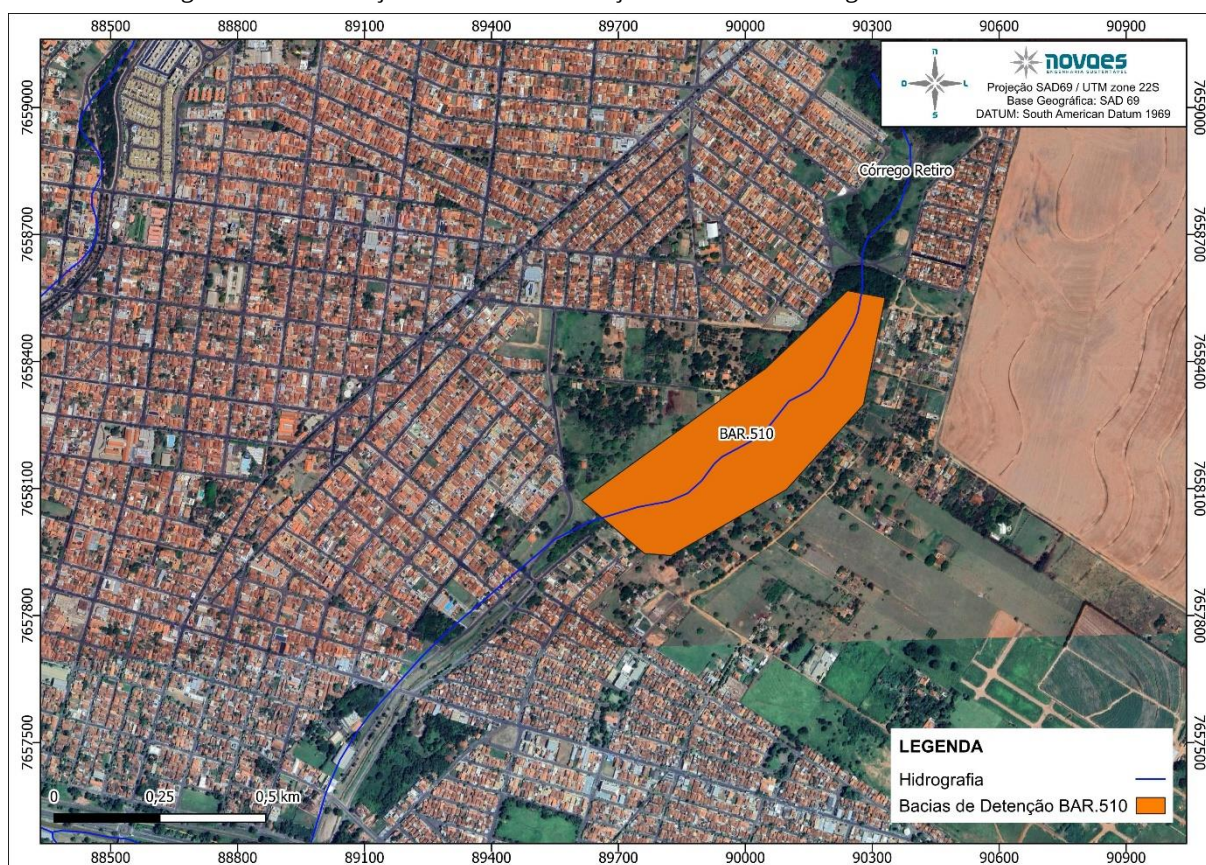
A Tabela 4.14 apresenta a memória de cálculo do volume útil e da área superficial para a Bacia de Detenção BAR.510, localizada na Bacia Hidrográfica do Córrego Retiro. Adotou-se a vazão de pico do cenário Futuro Tendencial ($TR = 100$ anos), correspondente à maior solicitação hidrológica prevista para a bacia, e a profundidade média de 0,73 m, compatível com as condições topográficas da área selecionada.

Tabela 4.14. Memória de Cálculo BAR.510 – Córrego Retiro

Parâmetro	Expressão	Resultado
Vazão de pico	Q_p	15,8 m^3/s
Tempo de concentração	T_c	45 min
Tempo de base	$T_b = 6,2 \times T_c$	16.760 s
Volume	$V = \frac{Q_p \times T_b}{2}$	131.700 m^3
Profundidade média	h	0,73 m
Área	$A = \frac{V}{h}$	18,0 ha

Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

Figura 4.7. Localização da Bacia de Detenção BAR.510 – Córrego Retiro



Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

4.2.2 Córrego Minguta (BAR.314-1 e BAR.314-2)

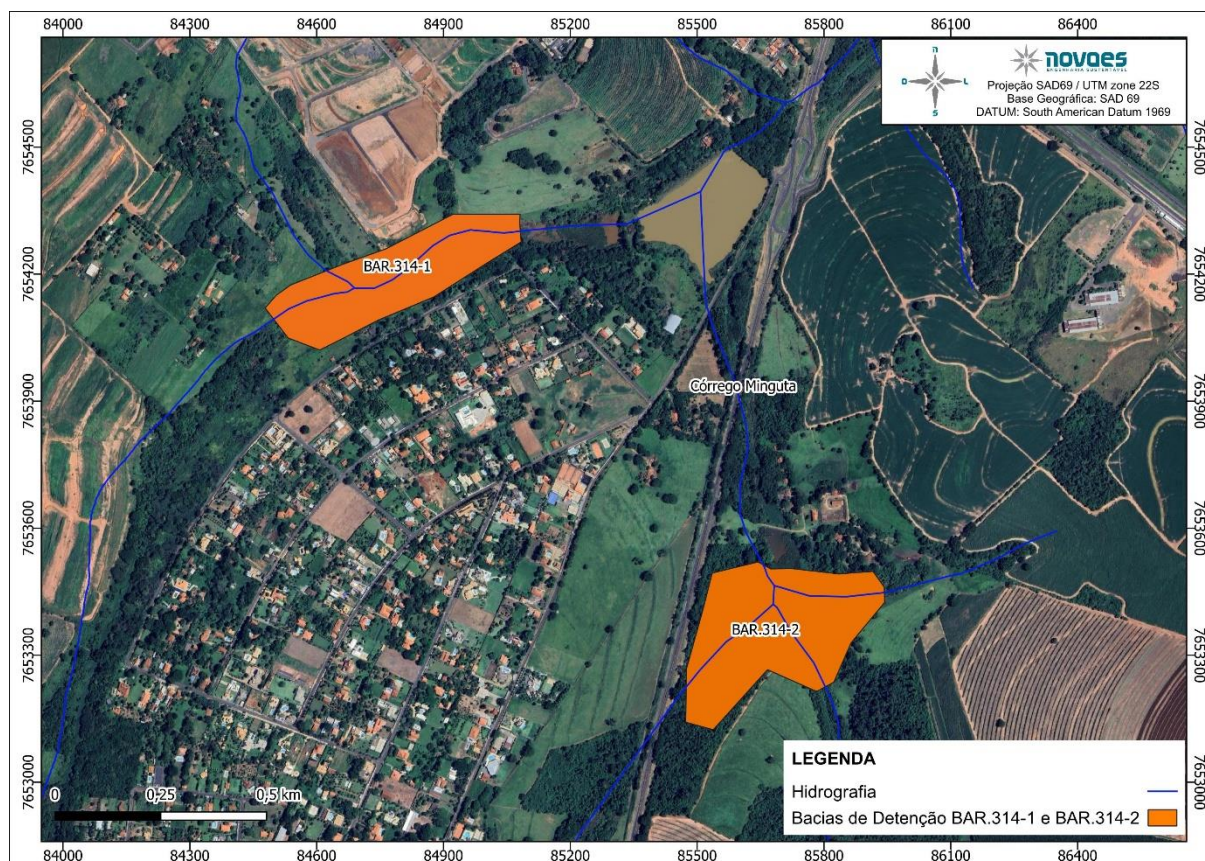
A Tabela 4.15 apresenta a memória de cálculo do volume útil e da área superficial para as Bacias de Detenção BAR.314-1 e BAR.314-2, localizada na Bacia Hidrográfica do Córrego Minguta. O dimensionamento conjunto das duas estruturas considerou a vazão de pico do cenário Futuro Tendencial (TR = 100 anos). O volume total foi distribuído entre as duas estruturas com base nas profundidades médias de armazenamento compatíveis com as condições topográficas de cada sítio de implantação.

Tabela 4.15. Memória de Cálculo BAR.314-1 e BAR.314-2 – Córrego Minguta

Parâmetro	Expressão	BAR.314-1	BAR.314-2
Vazão de pico	Q_p	72,2 m³/s	72,2 m³/s
Tempo de concentração	T_c	120 min	120 min
Tempo de base	$T_b = 1,94 \times T_c$	13.968 s	13.968 s
Volume	$V = \frac{Q_p \times T_b}{2}$	265.100 m³	239.024 m³
Profundidade média	h	3 m	2 m
Área	$A = \frac{V}{h}$	8,9 ha	11,6 ha

Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

Figura 4.8. Localização Bacias de Detenção - Córrego Minguta



Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

4.2.3 Córrego Boa Vista

A Bacia Hidrográfica do Córrego Boa Vista apresenta área de contribuição de aproximadamente 2,1 km², com vazão de pico de 51,9 m³/s para o cenário Futuro Tendencial (TR = 100 anos). O dimensionamento de uma estrutura de retenção capaz de promover amortecimento significativo dessa vazão resultaria em volume útil da ordem de 163.000 m³ e área superficial de aproximadamente 8,2 ha, conforme apresentado na Tabela 4.16.

Tabela 4.16. Memória de Cálculo Bacia de Detenção – Córrego Boa Vista

Parâmetro	Expressão	Resultado
Vazão de pico	Q_p	51,9 m ³ /s
Tempo de concentração	T_c	35 min
Tempo de base	$T_b = 3,0 \times T_c$	6.300 s
Volume	$V = \frac{Q_p \times T_b}{2}$	165.485 m ³
Profundidade média	h	2 m
Área	$A = \frac{V}{h}$	8,2 ha

Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

Figura 4.9. Localização Bacia de Detenção - Córrego Boa Vista



Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

Entretanto, as condicionantes físicas e fundiárias da bacia limitam a área disponível para implantação da estrutura a aproximadamente 1.680 m², especialmente na região do Bairro Salles, área com histórico recorrente de alagamentos. Diante dessa restrição, a bacia de retenção proposta não tem por objetivo o atendimento pleno à vazão de projeto do córrego, mas sim a mitigação localizada das inundações na região, por meio do armazenamento temporário de parcela do escoamento superficial gerado durante os eventos de precipitação que afetam diretamente o bairro.

Dessa forma, o dimensionamento da estrutura foi condicionado à área disponível, resultando nos parâmetros apresentados na Tabela 4.17.

Tabela 4.17. Dimensionamento Condicionado Bacia de Detenção – Córrego Boa Vista

Parâmetro	Resultado
Área disponível (A)	1680 m ²
Profundidade média (h)	2,0 m
Volume útil (V)	3.360 m ³

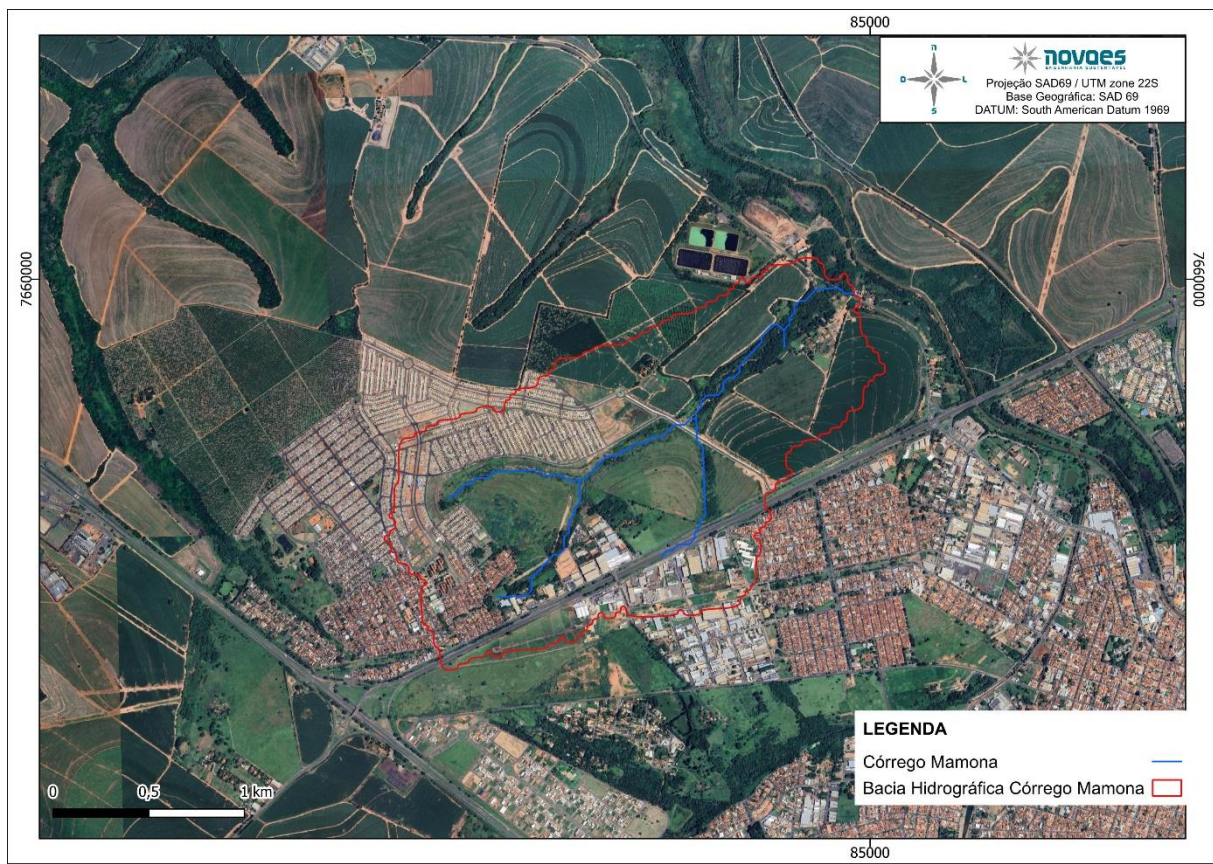
Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

4.3 Bacia do Córrego Mamona

Para a Bacia do Córrego Mamona, foram simuladas as vazões máximas de pico de forma independente considerando somente a bacia hidrográfica do Córrego Mamona.

Para análise e obtenção das vazões de cheia do Córrego Mamona, optou-se por utilizar o Método Racional da Hidrologia, que foi desenvolvido em contraposição a métodos empíricos e não-rationais. Sua metodologia é indireta e estabelece uma relação entre precipitação e escoamento superficial, possibilitando o cálculo de vazões de pico de bacias com área de até 4 km² (Porto, 1993) ou com tempo de concentração inferior a uma hora, em função do Coeficiente de Escoamento Superficial (C), da Intensidade Média de Chuva (i) e da Área (A).

Figura 4.10. Bacia Hidrográfica do Córrego Mamona



Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

Algumas hipóteses devem ser levadas em conta ao se adotar tal método:

- a) toda a bacia contribui com o escoamento superficial e é por isso que o tempo de duração da tormenta deve ser igual ou exceder ao tempo de concentração da bacia;
- b) a chuva é distribuída uniformemente sobre toda a área da bacia;
- c) todas as perdas estão incorporadas ao coeficiente de escoamento superficial.

O cálculo da vazão de pico de uma determinada bacia através do Método Racional é realizado pela equação abaixo, denominada Fórmula Racional.

$$Q = \frac{C.i.A}{3,6}$$

Equação 21

Em que:

- Q: vazão de pico (m³/s);

- C: coeficiente de escoamento superficial (adimensional);
- i: intensidade média da chuva (mm/h);
- A: área total da bacia de drenagem (km²).

4.3.1 Coeficiente de escoamento superficial (C)

O coeficiente de escoamento superficial (C), também conhecido como coeficiente de runoff ou de deflúvio, é a razão entre o volume total de escoamento superficial e o volume total precipitado. As seguintes variáveis influenciam no valor de C:

- Armazenamento de água na superfície do solo;
- Capacidade de campo da camada de solo;
- Características do solo;
- Declividade da bacia;
- Duração e intensidade da chuva;
- Formato da área de drenagem;
- Frequência escolhida;
- Interceptação;
- Porcentagem de área impermeável;
- Uso do solo e suas características.

No caso em que a bacia estudada possui superfícies variáveis, o coeficiente de escoamento superficial pode ser calculado, dentre diversos métodos existentes, em função da área impermeável da bacia. A Equação abaixo, utilizada no presente estudo, foi desenvolvida por Tucci (1993) a partir de estudos de bacias em solo brasileiro.

$$C=0,047+0,9 \cdot A_i \quad \text{Equação 21}$$

Em que:

- A_i = fração da área impermeável (valor entre 0 e 1).

A área urbanizada (impermeável) ocupa cerca de 40% da área total da bacia. Portanto, adota-se a fração $A_i = 0,40$.

$$C=0,047+0,9 \cdot 0,40 = 0,41 \quad \text{Equação 22}$$

4.3.2 Tempo de Concentração (T_c)

O tempo de concentração é o tempo que uma gota de água mais distante na bacia estudada leva a chegar até o exutório considerado. Para sua determinação utilizou-se a Equação abaixo, conhecida como Kirpich 1.

$$T_c = 57 \cdot \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0,385} \quad \text{Equação 23}$$

Onde:

- T_c : tempo de concentração da bacia (min);
- L : comprimento da bacia, medido ao longo do talvegue da seção em estudo até o ponto mais afastado do talvegue (km);
- H : diferença de cotas entre o ponto mais afastado da bacia no divisor de água e a seção da bacia considerada (m).

$$T_c = 57 \cdot \left(\frac{3,49^3}{76}\right)^{0,385}$$

$$T_c = 45,58 \text{ min}$$

4.3.3 Intensidade Pluviométrica

Uma vez determinado o tempo de concentração, buscou-se a equação de Intensidade-Duração-Frequência (IDF) mais próxima da área de estudo, sendo adotada a IDF do município de São José do Rio Preto proposta por Martinez e Piteri (2016), conforme consta no relatório de Precipitações Intensas no Estado de São Paulo (DAEE, 2018):

$$i_{t,TR} = 60 \cdot \left\{ \frac{47,24}{(t + 30)^{0,9146}} + \frac{45,64}{(t + 50)^{-1,125}} \cdot \left[-0,4768 - 0,8757 \cdot \ln \left(\ln \left(\frac{TR}{TR - 1} \right) \right) \right] \right\} \quad \text{Equação 24}$$

$$10 \leq t \leq 1440 \text{ min}$$

Sendo:

- $i_{t,TR}$, a intensidade média (mm/h);
- TR , o tempo de retorno (anos); e, t , a duração da chuva (minutos).

$$i_{t,TR} = 60 \cdot \left\{ \frac{47,24}{(45,58 + 30)^{0,9146}} + \frac{45,64}{(45,58 + 50)^{-1,125}} \cdot \left[-0,4768 - 0,8757 \cdot \ln \left(\ln \left(\frac{100}{100 - 1} \right) \right) \right] \right\}$$

$$i_{t,TR} = 113,00 \text{ mm/h}$$

4.3.4 Vazão de Pico (Q)

Com a intensidade corrigida calculada, consolida-se a Fórmula Racional final para a Bacia do Córrego Mamona:

$$Q = \frac{C.i.A}{3,6}$$

$$Q = \frac{0,41. 113,00 . 3,09}{3,6}$$

$$Q = 39,76 \text{ m}^3/\text{s}$$

Pelo mesmo método descrito acima foram calculadas as vazões de pico para os tempos de retorno de 10 e 25 anos, a título de comparação da evolução das manchas de inundação conforme aumento da vazão.

Tabela 4.18. Vazões de Pico TR 10, 25 e 100 anos para a Bacia do Córrego Mamona

Tempo de Retorno (anos)	Vazão de Pico associada (m³/s)
10	28,94
25	34,12
100	39,76

Fonte: Novaes Engenharia, 2026

4.3.5 Estimativa de Área e Volume

O volume útil de detenção para a Bacia do Córrego Mamona foi estimado com base na aproximação do hidrograma triangular, conforme metodologia descrita na seção 1.1. Para o Método Racional, o tempo de base é estimado como o dobro do tempo de concentração da bacia ($T_b = 2 \times T_c$), premissa consistente com a hipótese do método de que a duração da tormenta crítica é igual ao T_c e o hidrograma apresenta forma aproximadamente simétrica (CANHOLI, 2005).

São previstas duas bacias de detenção na Bacia Hidrográfica do Córrego Mamona, denominadas 1 e 2, conforme ilustrado na Figura 4.11. O volume total estimado foi distribuído entre as duas estruturas de forma proporcional às áreas de implantação disponíveis em cada sítio, resultando em 57% para a 1 e 43% para a 2. As profundidades médias foram deduzidas a partir dos volumes e áreas de cada estrutura.

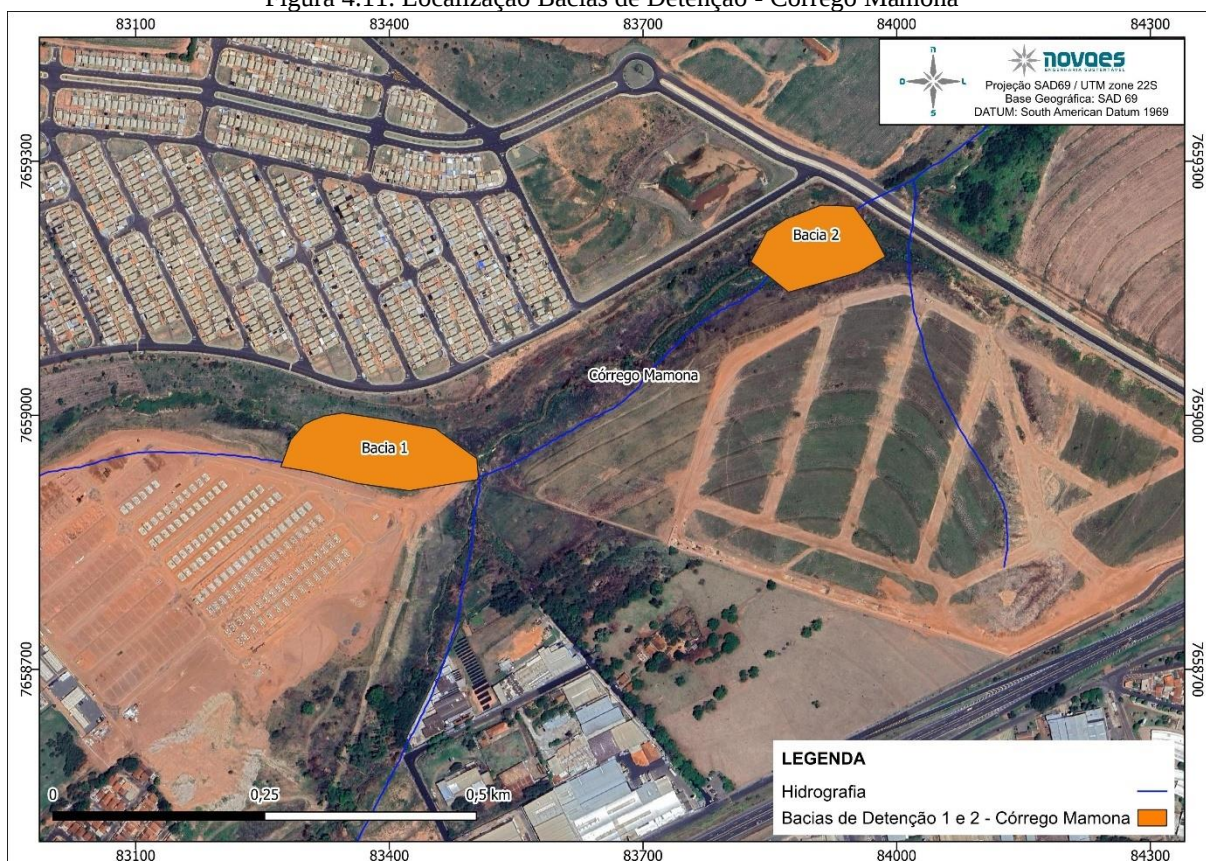
A Tabela 4.19 apresenta a memória de cálculo do volume útil e da área superficial para cada estrutura.

Tabela 4.19. Memória de Cálculo Bacias de Detenção – Córrego Mamona

Parâmetro	Expressão	1	2
Vazão de pico	Q_p	39,76 m³/s	39,76 m³/s
Tempo de concentração	T_c	45,58 min	45,58 min
Tempo de base	$T_b = 2 \times T_c$	5.470 s	5.470 s
Volume	$V = \frac{Q_p \times T_b}{2}$	61.984 m³	46.760 m³
Profundidade média	h	4,43 m	4,50 m
Área	$A = \frac{V}{h}$	1,4 ha	1,04 ha

Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

Figura 4.11. Localização Bacias de Detenção - Córrego Mamona



Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

4.4 Estimativa de Custos

A estimativa de custos para o projeto e implantação das bacias de retenção está detalhada no Produto 07 – Prognóstico. Os valores foram elaborados com base em metodologia técnico-econômica consolidada, considerando referências institucionais amplamente utilizadas em projetos de drenagem urbana, em especial:

- SINAPI/IBGE — Tabelas de composições de custo para obras de infraestrutura urbana no estado de São Paulo (referência: janeiro/2026);
- SABESP — Banco de obras e serviços de engenharia; banco de preços para estudos, projetos e serviços de apoio; banco de preços de insumos (referência: janeiro/2026);
- Propostas comerciais — cotações de mercado para insumos e serviços específicos.

Para as bacias de retenção propostas, a estimativa preliminar de custo de implantação foi baseada em referências de obras similares executadas em outros municípios brasileiros. Utilizou-se como parâmetro o custo de implantação das bacias de retenção do município de Contagem (MG), empreendimento recentemente executado para controle de cheias urbanas. Os custos médios considerados abrangem escavação e movimentação de terra, estruturas hidráulicas, dispositivos de controle de vazão e obras complementares.

Os valores apresentados possuem caráter preliminar e devem ser interpretados como estimativas de ordem de grandeza para fins de planejamento e priorização. O dimensionamento definitivo e os custos finais de implantação dependerão dos projetos executivos específicos para cada local, podendo variar em função de condicionantes topográficas, geotécnicas, volumétricas e fundiárias.

A Tabela 4.20 apresenta os custos estimados para as bacias de retenção dimensionadas neste produto.

Tabela 4.20. Estimativa de custos das Bacias de Retenção

Bacia de Retenção	Custo Estimado
BAR.510 – Córrego Retiro	R\$ 28.655.944,00
BAR.314-1 e BAR.314-2 – Córrego Minguta	R\$ 109.275.440,00
Bacia no Córrego Boa Vista	R\$ 806.994,00
Bacias no Córrego Mamona	R\$ 93.974.973,60

Fonte: Novaes Engenharia, 2026.

4.5 Planta e Perfil

O Croqui da planta e perfil das Bacias de Retenção aqui apresentadas, encontram-se no Anexo II.

REFERÊNCIAS

ALESP — ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Lei nº 12.780, de 30 de novembro de 2007. Política Estadual de Educação Ambiental. São Paulo. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2007/lei-12780-30.11.2007.html>>.

AMBIENTE BRASIL. Programa de Educação Ambiental — CEAM-SP. Disponível em:<https://ambientes.ambientebrasil.com.br/educacao/programas_ambientais/programa_de_educacao_ambiental_-_ceam_sp.html>.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA). Brasília: MEC, 2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/pronea3.pdf>>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Procedimentos de licenciamento ambiental do Brasil. Brasília: MMA, 2016. 544 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional de Educação Ambiental. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/publicacoes/educacao-ambiental/category/98-pronea.html>>.

BRASIL. Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental. Educação Ambiental: por um Brasil sustentável: ProNEA, marcos legais e normativos. 6. ed. Brasília, 2023.

CANHOLI, A. P. Drenagem Urbana e Controle de Enchentes. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CATANDUVA (SP). Lei Ordinária nº 5.558, de 15 de outubro de 2014. Institui a Política Municipal de Saneamento Básico de Catanduva.

CATANDUVA (SP). Lei Ordinária nº 5.590, de 05 de outubro de 2014. Estabelece a Política Municipal de Educação Ambiental.

CETESB — COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Roteiro para Elaboração de Programas de Educação Ambiental Participativo — Aterros Sanitários. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/programa-educacao-ambiental.pdf>>.

CETESB — COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Licenciamento — Emergências Químicas. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/tipos-de-acidentes/postos-de-combustiveis/acoes-preventivas/licenciamento-postos/>>.

CETESB — COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Quem deve solicitar licenciamento com Avaliação de Impacto Ambiental. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/quem-deve-solicitar/>>.

DAEE — DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Critérios para projeto de obras de drenagem no Estado de São Paulo. São Paulo: DAEE, 2006.

DAEE — DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Precipitações Intensas no Estado de São Paulo. São Paulo: DAEE, 2018.

FUNDAÇÃO CSN. Programa de Educação Ambiental promove atividades voltadas para a Semana do Meio Ambiente. 2023. Disponível em: <<https://fundacaocsn.org.br/programa-de-educacao-ambiental-promove-atividades-voltadas-para-a-semana-do-meio-ambiente/>>.

GALBETTI, M. V. Estimativa do Tempo de Concentração em Bacias Hidrográficas Urbanas. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) — Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

GALBETTI, M. V.; ZUFFO, A. C. et al. Estimativa do Curve Number em bacias hidrográficas com uso e ocupação do solo variável. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 26, 2021.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Manual de orientações PMVA: Resolução SEMIL nº 036/2024. São Paulo: SEMIL, 2024.

HEC — HYDROLOGIC ENGINEERING CENTER. HEC-HMS, Hydrologic Modeling System: User's Manual. Davis, CA: US Army Corps of Engineers, 2016.

HEC — HYDROLOGIC ENGINEERING CENTER. HEC-RAS, River Analysis System: User's Manual. Versão 5.0. Davis, CA: US Army Corps of Engineers, 2016.

HUFF, F. A. Time distributions of heavy rainstorms in Illinois. Champaign: Illinois State Water Survey, 1990. (Circular 173).

INSTITUTO DE PESQUISAS SOCIOAMBIENTAIS (IPESA). Programas e Projetos. Disponível em: <<https://ipesa.org.br/programas-e-projetos/>>.

LIM, K. J.; ENGEL, B. A. et al. Automated web GIS based hydrograph analysis tool, WHAT. Journal of the American Water Resources Association, v. 41, n. 6, p. 1407–1416, 2005.

MARTINEZ JUNIOR, F.; PITERI, M. A. Equações de chuvas intensas para municípios do Estado de São Paulo. In: DAEE. Precipitações Intensas no Estado de São Paulo. São Paulo: DAEE, 2016.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO. Matriz de Riscos: Gestão de Integridade, Riscos e Controles Internos da Gestão. Brasília: AECI, s.d.

NASA. Hydrology — NASA SWOT. 2024. Disponível em: <<https://swot.jpl.nasa.gov/science/hydrology/>>.

OLIVEIRA, M. D. S.; CHAGAS, S. C. S.; SANCHES, E. A. A. Tecnologias de informação e comunicação na educação ambiental: possibilidades e desafios. RevistaFT, 2024.

PISB — PLANO INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO DE CATANDUVA. Revisão e Atualização. INFRA Engenharia e Consultoria, 2019.

PONCE, V. M. Engineering Hydrology: Principles and Practices. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1989.

PORTO, R. M. Hidráulica Geral. São Carlos: USP/EESC, 2006.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE CATANDUVA. Decreto nº 7.234, de 05 de outubro de 2017. Catanduva — SP.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Plano Diretor de Drenagem — PDD: Plano de Ações. São Paulo: SIURB/FCTHidráulica, 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. Programa de Educação Ambiental: integração e transversalidade para a garantia da cidade ambiental. São José do Rio Preto, 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Plano Municipal de Educação Ambiental da Cidade de São Paulo. São Paulo: SVMA/UMAPAZ, 2024.

PROFILL ENGENHARIA E AMBIENTE S.A. Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Capivari (PDM-BHC): Relatório Síntese. 2024.

SAEC — SUPERINTENDÊNCIA DE ÁGUA E ESGOTO DE CATANDUVA. Plano Integrado de Saneamento Básico de Catanduva — Monitoramento Operacional. Catanduva, 2019.

SARTORI, A. Avaliação da classificação hidrológica do solo para a determinação do Curve Number e sua influência na produção de escoamento superficial. 2004. Dissertação (Mestrado) — Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

SARTORI, A.; HAWKINS, R. H.; GENOVEZ, A. M. Reference Curve Number and uncertainty for sugarcane. Journal of Irrigation and Drainage Engineering, v. 137, n. 4, p. 243–252, 2011.

SEMIL — SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA. Licenciamento Ambiental Municipal — CONSEMA. Disponível em: <<https://semil.sp.gov.br/consema/licenciamento-ambiental-municipal/>>.

SEMIL — SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA. Programa VerdeAzul. Disponível em: <<https://semil.sp.gov.br/verdeazuldigital/o-projeto>>.

SILVEIRA, A. L. L. Desempenho de fórmulas de tempo de concentração em bacias urbanas e rurais. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, v. 10, n. 1, p. 5–23, 2005.

SNIS — SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Diagnóstico Temático: Serviços de Água e Esgoto: Visão Geral. Brasília: MDR, 2023.

TUCCI, C. E. M. (Org.). Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre: Ed. da Universidade/ABRH/EDUSP, 1993.

USDA — UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Part 630: Hydrology — National Engineering Handbook. Washington, DC: NRCS, 1997.

USDA — UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. TR-55: Urban Hydrology for Small Watersheds. Washington, DC: NRCS, 2009.

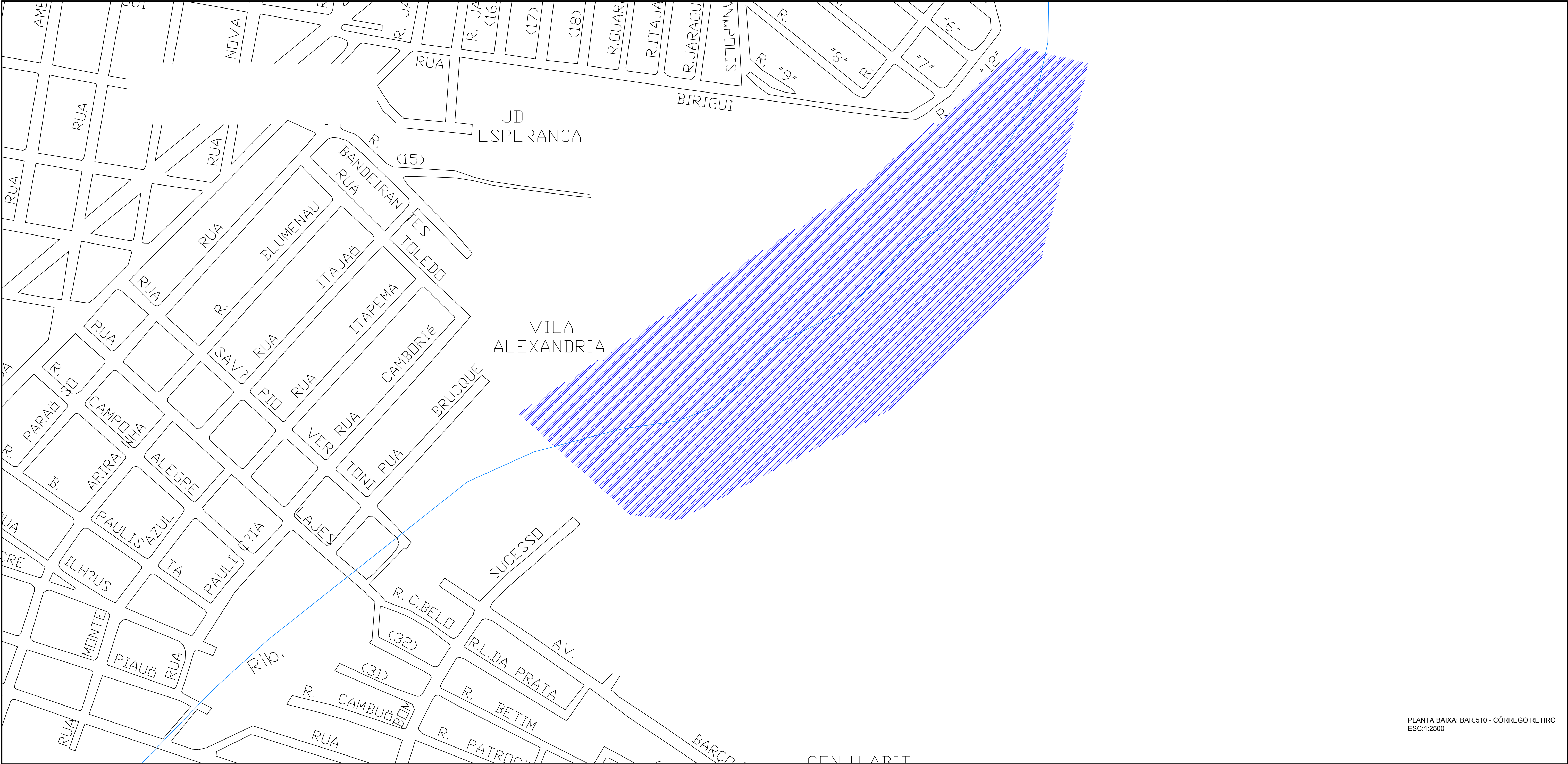
ANEXO I

DETALHAMENTO DAS VAZÕES SIMULADAS EM TODAS AS BACIAS E CENÁRIOS NO HEC-HMS

Códigos	Descrições	Atual										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro										Futuro									
---------	------------	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

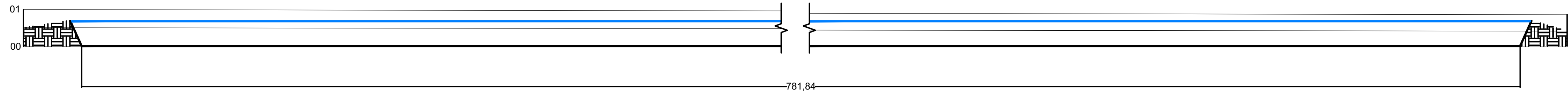
ANEXO II

PLANTAS E PERFIS BACIAS DE DETENÇÃO



PLANTA BAIXA: BAR.510 - CÔRREGO RETIRO
ESC:1:2500

SEÇÃO 1 - PERFIL LONGITUDINAL BAR.510 - CÔRREGO RETIRO

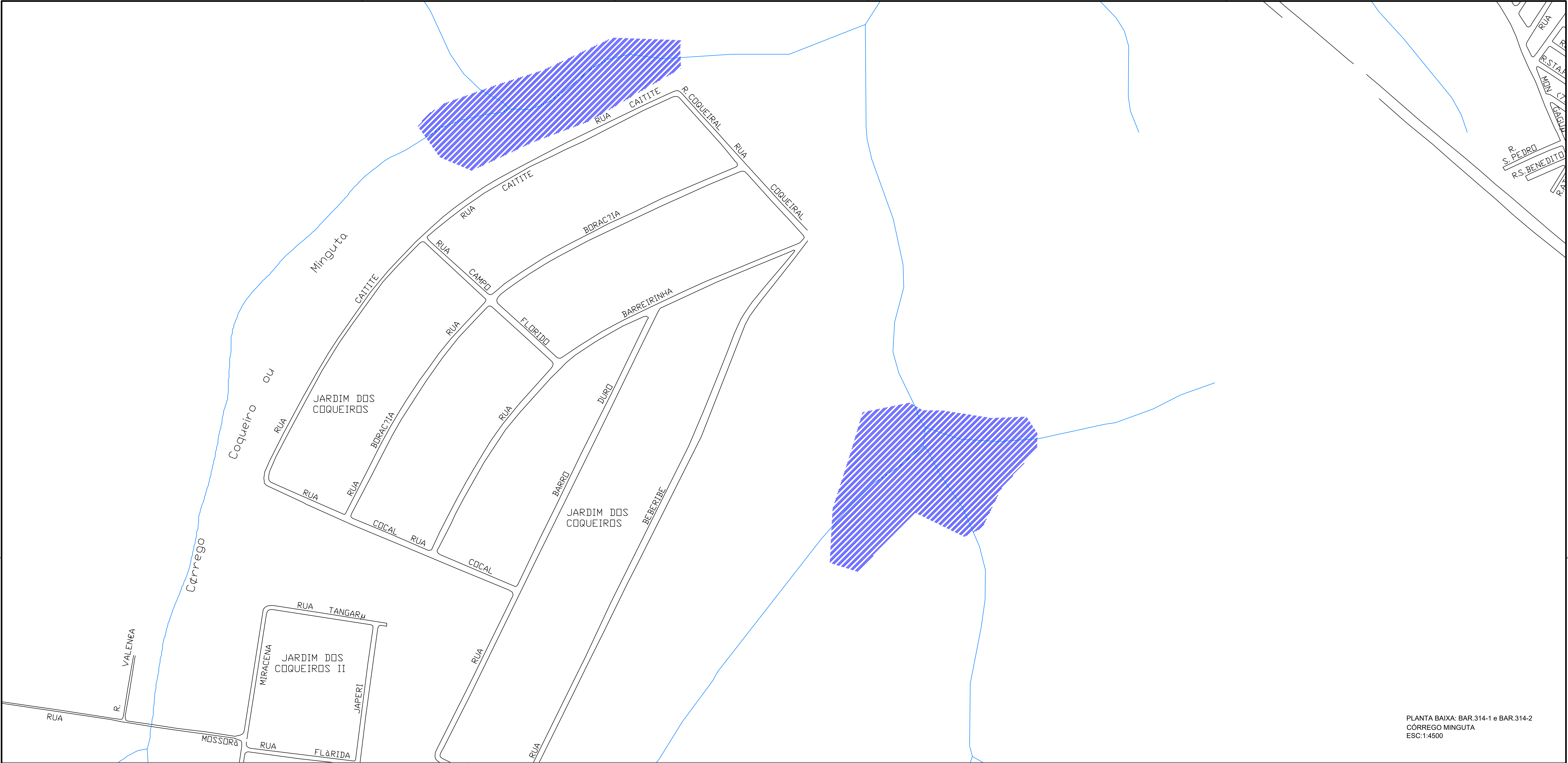


PERFIL: BAR.510 - CÔRREGO RETIRO
ESC:1:750

LEGENDA

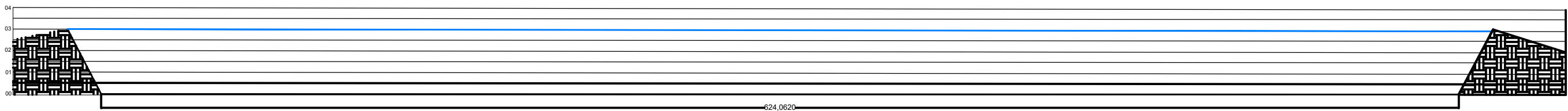
- Estrada e Rua Pavimentada
- Corpo hídrico
- Bacia de Detenção

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	EXECUTADO	VERIFICADO	APROVADO
0	Emissão Inicial	20/03/2026	Ana Flávia	Maria Chambrone	Luciano Novaes
[16] 9.8134.0993 [16] 3419.0906 adm@novaes.eng.br comercial@novaes.eng.br engenharia@novaes.eng.br Rua São Joaquim, 550 São Carlos / SP www.novaes.eng.br Eng. Responsável: Luciano Farias de Novaes CREA/SP: 506233333 ART: 28027230221512601 Solicitante: Superintendência de Água e Esgoto de Catanduva (SAEC) Município de Catanduva - BAR. 510 Córrego Retiro Planta Baixa e Perfil Desenhista: Ana Flávia Cezario de Oliveira Escala: Indicadas Arquivo: Revisão 0 Data Março 2026					

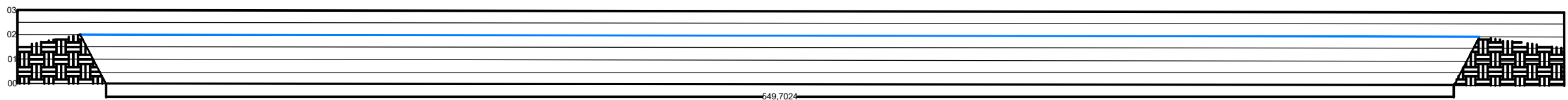


PLANTA BAIXA: BAR.314-1 e BAR.314-2
CÓRREGO MINGUTA
ESC:1:4500

SEÇÃO 2 - PERFIL LONGITUDINAL BAR.314-1 CÓRREGO MINGUTA



SEÇÃO 3 - PERFIL LONGITUDINAL BAR.314-2 CÓRREGO MINGUTA



PERFIL: BAR.314-1 E BAR.314-2
CÓRREGO MINGUTA
ESC:1:2000

LEGENDA

- Estrada e Rua Pavimentada
- Corpo hídrico
- Bacia de Detenção

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	EXECUTADO	VERIFICADO	APROVADO
0	Emissão Inicial	20/03/2026	Ana Flávia	Maria Chambrone	Luciano Novaes

[16] 9.8134.0993 | [16] 3419.0906
adm@novaes.eng.br | comercial@novaes.eng.br
engenhar@novaes.eng.br | Rua São Joaquim, 550
São Carlos / SP | www.novaes.eng.br

Solicitante: **Superintendência de Água e Esgoto de Catanduva (SAEC)**

Município de Catanduva - BAR. 314-1 e BAR.314-2 Córrego Minguta
Planta Baixa e Perfil

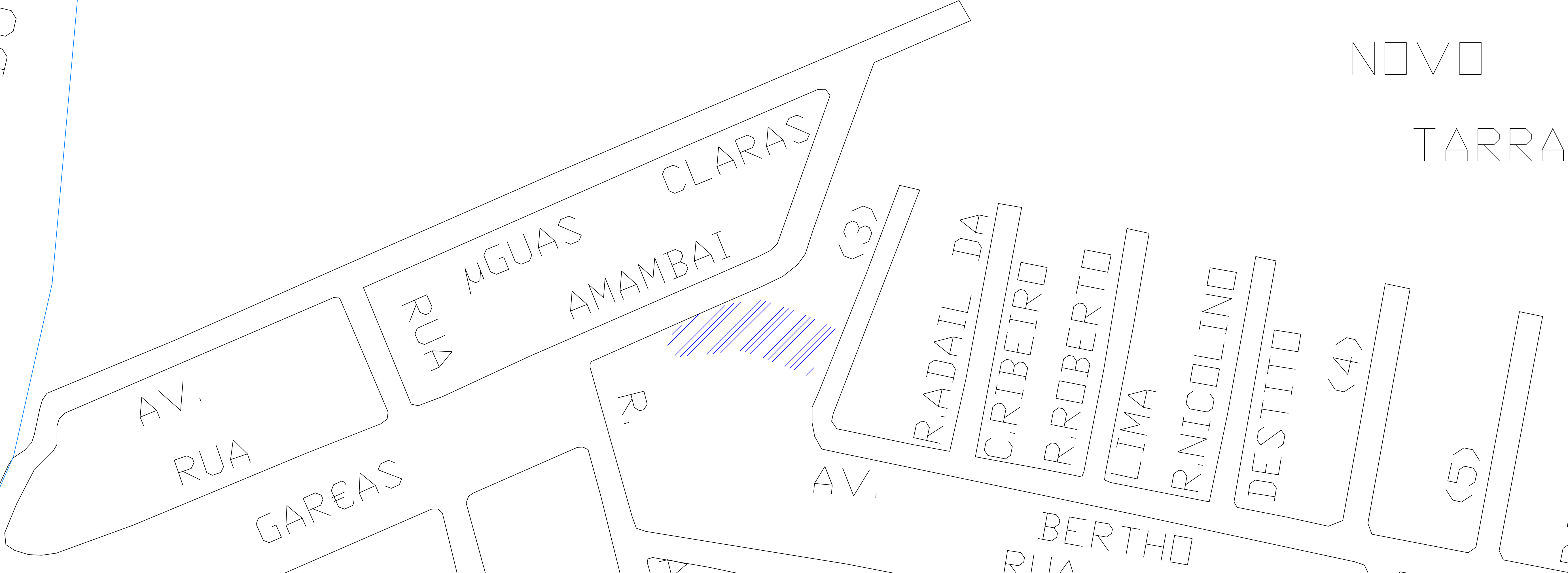
Eng. Responsável: Luciano Farias de Novaes
CREA/SP: 506233333 ART: 28027230221512601

Desenhista: Ana Flávia Cezario de Oliveira
Escala: Indicadas Arquivo: Revisão 0

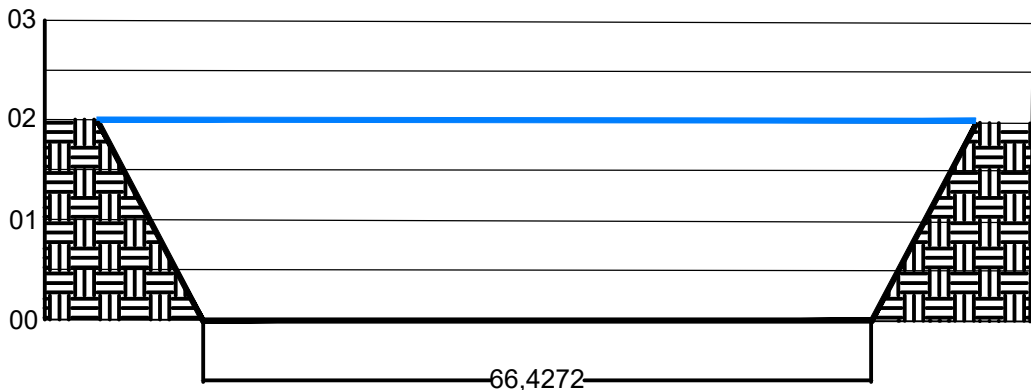
Data
Março | 2026

RESIDENCIAL
NOVO
TARRA

Córrego Boa Vista



SEÇÃO 4 - PERFIL LONGITUDINAL BACIA DE DETENÇÃO CÓRREGO BOA VISTA



PERFIL: BACIA DE DETENÇÃO
CÓRREGO BOA VISTA
ESC:1:750

LEGENDA

- Estrada e Rua Pavimentada
- Corpo hídrico
- Bacia de Detenção

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	EXECUTADO	VERIFICADO	APROVADO
0	Emissão Inicial	20/03/2026	Ana Flávia	Maria Chambrone	Luciano Novaes

[16] 9.8134.0993 | [16] 3419.0906
adm@novaes.eng.br | comercial@novaes.eng.br
engenhar@novaes.eng.br | Rua São Joaquim, 550
São Carlos / SP | www.novaes.eng.br

Eng. Responsável: Luciano Farias de Novaes
CREA/SP: 506233333 ART: 28027230221512601

Solicitante: **Superintendência de Água e Esgoto de Catanduva (SAEC)**

Município de Catanduva - Bacia de Detenção Córrego Boa Vista
Planta Baixa e Perfil

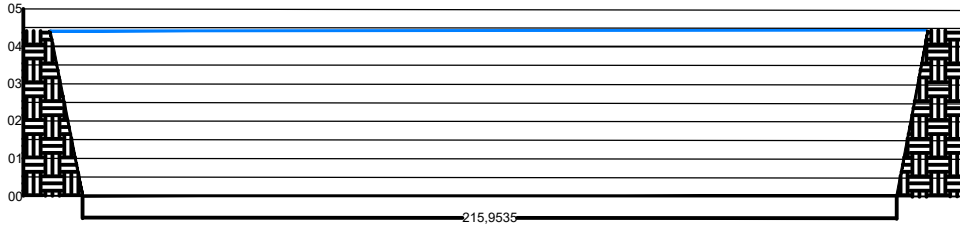
Desenhista: Ana Flávia Cezario de Oliveira
Escala: Indicadas Arquivo: Revisão 0

Data
Março | 2026

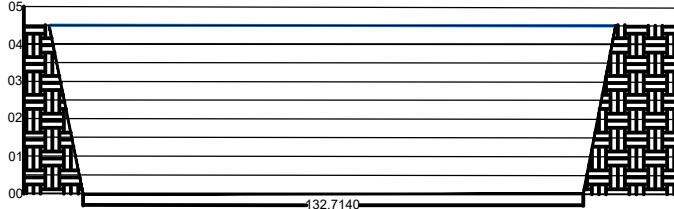
PARQUE RES
FLAMINGO

DIST.IND.DR.
ANT.ZACCARD

SEÇÃO 5 - PERFIL LONGITUDINAL BACIA DE DETENÇÃO 1 - CÓRREGO MAMONA



SEÇÃO 6 - PERFIL LONGITUDINAL BACIA DE DETENÇÃO 2 - CÓRREGO MAMONA



PERFIL: BACIAS DE DETENÇÃO 1 E 2
CÓRREGO MAMONA
ESC:1:2000

LEGENDA

- Estrada e Rua Pavimentada
- Corpo hídrico
- Bacia de Detenção

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	EXECUTADO	VERIFICADO	APROVADO
0	Emissão Inicial	20/03/2026	Ana Flávia	Maria Chambrone	Luciano Novaes
 [16] 9.8134.0993 [16] 3419.0906 adm@novaes.eng.br comercial@novaes.eng.br engenharia@novaes.eng.br Rua São Joaquim, 550 São Carlos / SP www.novaes.eng.br Eng. Responsável: Luciano Farias de Novaes CREA/SP: 506233333 ART: 28027230221512601 Solicitante: Superintendência de Água e Esgoto de Catanduva (SAEC) Município de Catanduva - Bacias de Detenção 1 e 2 Córrego Mamona Planta Baixa e Perfil Desenhista: Ana Flávia Cezario de Oliveira Escala: Indicadas Arquivo: Revisão 0 Data Março 2026					