

## ANEXO II

### PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO DO MUNICIPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

#### DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

#### RESENHA

#### APRESENTAÇÃO

A Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007), institui o novo marco regulatório do saneamento no Brasil. Essa Lei fixa as diretrizes nacionais para o saneamento ambiental, que inclui os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a drenagem e manejo das águas pluviais e a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos.

A Lei define em seu artigo 9º que “*ao titular dos serviços cabe formular a política pública municipal de saneamento básico*”, devendo elaborar os planos de saneamento básico, incluindo nesse caso, o plano referente ao sistema de drenagem de águas pluviais. A Lei define o papel do município como responsável pela prestação desses serviços e estabelece os Planos Municipais de Saneamento como instrumento de planejamento da política municipal.

Esta nova lei estabelece os seguintes princípios fundamentais para os serviços de saneamento:

- ✓ universalização do acesso;
- ✓ integralidade;
- ✓ serviços realizados de forma adequada;
- ✓ adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- ✓ articulação com as demais políticas de desenvolvimento urbano e regional;
- ✓ eficiência e sustentabilidade econômica;
- ✓ utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

- ✓ transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- ✓ controle social.

A seguir são apresentados os principais aspectos do Plano Municipal de Drenagem de Águas Pluviais do município de São Bernardo do Campo, com o diagnóstico do sistema existente, prognóstico e proposições com intervenções estruturais, caracterização e estimativa de custos.

## **1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

O Plano de Drenagem de Águas Pluviais do Município de São Bernardo do Campo foi elaborado conforme definições e abrangência definida pela Lei nº 11.445/07.

No diagnóstico, os estudos constataram a ausência de informações cadastrais e de levantamentos técnicos para a realização de um plano detalhado englobando as estruturas de micro e macro drenagem.

Considerando esta limitação das informações e estudos técnicos existentes no município, o plano realizou os estudos hidrológicos e hidráulicos das duas Sub-Bacias do Ribeirão dos Couros e Ribeirão dos Meninos, indicando os estudos e levantamentos necessários à continuidade e detalhamento do planejamento das obras estruturais e não estruturais ao equacionamento e gestão do sistema de drenagem municipal.

Os estudos hidrológicos e hidráulicos foram elaborados a partir dos dimensionamentos e simulações de vazão das duas principais calhas, comparando as situações sem e com os reservatórios implantados e em operação em 2010, e as propostas de aumento de seção das canalizações dos Ribeirões dos Meninos e Couros, em suas porções no município de São Bernardo do Campo, pertencentes à bacia hidrográfica do rio Tamanduateí, integrante da UGRHI do Alto Tietê.

O Plano Diretor da Bacia do Alto Tietê, desenvolvido a partir do ano 1998 possibilitou a instalação de 20 piscinões em condições de funcionamento na bacia do rio Tamanduateí, dos quais sete estão localizados no município de São Bernardo do Campo (RC-1, RM-6, RM-7, RM-4, RM2-3, RC-2a e RC-9). Existem mais 15 piscinões dentro dos limites do presente estudo, sendo 7 na bacia do ribeirão dos Meninos e 8 na bacia do ribeirão dos Couros.

Em São Bernardo do Campo, o Ribeirão dos Meninos compreende a maior porção das influências de inundações do município e tem em seu domínio seis piscinões executados. O plano atual avalia estas obras de controle de inundações existentes para concluir por adequações e proposições a serem realizadas. Constatadas as deficiências das estruturas de drenagem do Ribeirão dos Meninos e Ribeirão dos Couros, elaborou-se o pré-dimensionamento hidráulico das seções de forma a transportar as vazões de projeto com período de retorno de 100 anos, atendendo as premissas fornecidas pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE para obtenção da outorga (Instrução DPO nº 002, de 30/07/2007), permitindo a proposição de seções típicas a serem implantadas.

Os principais componentes dos critérios de dimensionamento são: declividade média, geometria da seção e revestimento. Em alguns pontos, verificou-se a aplicabilidade de mais de uma alternativa.

As estruturas propostas foram dimensionadas para os períodos de retorno de 25, 50 e 100 anos, porém é importante ressaltar, que para a obtenção da outorga junto ao DAEE, é necessário que as estruturas atendam ao período de retorno de 100 anos. Como se trata de regularização de obras existentes, o DAEE permite que a capacidade máxima de descarga corresponda à máxima vazão possível de ser veiculada pela estrutura.

As intervenções estruturais caracterizam-se pela construção de obras hidráulicas de grande porte que são destinadas a escoar, desviar, confinar ou reter com maior rapidez e menores cotas o volume de enchentes que geralmente apresentam grande área de influência em aplicações maciças de capitais.

As ações estruturais estão neste plano classificadas como medidas extensivas ou intensivas. As medidas intensivas são as que requerem ações diretamente na calha dos rios e podem agir com o aumento da capacidade de descarga dos rios, com o retardamento do escoamento através da construção de reservatórios de retenção ou com o desvio do escoamento, com a descarga para outros rios ou diretamente para o mar. Enquanto que as medidas extensivas são aquelas que agem na bacia de drenagem, como a avaliação da cobertura do solo na modificação de relação entre chuva e deflúvio.

### **Proposições Ribeirão dos Meninos**

Conforme o diagnóstico do funcionamento hídrico do ribeirão estudado, 25% das seções analisadas não possuem capacidade para transportar as vazões simuladas para o período de retorno de 25 e 50 anos. Apenas 9 seções transportam as vazões de TR igual a 100 anos.

A tabela abaixo apresenta a relação de pontos estratégicos com suas respectivas localizações, vazões afluentes e volumes a armazenar.

**Tabela 1. Pontos estratégicos para o armazenamento do volume de cheia**

<b>Nó</b>	<b>Localização</b>	<b>Vazão de saída (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Volume para armazenar (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Armazenamento</b>
24	Av. Rotary	50	490.000	bacia do cór. Rotary, Chrysler e rib. dos Meninos
25	Rua Zelinda Zanella	58	210.500	bacia do cór. Casagrande
26	Rua Ten. Sales	65	389.000	bacia do cór. das Palmeiras
27	Av. Francisco Prestes Maia	63	412.000	bacia do cór. Sta. Terezinha
28	Rua João Baptista de Oliveira Lima	67	270.250	bacia do cór. dos Lima
29	Av. Pery Ronchetti	79	571.000	bacia do cór. Saracantan
29	Av. Pery Ronchetti	79	750.500	bacia do rib. dos Meninos
30	Paço Municipal	70	393.000	bacia do rib. dos Meninos
	<b>Total</b>		<b>3.486.250</b>	

Considerando a contribuição da bacia do córrego Água Mineral é baixa, tendo um pico de aproximadamente 10m<sup>3</sup>/s para TR de 100 anos, no nó 30 propõe-se o armazenamento no trecho de montante da bacia do Ribeirão dos Meninos de mais 393.000 m<sup>3</sup>/s.

Os estudos elaboraram os hidrogramas para TR de 100 anos e demonstram as vazões afluentes compatíveis com a galeria a jusante e o volume (área em azul) a ser armazenado. Os estudos demonstraram que o volume poderá ser armazenado a montante do respectivo nó, no Ribeirão dos Meninos e em seus afluentes.

Conforme as tabelas resumo, as ampliações propostas nos armazenamentos atuais e com a implantação de novos reservatórios corresponderia ao volume total de 3,4 milhões de m<sup>3</sup>,

sendo que 1,6 milhões de m<sup>3</sup> ao longo da calha principal do Ribeirão dos Meninos e 1,8 milhões de m<sup>3</sup> na calha de seus afluentes, córregos Casa Grande, das Palmeiras, Santa Terezinha, dos Limas e Saracantan.

## **2. PROGNÓSTICO**

Conforme o diagnóstico da capacidade de descarga do Ribeirão dos Couros, 13 das 28 seções analisadas não transportam as vazões de período de retorno de 25 anos, e 14 de TR 50 anos. Para as vazões de TR igual a 100 anos, apenas 8 seções possuem capacidade de descarga suficiente.

Considerando este cenário, efetuou-se um estudo de ampliação ou reforço das estruturas hidráulicas, de forma a compatibilizar as capacidades de descarga do ribeirão com as vazões estudadas de período de retorno de 25, 50 e 100 anos.

Para as seções diagnosticadas como insuficiente, verificou-se que não há necessidade de ampliação da calha, mesmo para o período de retorno de 100 anos, sendo proposta apenas a aplicação de um revestimento de concreto, diminuindo a rugosidade e ampliando a capacidade de descarga.

Para o Ribeirão dos Meninos, foram propostas duas alternativas de ampliação e/ou reforço de sua calha para os períodos de retorno de 25, 50 e 100 anos.

Estas proposições constituem uma base para a priorização e quantificação das obras no município, e as diretrizes gerais para a mobilização de recursos e desenvolvimento de um plano detalhado e consolidado em um plano diretor específico para cada Sub-Bacia Ribeirão dos Couros de Meninos.

A elaboração do Plano Diretor por Sub-Bacia tem como pré-requisito a elaboração de levantamentos específicos, entre eles o cadastro de galerias e rede de microdrenagem.

O resumo com as proposições de obras de macro-drenagem e canalizações do Ribeirão dos Meninos e Ribeirão dos Couros é apresentado nas tabelas a seguir.

**Tabela 2. Ribeirão dos Meninos – Resumo das Intervenções Propostas – Alternativa A – Tr = 25 Anos**

Trecho	Início	Fim	Tipo de seção	Revestimento	Declividade (m/m)	Talude 1 -1V:_H	Base 1 (m)	H 1 (m)	Talude 2 -1V:_H	Base 2 (m)	H 2 (m)	Larg. (m)
1	Nó 9 - rua Francisco Orellana (ME-11)	Rua Afonsina (ME-16)	T / R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0005	1,50	15,00	4,00	0,00	0,00	2,00	27,00
2	Rua Afonsina (ME-16)	A. Winston Churchill (ME-21)	T / R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0005	1,50	14,00	4,00	0,00	0,00	2,00	26,00
3	A. Winston Churchill (ME-21)	Nó 48 - Rua Projetada (ME-23)	T / R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0005	1,50	14,00	3,75	0,00	0,00	2,00	25,25
4	Nó 48 - Rua Projetada (ME-23)	próx. Rua José Versolato (ME-25)	T / R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0005	1,50	14,00	3,50	0,00	0,00	2,00	24,50
5	Nó 32 - Rua José Setti (ME-24)	Nó 28 - Rua João Baptista Oliveira Lima (PV-4)	R	CONCRETO	0,0007	-	10,00	4,50	-	-	-	10,00
6	Nó 28 - Rua João Baptista Oliveira Lima (PV-4)	Trav. São Vicente de Paulo (PV-5)	R	CONCRETO	0,0007	-	10,00	4,00	-	-	-	10,00
7	Trav. São Vicente de Paulo (PV-5)	Rua Ítalo Setti (PV-8)	R	CONCRETO	0,0007	-	8,00	4,00	-	-	-	8,00
8	Rua Ítalo Setti (PV-8)	Rua Caetano Zanella (PV-9)	R	CONCRETO	0,0007	-	8,00	3,50	-	-	-	8,00
9	Rua Caetano Zanella (PV-9)	Rua Caetano Zanella (PV-10)	R	CONCRETO	0,0007	-	6,00	3,50	-	-	-	6,00
10	Rua Caetano Zanella (PV-10)	Nó 23 - rod. Anchieta	R	CONCRETO	0,0007	-	5,00	3,20	-	-	-	5,00
11	Rua Miro Vettorazzo (ME-1)	Rest. São Judas Tadeu Demarchi (ME-4)	R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0016	-	6,00	3,50	-	-	-	6,00
12	Rua Mateus Demarchi (ME-5)	Rua dos Cajazeiros (ME-6)	R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0015	-	5,50	3,00	-	-	-	5,50
13	Rua dos Cajazeiros (ME-6)	Ve. Dois (ME-7)	R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0015	-	5,00	3,00	-	-	-	5,00

seção: T = trapezoidal

R = retangular

**Tabela 3. Ribeirão dos Meninos – Resumo das Intervenções Propostas – Alternativa A – Tr = 50 Anos**

Trecho	Início	Fim	Tipo de seção	Revestimento	Declividade (m/m)	Talude 1 -1V:_H	Base 1 (m)	H 1 (m)	Talude 2 -1V:_H	Base 2 (m)	H 2 (m)	Larg. (m)
1	Nó 9 - rua Francisco Orellana (ME-11)	Av. São João Batista (ME-13)	T / R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0005	1,50	15,50	4,00	0,00	0,00	2,50	27,50
2	Av. São João Batista (ME-13)	A. Winston Churchill (ME-21)	T / R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0005	1,50	15,00	4,00	0,00	0,00	2,50	27,00
3	A. Winston Churchill (ME-21)	Rua Cotia (ME-22)	T / R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0005	1,50	14,00	4,00	0,00	0,00	2,50	26,00
4	Rua Cotia (ME-22)	próx. Rua José Versolato (ME-25)	T / R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0005	1,50	14,00	4,00	0,00	0,00	2,25	26,00
5	próx. Rua José Versolato (ME-25)	Rua José Versolato (PV-1)	R	CONCRETO	0,0007	-	10,00	6,00	-	-	-	10,00
6	Rua José Versolato (PV-1)	Nó 30 - Paço Municipal (PV-2)	R	CONCRETO	0,0007	-	10,00	5,50	-	-	-	10,00
7	Nó 30 - Paço Municipal (PV-2)	Nó 28 - Rua João Baptista Oliveira Lima 4 (PV-4)	R	CONCRETO	0,0007	-	10,00	5,25	-	-	-	10,00
8	Nó 28 - Rua João Baptista Oliveira Lima (PV-4)	Trav. São Vicente de Paulo (PV-5)	R	CONCRETO	0,0007	-	10,00	5,00	-	-	-	10,00
9	Trav. São Vicente de Paulo (PV-5)	Alameda São Savino (PV-7)	R	CONCRETO	0,0007	-	8,00	5,00	-	-	-	8,00
10	Alameda São Savino (PV-7)	Rua Ítalo Setti (PV-8)	R	CONCRETO	0,0007	-	8,00	4,50	-	-	-	8,00
11	Rua Ítalo Setti (PV-8)	Rua Caetano Zanella (PV-10)	R	CONCRETO	0,0007	-	8,00	3,50	-	-	-	8,00
12	Rua Caetano Zanella (PV-10)	Nó 23 - rod. Anchieta	R	CONCRETO	0,0007	-	5,00	3,20	-	-	-	5,00
13	Rua Miro Vettorazzo (ME-1)	Trav. Volkswagen (ME-2)	R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0016	-	6,00	4,00	-	-	-	6,00
14	Trav. Volkswagen (ME-2)	Rua Albino Dermachi (ME-3)	R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0016	-	6,00	3,75	-	-	-	6,00
15	Rua Albino Demarchi (ME-3)	Rest. São Judas Tadeu Demarchi (ME-4)	R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0016	-	6,00	3,50	-	-	-	6,00
16	Rua Mateus Demarchi (ME-5)	Rua dos Cajazeiros (ME-6)	R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0015	-	5,50	3,25	-	-	-	5,50
17	Rua dos Cajazeiros (ME-6)	Ve. Dois (ME-7)	R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0015	-	5,00	3,25	-	-	-	5,00

seção: T = trapezoidal

R = retangular

**Tabela 4. Ribeirão dos Meninos – Resumo das Intervenções Propostas – Alternativa A – Tr = 100 Anos**

Trecho	Início	Fim	Tipo de seção	Revestimento	Declividade (m/m)	Talude 1 -1V:_H	Base 1 (m)	H 1 (m)	Talude 2 -1V:_H	Base 2 (m)	H 2 (m)	Larg. (m)
1	Nó 9 - rua Francisco Orellana (ME-11)	A. Winton Churchill (ME-21)	T / R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0004	1,00	20,00	4,50	0,00	0,00	2,50	29,00
2	A. Winton Churchill (ME-21)	Nó 32 - Rua José Setti (ME-24)	T / R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0004	1,00	18,50	4,50	0,00	0,00	2,50	27,50
3	Nó 32 - Rua José Setti (ME-24)	próx. Rua José Vrsolato (ME-25)	T / R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0004	1,00	18,50	4,00	0,00	0,00	2,50	26,50
4	próx. Rua José Vrsolato (ME-25)	Nó 29 - Av. Maurício Caetano de Castro (PV-3)	R	CONCRETO	0,0007	-	12,00	6,00	-	-	-	12,00
5	Nó 29 - Av. Maurício Caetano de Castro (PV-3)	Nó 28 - Rua João Baptista Oliveira lima (PV-4)	R	CONCRETO	0,0007	-	12,00	5,50	-	-	-	12,00
6	Nó 28 - Rua João Baptista Oliveira lima (PV-4)	Trav. São Vicente de Paulo (PV-5)	R	CONCRETO	0,0007	-	10,00	5,50	-	-	-	-
7	Trav. São Vicente de Paulo (PV-5)	Rua Ítalo Setti (PV-8)	R	CONCRETO	0,0007	-	10,00	4,50	-	-	-	10,00
8	Rua Ítalo Setti (PV-8)	Rua Caetano Zanella (PV-10)	R	CONCRETO	0,0007	-	8,00	3,50	-	-	-	8,00
9	Rua Caetano Zanella (PV-10)	Nó 23 - rod. Anchieta	R	CONCRETO	0,0007	-	4,50	3,50	-	-	-	4,50
10	Rua Miro Vettorazzo (ME-1)	Trav. Volkswagen (ME-2)	R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0017	-	6,50	4,00	-	-	-	6,50
11	Trav. Volkswagen (ME-2)	Rua Albino Dermachi (ME-3)	R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0017	-	6,00	4,00	-	-	-	6,00
12	Rua Albino Dermachi (ME-3)	Rest. São Judas Tadeu Demarchi (ME-4)	R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0017	-	6,00	3,75	-	-	-	6,00
13	Rest. São Judas Tadeu Demarchi (ME-4)	Rua Mateus Demarchi (ME-5)	R	CONCRETO	0,0055	-	3,75	3,75	-	-	-	3,75
14	Rua Mateus Demarchi (ME-5)	Rua dos Cajazeiros (ME-6)	R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0015	-	5,50	3,50	-	-	-	5,50
15	Rua dos Cajazeiros (ME-6)	Ve. Dois (ME-7)	R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0015	-	5,00	3,50	-	-	-	5,00

seção: T = trapezoidal

R = retangular

**Tabela 5. Ribeirão dos Meninos – Resumo das Intervenções Propostas – Alternativa B – Tr = 25 Anos**

Trecho	Início	Fim	Tipo de seção	Revestimento	Declividade (m/m)	Talude 1 -1V:_H	Base 1 (m)	H 1 (m)	Talude 2 -1V:_H	Base 2 (m)	H 2 (m)	Larg. (m)
1	Nó 9 - rua Francisco Orellana (ME-11)	Rua Las Palmas (ME-17)	T	ESCAVADO	0,0007	1,00	15,00	6,00	-	-	-	27,00
2	Rua Las Palmas (ME-17)	A. Winton Churchill (ME-21)	T	ESCAVADO	0,0007	1,00	14,00	6,00	-	-	-	26,00
3	A. Winton Churchill (ME-21)	Nó 48 - Rua Projetada (ME-23)	T	ESCAVADO	0,0007	1,00	14,00	5,75	-	-	-	25,50
4	Nó 48 - Rua Projetada (ME-23)	Nó 32 - Rua José Setti (ME-24)	T	ESCAVADO	0,0007	1,00	14,00	5,50	-	-	-	25,00
5	Nó 32 - Rua José Setti (ME-24)	próx. Rua José Vrsolato (ME-25)	T	ESCAVADO	0,0007	1,00	12,00	5,50	-	-	-	23,00
6	próx. Rua José Vrsolato (ME-25)	Nó 28 - Rua João Baptista Oliveira lima (PV-4)	R	CONCRETO	0,0007	-	10,00	4,50	-	-	-	10,00
7	Nó 28 - Rua João Baptista Oliveira lima (PV-4)	Trav. São Vicente de Paulo (PV-5)	R	CONCRETO	0,0007	-	10,00	4,00	-	-	-	10,00
8	Trav. São Vicente de Paulo (PV-5)	Rua Ítalo Setti (PV-8)	R	CONCRETO	0,0007	-	8,00	4,00	-	-	-	8,00
9	Rua Ítalo Setti (PV-8)	Rua Caetano Zanella (PV-9)	R	CONCRETO	0,0007	-	8,00	3,50	-	-	-	8,00
10	Rua Caetano Zanella (PV-9)	Rua Caetano Zanella (PV-10)	R	CONCRETO	0,0007	-	6,00	3,50	-	-	-	6,00
11	Rua Caetano Zanella (PV-10)	Nó 23 - rod. Anchieta	R	CONCRETO	0,0007	-	5,00	3,20	-	-	-	5,00
12	Rua Miro Vettorazzo (ME-1)	Trav. Volkswagen (ME-2)	R	CONCRETO	0,0012	-	6,00	3,50	-	-	-	6,00
13	Trav. Volkswagen (ME-2)	Rest. São Judas Tadeu Demarchi (ME-4)	R	CONCRETO	0,0012	-	5,50	3,50	-	-	-	5,50
14	Rua Mateus Demarchi (ME-5)	Rua dos Cajazeiros (ME-6)	R	CONCRETO	0,0012	-	5,00	3,00	-	-	-	5,00
15	Rua dos Cajazeiros (ME-6)	Ve. Dois (ME-7)	R	CONCRETO	0,0012	-	4,50	3,00	-	-	-	4,50

seção: T = trapezoidal

R = retangular

**Tabela 6. Ribeirão dos Meninos – Resumo das Intervenções Propostas – Alternativa B – Tr = 50 Anos**

Trecho	Início	Fim	Tipo de seção	Revestimento	Declividade (m/m)	Talude 1 -1V:_H	Base 1 (m)	H 1 (m)	Talude 2 -1V:_H	Base 2 (m)	H 2 (m)	Larg. (m)
1	Nó 9 - rua Francisco Orellana (ME-11)	Rua Las Palmas (ME-17)	T	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0007	1,00	15,00	6,00	-	-	-	27,00
2	Rua Las Palmas (ME-17)	Av. Cord. Adb (ME-18)	T	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0007	1,00	14,50	6,00	-	-	-	26,50
3	Av. Cord. Adb (ME-18)	Rua Cotia (ME-22)	T	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0007	1,00	14,00	6,00	-	-	-	26,00
4	Rua Cotia (ME-22)	Nó 32 - Rua José Setti (ME-24)	T	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0007	1,00	14,00	5,75	-	-	-	25,50
5	Nó 32 - Rua José Setti (ME-24)	próx. Rua José Vrsolato (ME-25)	T	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0007	1,00	13,00	5,50	-	-	-	24,00
6	próx. Rua José Vrsolato (ME-25)	Nó 30 - Paço Municipal (PV-2)	R	CONCRETO	0,0008	-	10,00	5,50	-	-	-	10,00
7	Nó 30 - Paço Municipal (PV-2)	Nó 28 - Rua João Baptista Oliveira lima (PV-4)	R	CONCRETO	0,0008	-	10,00	5,00	-	-	-	10,00
8	Nó 28 - Rua João Baptista Oliveira lima (PV-4)	Trav. São Vicente de Paulo (PV-5)	R	CONCRETO	0,0008	-	10,00	4,50	-	-	-	10,00
9	Trav. São Vicente de Paulo (PV-5)	Alameda São Savino (PV-7)	R	CONCRETO	0,0008	-	10,00	4,00	-	-	-	10,00
10	Alameda São Savino (PV-7)	Rua Ítalo Setti (PV-8)	R	CONCRETO	0,0008	-	10,00	3,75	-	-	-	10,00
11	Rua Ítalo Setti (PV-8)	Rua Caetano Zanella (PV-9)	R	CONCRETO	0,0008	-	8,00	3,50	-	-	-	8,00
12	Rua Caetano Zanella (PV-9)	Rua Caetano Zanella (PV-10)	R	CONCRETO	0,0008	-	8,00	3,00	-	-	-	8,00
13	Rua Caetano Zanella (PV-10)	Nó 23 - rod. Anchieta	R	CONCRETO	0,0008	-	5,00	3,00	-	-	-	5,00
14	Rua Miro Vettorazzo (ME-1)	Trav. Volkswagen (ME-2)	R	CONCRETO	0,0015	-	6,00	4,00	-	-	-	6,00
15	Trav. Volkswagen (ME-2)	Rua Albino Dermachi (ME-3)	R	CONCRETO	0,0015	-	6,00	3,50	-	-	-	6,00
16	Rua Albino Dermachi (ME-3)	Rest. São Judas Tadeu Demarchi (ME-4)	R	CONCRETO	0,0015	-	5,50	3,50	-	-	-	5,50
17	Rua Mateus Demarchi (ME-5)	Rua dos Cajazeiros (ME-6)	R	CONCRETO	0,0015	-	5,50	3,00	-	-	-	5,50
18	Rua dos Cajazeiros (ME-6)	Ve. Dois (ME-7)	R	CONCRETO	0,0015	-	5,00	3,00	-	-	-	5,00

seção: T = trapezoidal

R = retangular

**Tabela 7. Ribeirão dos Meninos – Resumo das Intervenções Propostas – Alternativa B – Tr = 100 Anos**

Trecho	Início	Fim	Tipo de seção	Revestimento	Declividade (m/m)	Talude 1 -1V:_H	Base 1 (m)	H 1 (m)	Talude 2 -1V:_H	Base 2 (m)	H 2 (m)	Larg. (m)
1	Nó 9 - rua Francisco Orellana (ME-11)	Rua Las Palmas (ME-17)	T	CONCRETO	0,0007	1,00	15,00	6,00	-	-	-	27,00
2	Rua Las Palmas (ME-17)	Av. Cord. Adb (ME-18)	T	CONCRETO	0,0007	1,00	14,50	6,00	-	-	-	26,50
3	Av. Cord. Adb (ME-18)	Rua Cotia (ME-22)	T	CONCRETO	0,0007	1,00	14,00	6,00	-	-	-	26,00
4	Rua Cotia (ME-22)	Nó 32 - Rua José Setti (ME-24)	T	CONCRETO	0,0007	1,00	14,00	5,75	-	-	-	25,50
5	Nó 32 - Rua José Setti (ME-24)	próx. Rua José Vrsolato (ME-25)	T	CONCRETO	0,0007	1,00	13,00	5,50	-	-	-	24,00
6	próx. Rua José Vrsolato (ME-25)	Nó 29 - Av. Maurício Caetano de Castro (PV-3)	R	CONCRETO	0,0007	-	12,00	6,00	-	-	-	12,00
7	Nó 29 - Av. Maurício Caetano de Castro (PV-3)	Nó 28 - Rua João Baptista Oliveira lima (PV-4)	R	CONCRETO	0,0007	-	12,00	5,50	-	-	-	12,00
8	Nó 28 - Rua João Baptista Oliveira lima (PV-4)	Trav. São Vicente de Paulo (PV-5)	R	CONCRETO	0,0007	-	12,00	4,50	-	-	-	12,00
9	Trav. São Vicente de Paulo (PV-5)	Alameda São Savino (PV-7)	R	CONCRETO	0,0007	-	12,00	4,00	-	-	-	12,00
10	Alameda São Savino (PV-7)	Rua Ítalo Setti (PV-8)	R	CONCRETO	0,0007	-	12,00	3,75	-	-	-	12,00
11	Rua Ítalo Setti (PV-8)	Rua Caetano Zanella (PV-9)	R	CONCRETO	0,0008	-	8,00	3,50	-	-	-	8,00
12	Rua Caetano Zanella (PV-9)	Rua Caetano Zanella (PV-10)	R	CONCRETO	0,0008	-	9,00	3,00	-	-	-	9,00
13	Rua Caetano Zanella (PV-10)	Nó 23 - rod. Anchieta	R	CONCRETO	0,0008	-	5,50	3,00	-	-	-	5,50
14	Rua Miro Vettorazzo (ME-1)	Trav. Volkswagen (ME-2)	R	CONCRETO	0,0015	-	6,50	4,00	-	-	-	6,50
15	Trav. Volkswagen (ME-2)	Rua Albino Dermachi (ME-3)	R	CONCRETO	0,0015	-	6,00	4,00	-	-	-	6,00
16	Rua Albino Dermachi (ME-3)	Rest. São Judas Tadeu Demarchi (ME-4)	R	CONCRETO	0,0015	-	5,50	4,00	-	-	-	5,50
17	Rest. São Judas Tadeu Demarchi (ME-4)	Rua Mateus Demarchi (ME-5)	R	CONCRETO	0,0055	-	3,75	3,75	-	-	-	3,75
18	Rua Mateus Demarchi (ME-5)	Rua dos Cajazeiros (ME-6)	R	CONCRETO	0,0015	-	6,00	3,00	-	-	-	6,00
19	Rua dos Cajazeiros (ME-6)	Ve. Dois (ME-7)	R	CONCRETO	0,0015	-	5,50	3,00	-	-	-	5,50

seção: T = trapezoidal

R = retangular

**Tabela 8. Ribeirão dos Couros – Resumo das Intervenções Propostas – Tr = 25 Anos**

Trecho	Início	Fim	Tipo de seção	Revestimento	Declividade (m/m)	Talude 1 -1V:_H	Base 1 (m)	H 1 (m)	Talude 2 -1V:_H	Base 2 (m)	H 2 (m)	Larg. (m)
1	Nó 9 - rua Francisco Orellana	Rod. Anchieta - pista lateral (C-2)	R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0012	-	12,00	5,50	-	-	-	12,00
3	Rod. Anchieta (C-3)	Rod. Anchieta - pista lateral (C-4)	R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0012	-	12,00	5,50	-	-	-	12,00
6	Av. do Taboão (C-6)	Nó 7 - confluência com o cór. Taboão (C-7)	T	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0008	1,50	15,00	5,00				30,00
9	Travessia Mercedes Benz (C-9)	Travessia Mercedes Benz (C-10)	R	ESCAVADO	0,0014		14,00	4,50				14,00
11	Travessia Mercedes Benz (C-11)	Mercedes Benz (C-12)	R	ESCAVADO	0,0014	-	12,00	5,00	-	-	-	12,00
15	Av. 31 de Março (C-15)	Nó 6 - Av. Cord. Abd x Rua Naval (C-17)	R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0014	-	14,00	4,00	-	-	-	14,00
16	Nó 6 - Av. Cord. Abd x Rua Naval (C-17)	Conflu. Couros x Curral Grande (C-18)	R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0014	-	14,00	3,50	-	-	-	14,00
18	Rua Guaricica (C-19)	Rua Da. Maria Fidélis (C-20)	R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0020	-	7,00	5,00	-	-	-	7,00
19	Rua Da. Maria Fidélis (C-20)	Piraporinha(C-21)	T	ESCAVADO	0,0017	1,50	6,00	3,00	-	-	-	15,00
20	Piraporinha(C-21)	Nó 5 - Av. Piraporinha (C-22)	R	CONCRETO	0,0015	-	5,00	4,00	-	-	-	5,00
22	Rua dos Escudeiros (C-23)	Nó 4 - Av. moinho Fabrim (C-24)	R	ESCAVADO	0,0090	-	4,50	3,00	-	-	-	4,50
24	*Rua Humberto de A. Castelo branco (C-25)-A	CDHU (C-26)	R	CONCRETO	0,0053	-	2,00	2,00	-	-	-	2,00
25	*Rua Humberto de A. Castelo branco (C-25)-B	CDHU (C-26)	R	CONCRETO	0,0063	-	3,50	2,50	-	-	-	3,50
28	Rua Antonio Parreiras (C-28)	Natural	R	CONCRETO	0,0046	-	10,00	2,20	-	-	-	10,00

\*aplicação de revestimento de concreto na seção existente

seção: T = trapezoidal

R = retangular

**Tabela 9. Ribeirão dos Couros – Resumo das Intervenções Propostas – Tr = 50 Anos**

Trecho	Início	Fim	Tipo de seção	Revestimento	Declividade (m/m)	Talude 1 -1V: _H	Base 1 (m)	H 1 (m)	Talude 2 -1V: _H	Base 2 (m)	H 2 (m)	Larg. (m)
1	Nó 9 - rua Francisco Orellana	Rod. Anchieta - pista lateral (C-2)	R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0012	-	12,00	5,50	-	-	-	12,00
3	Rod. Anchieta (C-3)	Rod. Anchieta - pista lateral (C-4)	R	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0012	-	12,00	5,50	-	-	-	12,00
6	Av. do Taboão (C-6)	Nó 7 - confluência com o cór. Taboão (C-7)	T	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0008	1,50	15,00	5,00	-	-	-	30,00
8	Rua Fernão Dias Paes Leme (C-8)	Travessia Mercedes Benz (C-9)	R	CONCRETO	0,0023	-	15,00	3,50	-	-	-	15,00
9	Travessia Mercedes Benz (C-9)	Travessia Mercedes Benz (C-10)	R	CONCRETO	0,0014	-	14,00	4,50	-	-	-	14,00
11	Travessia Mercedes Benz (C-11)	Mercedes Benz (C-12)	R	CONCRETO	0,0014	-	12,00	5,00	-	-	-	12,00
15	Av. 31 de Março (C-15)	Nó 6 - Av. Cord. Abd x Rua Naval (C-17)	R	CONCRETO	0,0014	-	14,00	4,00	-	-	-	14,00
16	Nó 6 - Av. Cord. Abd x Rua Naval (C-17)	Conflu. Couros x Curral Grande (C-18)	R	CONCRETO	0,0014	-	14,00	3,50	-	-	-	14,00
18	Rua Guaricica (C-19)	Rua Da. Maria Fidélis (C-20)	R	CONCRETO	0,0020	-	7,00	5,00	-	-	-	7,00
19	Rua Da. Maria Fidélis (C-20)	Piraporinha(C-21)	T	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0017	1,50	6,00	3,00	-	-	-	15,00
20	Piraporinha(C-21)	Nó 5 - Av. Piraporinha (C-22)	R	CONCRETO	0,0015	-	5,00	4,00	-	-	-	5,00
22	Rua dos Escudeiros (C-23)	Nó 4 - Av. moinho Fabrim (C-24)	R	CONCRETO	0,0090	-	4,50	3,20	-	-	-	4,50
24	Rua Humberto de A. Castelo branco (C-25)-A	CDHU (C-26)	R	CONCRETO	0,0053	-	3,50	2,00	-	-	-	3,50
25	*Rua Humberto de A. Castelo branco (C-25)-B	CDHU (C-26)	R	CONCRETO	0,0063	-	3,50	2,50	-	-	-	3,50
28	Rua Antonio Parreiras (C-28)	Natural	R	CONCRETO	0,0046	-	10,00	2,50	-	-	-	10,00

\*aplicação de revestimento de concreto na seção existente

seção: T = trapezoidal

R = retangular

**Tabela 10. Ribeirão dos Couros – Resumo das Intervenções Propostas – Tr = 100 Anos**

Trecho	Início	Fim	Tipo de seção	Revestimento	Declividade (m/m)	Talude 1 -1V: _H	Base 1 (m)	H 1 (m)	Talude 2 -1V: _H	Base 2 (m)	H 2 (m)	Larg. (m)
1	Nó 9 - rua Francisco Orellana	Rod. Anchieta - pista lateral (C-2)	R	CONCRETO	0,0012	-	12,00	5,00	-	-	-	12,00
3	Rod. Anchieta (C-3)	Rod. Anchieta - pista lateral (C-4)	R	CONCRETO	0,0012	-	12,00	5,00	-	-	-	12,00
6	Av. do Taboão (C-6)	Nó 7 - confluência com o cór. Taboão (C-7)	T	CONCRETO	0,0030	1,50	15,00	3,00	-	-	-	24,00
8	Rua Fernão Dias Paes Leme (C-8)	Travessia Mercedes Benz (C-9)	R	CONCRETO	0,0023	-	15,00	3,50	-	-	-	15,00
9	Travessia Mercedes Benz (C-9)	Travessia Mercedes Benz (C-10)	R	CONCRETO	0,0014	-	14,00	4,50	-	-	-	14,00
10	Travessia Mercedes Benz (C-10)	Travessia Mercedes Benz (C-11)	R	CONCRETO	0,0015	-	14,00	5,00	-	-	-	14,00
11	Travessia Mercedes Benz (C-11)	Mercedes Benz (C-12)	R	CONCRETO	0,0014	-	12,00	5,00	-	-	-	12,00
13	Av. Lions (C-13)	Av. Cord. Abd x Av. Lions (C-14)	R	CONCRETO	0,0025	-	13,50	4,00	-	-	-	13,50
14	Av. Cord. Abd x Av. Lions (C-14)	Av. 31 de Março (C-15)	R	CONCRETO	0,0025	-	13,50	4,00	-	-	-	13,50
15	Av. 31 de Março (C-15)	Nó 6 - Av. Cord. Abd x Rua Naval (C-17)	R	CONCRETO	0,0015	-	14,00	4,00	-	-	-	14,00
16	Nó 6 - Av. Cord. Abd x Rua Naval (C-17)	Conflu. Couros x Curral Grande (C-18)	R	CONCRETO	0,0014	-	14,00	4,00	-	-	-	14,00
18	Rua Guaricica (C-19)	Rua Da. Maria Fidélis (C-20)	R	CONCRETO	0,0020	-	7,00	5,00	-	-	-	7,00
19	Rua Da. Maria Fidélis (C-20)	Piraporinha(C-21)	T	CONCR. PAR. / FUNDO ESCAV.	0,0017	1,30	6,00	3,00	-	-	-	13,80
20	Piraporinha(C-21)	Nó 5 - Av. Piraporinha (C-22)	R	CONCRETO	0,0015	-	5,00	4,00	-	-	-	5,00
21	*Nó 5 - Av. Piraporinha (C-22)	Rua dos Escudeiros (C-23)	arco de círculo alta	CONCRETO	0,0058	-	-	-	-	-	-	-
22	Rua dos Escudeiros (C-23)	Nó 4 - Av. Moinho Fabrini (C-24)	R	CONCRETO	0,0014	-	5,50	3,50	-	-	-	5,50
24	Rua Humberto de A. Castelo branco (C-25)	CDHU (C-26)	R	CONCRETO	0,0042	-	7,00	3,20	-	-	-	7,00
28	Rua Antonio Parreiras (C-28)	Natural	R	CONCRETO	0,0042	-	10,00	2,80	-	-	-	10,00

\*aplicação de revestimento de concreto na seção existente

seção: T = trapezoidal

R = retangular

## **2. PROPOSIÇÕES: INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS, CARACTERIZAÇÃO E ESTIMATIVAS DE CUSTOS**

As intervenções estruturais propostas preliminarmente, a serem confirmadas e ratificadas pelos levantamentos técnicos e estudos dos Planos Diretor das Bacias do Ribeirão dos Meninos e Ribeirão dos Couros são:

Ribeirão dos Couros até o trecho canalizado sob a Av. Marginal ao Ribeirão dos Meninos, junto da foz do córrego Taioca:

- Canal em concreto aberto, seção retangular medindo 20 m de base e altura variando de 5,5 a 6 m, implantado no leito atual, tendo a Av. Guido Aliberti na margem direita e a Av. Lauro Gomes na margem esquerda. Extensão aproximada de 6.705,58 m.
- Obras de reforço de galerias na região central, ao longo da Av. Brigadeiro Faria Lima, conforme estudos desenvolvidos pela Prefeitura.
- Melhorias nas seguintes travessias sobre o Ribeirão dos Meninos:
  - Estrada das Lágrimas,
  - Avenida São João Batista,
  - Rua Afonsina,
  - Avenida Lions,
  - Avenida Winston Churchill.
- Canal em concreto aberto, seção retangular medindo de 5 a 7 m de base e altura de 3,5 m, implantado no leito atual, a montante da via Anchieta, seções ME-01 a ME-06. Extensão aproximada de 1.324,30 m.

Ribeirão dos Couros - trecho de jusante desde a sua foz no Ribeirão dos Meninos até a proximidade do reservatório de detenção RC-9, localizado na bifurcação com o córrego Taboão:

- Canal em concreto aberto, seção retangular medindo 15 m de base e altura de 5 m, desde a foz no Ribeirão dos Meninos até a Avenida do Taboão. Extensão aproximada de 580,40 m.
- Canal em concreto aberto, seção retangular medindo 15 m de base e altura de 5 m, desde a foz do córrego Taboão até a proximidade da fábrica da Mercedes, onde encontra trecho já canalizado em concreto. Extensão aproximada de 1.106,20 m.
- Melhorias nas travessias sobre o Ribeirão dos Couros seguintes:
  - Rua Tocantinia
  - Avenida Marginal Esquerda – Rodovia Anchieta
  - Rodovia Anchieta
  - Avenida Marginal Direita – Rodovia Anchieta
  - Avenida do Taboão
  - Rua Fernão Dias Paes Leme
  - Anel Viário Metropolitano
  - Rua Guaricica
- Canal em concreto aberto, seção retangular medindo 14 m de base e altura de 4 m, desde o reservatório de detenção RC-2ª próximo da bifurcação com o córrego Curral Grande para montante, até a foz do córrego Piraporinha. Extensão aproximada de 1.901,80 m.
- Canal em concreto aberto, seção retangular variando de 5 a 10 m de base e altura de até 4 m, desde a Avenida Humberto de Alencar Castelo Branco até a Avenida Fundabem. Extensão aproximada de 2.787,40 m.

Os custos estimados preliminarmente para as intervenções propostas são apresentados na tabela da página seguinte:

**Tabela 11. Custos Preliminares para as Intervenções Propostas**

<b>BACIA</b>	<b>INTERVENÇÕES</b>	<b>ESTIMATIVA DE CUSTO</b>
Ribeirão dos Couros	Canal em concreto aberto, trecho canalizado sob a Av. Marginal ao Ribeirão dos Meninos, junto da foz do córrego Taioca	R\$ 147.522.760,00
Ribeirão dos Couros	Obras de reforço de galerias na região Central, ao longo da Av. Brigadeiro Faria Lima	R\$ 204.633.156,00
Ribeirão dos Meninos	Obras de reforço de galerias na região Central; Melhorias nas travessias Estradas das Lagrimas - Avenida São João Batista - Rua Afonsina - Avenida Lions - Avenida Winston Churchill	R\$ 6.000.000,00
Ribeirão dos Meninos	Canal em concreto aberto, a montante da via Anchieta	R\$ 9.270.100,00
Ribeirão dos Couros	Canal em concreto aberto - trecho de jusante desde a sua foz no Ribeirão dos Meninos até a proximidade do reservatório de detenção	R\$ 10.447.200,00
Ribeirão dos Couros	Canal em concreto aberto, desde a foz do córrego Taboão ate a proximidade da fabrica da Mercedes, onde encontra trecho já canalizado em concreto	R\$ 19.911.600,00
Ribeirão dos Couros	Melhorias nas travessias: Rua Tocantinia - Avenida Marginal Esquerda – Rodovia Anchieta – Avenida Marginal Direita – Rodovia Anchieta – Avenida do Taboão – Rua Fernão Dias Paes Leme – Anel Viário Metropolitano – Rua Guaricica	R\$ 9.600.000,00
Ribeirão dos Couros	• Canal em concreto aberto, desde o reservatório de detenção RC-2ª próximo da bifurcação com o córrego Curral Grande para montante, ate a foz do córrego Piraporinha	R\$ 28.527.000,00
Ribeirão dos Couros	Canal em concreto aberto, desde a Avenida Humberto de Alencar Castelo Branco ate a Avenida Fundabem	R\$ 28.874.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 464.785.816,00</b>

É importante ressaltar que a estimativa de custos apresentada acima corresponde a um levantamento preliminar, em função da necessidade de novos levantamentos técnicos e estudos a serem desenvolvidos no Plano Diretor de bacias.

Destaca-se ainda que os reservatórios existentes, tais como: bacia do Ribeirão dos Meninos: TM-2-3, TM-4, TM-5, TM-6, TM-7, RM-7 e RM-9 e bacia do Ribeirão dos

Couros: AC-1, TC-2, TC-3 e RC-2a, deverão ser reavaliados para aproveitar ao máximo seu potencial hídrico de armazenamento, já que informações da própria PMSBC indicam que todos estes reservatórios apresentam funcionamento precário. Há disponibilidade de alguns locais para inserção de novos *piscinões*, tais como na bacia do córrego dos Lima.

Em relação às novas canalizações propostas, ressalta-se a necessidade que o estudo de propagação de cheias deverá promover o amortecimento no próprio canal, tais como o futuro canal da Av. Jurubatuba, a ampliação de seção do Ribeirão dos Meninos. Ainda, reservatórios de detenção nas sub-bacias também serão objeto de estudos no trabalho. Além disso, a imposição de medidas-estruturais será tema constante de levantamentos técnicos específicos dos Planos Diretores de bacias e em continuidade ao presente plano.