

PREFEITURA MUNICIPAL DE JACAREÍ
SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE JACAREÍ
REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JACAREÍ
2020 – 2040 – REVISÃO 01



Fonte Google Earth 2020 - (adapt. VM)

DIAGNÓSTICO DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

NOVEMBRO DE 2021



COORDENAÇÃO

Engenheiro Civil
Marcelo Malheiros Duclerc Verçosa
CREA-SP 0600416758

Engenheira Civil
Heloisa Kelm Verçosa
CREA-SP 5069696750

Rev. 05					
Rev. 04					

Rev. 03					
Rev. 02					
Rev. 01	02/12/2021				
Orig.	05/08/2021				
Revisão	Data	Descrição Breve	Ass. do Autor	Ass. do Superv.	Ass. de Aprov.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JACAREÍ
2020 – 2040

RELATÓRIO 02 - DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO
VOLUME 04 – MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS


Elaborado por:
VM Engenharia de Recursos Hídricos Ltda. EPP
CNPJ nº. 04.257.647/0001-54

Supervisionado por:
Prefeitura Municipal de Jacareí
Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí

Aprovado por:
Prefeitura Municipal de Jacareí
Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí

Versão:	Finalidade:	Data:
Rev. 01	Para Avaliação	05.08.2021



VM Engenharia de Recursos Hídricos Ltda. EPP
Avenida Miguel Damha 1000, casa 129
São Carlos – SP – CEP 13.565-251 (corresp.)
+55 16 3307-3538 ou 991158663 
contato@vmengenharia.com.br

ÍNDICE GERAL

COORDENAÇÃO.....	2
ÍNDICE GERAL	4
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE QUADROS.....	10
LISTA DE ABREVIATURAS, NOMENCLATURAS E SIGLAS.....	11
1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES SOBRE O SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS EM JACAREÍ.....	12
1.1. Indicadores de Drenagem	17
1.1.1. Porte / Cobertura do Serviço (C)	19
1.1.2. Eficiência do Sistema (S).....	20
1.1.3. Eficiência de Gestão (G).....	20
1.1.4. Considerações sobre os Serviços de Drenagem.....	22
2. MACRODRENAGEM.....	23
2.1.1. Bacias Hidrográficas.....	23
2.1.2. Principais projetos realizados - Principais obras realizadas e em andamento.....	26
2.1.3. Cálculos Hidrológicos	30
3. ATUALIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS NA MACRODRENAGEM URBANA	34
3.1. Bacia do Rio Comprido.....	35
3.1.1. Conclusão	46
3.1.2. Dados hidrológicos hidrológicos até a foz.....	46
3.2. Bacia do Rio Turi.....	48
3.2.1. Dados hidrológicos hidrológicos até a foz	68
3.2.1.1. Trecho entre a Rua Francisca Júlia e Rua Machado de Assis	68
3.2.1.2. Trecho entre Ruas Machado Assis e Caçapava	69
3.2.1.3. Trecho entre as Ruas Moises Ruston e Avenida Siqueira Campos.....	69
3.2.1.4. Trecho entre a Avenida Siqueira Campos e Parque da Cidade	70
3.2.1.5. Trecho entre o Parque da Cidade e a Avenida Senador Joaquim Miguel	71
3.2.1.6. Trecho entre Joaquim Miguel e Avenida Nove de Julho.....	71
3.2.1.7. Trecho entre Avenida Rua Nove de Julho e Rua Lili D'Ávila.....	72
3.2.1.8. Trecho entre a Rua Lili D'Ávila e a Rua Edouard Six.....	72
3.2.1.9. Trecho a montante da Edouard Six e a Fox no Rio Paraíba do Sul	73

3.2.1.10.	Piscinão da Vila Formosa	74
3.2.2.	Conclusão	77
3.2.3.	Dados hidrológicos hidrológicos até a foz.....	77
3.3.	Bacia do Córrego Seco	78
3.3.1.	Conclusão	100
3.3.2.	Dados hidrológicos hidrológicos até a foz.....	102
3.4.	Bacia do Córrego do Tanquinho.....	103
3.4.1.	Conclusão	118
3.4.2.	Dados Hidrológicos Hidrológicos Até A Foz.....	118
3.5.	Bacia do Córrego da Fazenda do Poço	119
3.5.1.	Dados Hidrológicos Hidrológicos Até A Foz.....	125
3.6.	Bacia do Rio Parateí	126
3.6.1.	Mapeamento de pontes no Rio Parateí	127
4.	RUAS E ÁREAS ALAGADAS EM JACAREÍ	129
5.	DIAGNÓSTICO DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS (SNIS 2018)	137
6.	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	143

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - OCUPAÇÃO DO LEITO MAIOR DE UM CURSO D'ÁGUA – ADAPTAÇÃO VM ENGENHARIA	22
FIGURA 2 - UGRHI 02 (PMEDMAP 2016).....	24
FIGURA 3 - MAPA DAS BACIAS DE DRENAGEM ESTUDADAS (ESCALA GRÁFICA).....	25
FIGURA 4 – RESERVATÓRIO DO JARDIM COLEGINHO – GOOGLE EARTH – ACESSO EM JULHO/2020	26
FIGURA 5 – RESERVATÓRIOS PARQUE DOS PRÍNCIPES I E II- JARDIM DO MARQUÊS – GOOGLE EARTH – ACESSO EM NOV/ 2021	27
FIGURA 6 - BACIA DO RIO COMPRIDO - PONTOS NOTÁVEIS – PMEDMAP - 2016	35
FIGURA 7 – LOCALIZAÇÃO DAS TRAVESSIAS TR RC 1 A 3 - FONTE: PMEDMAP 2016- GOOGLE EARTH 2020.....	39
FIGURA 8 - PORTEIRA BLOQUEANDO O ACESSO À TRAVESSIA	40
FIGURA 9 – VISTA PANORÂMICA DA TRAVESSIA	41
FIGURA 10 - VISTA DA TRAVESSIA A MONTANTE	41
FIGURA 11 - VISTA DA TRAVESSIA A JUSANTE	41
FIGURA 12 – VISTA PANORÂMICA DA TRAVESSIA	42
FIGURA 13 – VISTA DA TRAVESSIA A MONTANTE.....	42
FIGURA 14- VISTA DA TRAVESSIA A JUSANTE	42
FIGURA 15 – REATERRO NA ABA	43
FIGURA 16 – LANÇAMENTO DE GALERIA PLUVIAL NA LATERAL	43
FIGURA 17 - TRAVESSIA NA AV. SÃO PAULO	43
FIGURA 18 – BUEIRO TUBULAR DE AÇO CORRUGADO – DIÂMETRO = 2,0 M.....	43
FIGURA 19 - TRECHO APONTADO: RUA BAHIA, VIELA VOLTA REDONDA E VIELA NOVA IGUAÇU FONTE: PMEDMAP - 2016 - GOOGLE EARTH 2020.....	46
FIGURA 20 - PONTOS EXUTÓRIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO TURI (PMEDMAP - 2016).....	48
FIGURA 21 -TRAVESSIAS TR RT 01 A 07 – FONTE: PMEDMAP - 2016.....	56
FIGURA 22 – VISTA PANORÂMICA.....	57
FIGURA 23 – VISTA PANORÂMICA.....	58
FIGURA 24 – VISTA PANORÂMICA.....	59
FIGURA 25 – ÁREA ALAGADA A JUSANTE.....	59
FIGURA 26 – TALVEGUE A MONTANTE.....	59
FIGURA 27 – VISTA PANORÂMICA DO LOCAL.....	60
FIGURA 28 – VISTA PANORÂMICA.....	61
FIGURA 29 - SEÇÃO DA TRAVESSIA	61
FIGURA 30 - VISTA A JUSANTE	61
FIGURA 31 – ACESSO RESTRITO	62
FIGURA 32 - VISTA A JUSANTE	62
FIGURA 33 – VISTA PANORÂMICA DA OBRA A JUSANTE.....	63
FIGURA 34 – CANAL NO TALVEGUE DA BACIA DE DETENÇÃO.....	63
FIGURA 35 – LANÇAMENTO NA MARGEM DIREITA.....	63
FIGURA 36 – VISTA PANORÂMICA A MONTANTE DA TRAVESSIA	64
FIGURA 37 – CANAL A MONTANTE DA TRAVESSIA.....	64
FIGURA 38 – RESERVATÓRIO A JUSANTE DA TRAVESSIA	64
FIGURA 39 – RESERVATÓRIO DE DETENÇÃO	65
FIGURA 40 – VISTA GERAL DO RESERVATÓRIO	65

FIGURA 41 – RIO TURI, ENTRE RUAS FRANCISCA JÚLIA E MACHADO ASSIS.....	68
FIGURA 42 – VISTA DO TRECHO CANALIZADO.....	68
FIGURA 43 – TRECHO ENTRE RUAS CAÇAPAVA E MOISÉS RUSTON	69
FIGURA 44 - TRECHO CANALIZADO	69
FIGURA 45 – ENTRE RUAS MOISES RUSTON E AVENIDA ENGENHEIRO DAVI MONTEIRO LINO..	69
FIGURA 46 - TRECHO CANALIZADO	69
FIGURA 47 - TRECHO CANALIZADO	70
FIGURA 48 - TRECHO CANALIZADO.....	70
FIGURA 49 – TRAVESSIA NA ROTATÓRIA DO PQ. DA CIDADE E TRECHO CANALIZADO.....	70
FIGURA 50 - TRAVESSIA NA ROTATÓRIA DO PQ. DA CIDADE E TRECHO CANALIZADO	70
FIGURA 51 - LOCALIZAÇÃO.....	71
FIGURA 52 – TRAVESSIA SOBRE ACESSO E TRECHO CANALIZADO	71
FIGURA 53 - LOCALIZAÇÃO.....	71
FIGURA 54 - TRECHO CANALIZADO.....	71
FIGURA 55 - LOCALIZAÇÃO.....	72
FIGURA 56 - TRECHO SEM REVESTIMENTO	72
FIGURA 57 - LOCALIZAÇÃO.....	72
FIGURA 58 - FIGURA 54 - TRECHO SEM REVESTIMENTO	72
FIGURA 59 - LOCALIZAÇÃO.....	73
FIGURA 60 - SEGUE EM CANAL NATURAL	73
FIGURA 61 - FOZ DO RIO TURI NO RIO PARAÍBA DO SUL	73
FIGURA 62 – EXTRAVASOR DO PISCINÃO DA VILA FORMOSA	74
FIGURA 63 - VISTA SUPERIOR.....	74
FIGURA 64 - LOCALIZAÇÃO.....	75
FIGURA 65 - - VISTA A JUSANTE DA TRAVESSIA	75
FIGURA 66 – TRAVESSIA E MICRODRENAGEM INSUFICIENTE – ALAGAMENTOS RECORRENTES	75
FIGURA 67 - TRECHO EM QUE O RIO TURI CORRE CONFINADO ENTRE MUROS DE DIVISA DE TERRENOS, SEM ACESSO PARA MANUTENÇÃO	75
FIGURA 68 - O CURSO D’ÁGUA PASSA POR CANAL DE PERÍMETRO FECHADO SOB UMA ESCOLA	76
FIGURA 69 - LOCALIZAÇÃO.....	76
FIGURA 70 – DELIMITAÇÃO DA BACIA DO CÓRREGO SECO – FONTE PMEDMAP - 2016.....	78
FIGURA 71 – LOCALIZAÇÃO DO P0 – CEBRACE – PMEDMAP - 2016 - GOOGLE EARTH (2020)	83
FIGURA 72 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS 1 A 5 - PMEDMAP - 2016 - GOOGLE EARTH (2020).....	83
FIGURA 73 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO X – ENTRE OS PONTOS P04 E P05, ESSE CURSO D’ÁGUA (DESTACADO EM COR AZUL) RECEBE A CONTRIBUIÇÃO DE UM AFLUENTE NA MARGEM ESQUERDA (VER PERCURSO EM COR CIAN). ELE DEIXA DE CORRER A CÉU ABERTO A JUSANTE DA TRAVESSIA DA AV. ENGº <u>DAVI MONTEIRO LINO</u>	84
FIGURA 74 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS 9 E 10 - PMEDMAP - 2016 - GOOGLE EARTH (2020).....	85
FIGURA 75 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO 12 - PMEDMAP – 2016	86
FIGURA 76 – VISTA PANORÂMICA A MONTANTE.....	87
FIGURA 77 – TALVEGUE	88
FIGURA 78 - ALAMBRADO	88
FIGURA 79 – EQUIPAMENTOS DE LAZER PRÓXIMO À REGIÃO	89
FIGURA 80 – PLACA DE T.A.C EM CUMPRIMENTO.....	89
FIGURA 81 – VISTA LAGO SITUADO A MONTANTE.....	89
FIGURA 82- EXTRAVASOR LAGO EXISTENTE A MONTANTE.....	89
FIGURA 83 – CANAL ORIGINADO NO LAGO	90

FIGURA 84 - PLACA A JUSANTE.....	90
FIGURA 85 – VISTA MONTANTE DA TRAVESSIA.....	91
FIGURA 86 – VISTA A JUSANTE	91
FIGURA 87 – VISTA	92
FIGURA 88 – VISTA A PARTIR DA RUA COLUSA	93
FIGURA 89 – VISTA DO PARAPEITO DA TRAVESSIA	93
FIGURA 90 – VISTA DE MONTANTE DA TRAVESSIA	94
FIGURA 91- VISTA DE JUSANTE PARA A TRAVESSIA	94
FIGURA 92 – VISTA PANORÂMICA DO INÍCIO DO TRECHO EM SEÇÃO DE CONTORNO FECHADO, NA RUA IRAJÁ.....	95
FIGURA 93 – PASSAGEM SOB A RUA GUAPORÉ	95
FIGURA 94- PASSAGEM SOB A RUA MOACIR COIMBRA (FINAL DO TRECHO CANALIZADO)	95
FIGURA 95 – VISTA PANORÂMICA DA AV. GETÚLIO DORNELES VARGAS	96
FIGURA 96 – VISTA DA TRAVESSIA A MONTANTE.....	96
FIGURA 97- VISTA DA TRAVESSIA A JUSANTE – CANAL DE SEÇÃO RETANGULAR A CÉU ABERTO ENTRE A AVENIDA P. GETÚLIO VARGAS E AVENIDA SANTA MARIA.....	96
FIGURA 98 – VISTA PANORÂMICA.....	97
FIGURA 99 – VISTA DE MONTANTE DA TRAVESSIA	97
FIGURA 100- VISTA DO TALVEGUE A MONTANTE	97
FIGURA 101 - NÃO HÁ ACESSO PARA VISTA A JUSANTE.....	98
FIGURA 102 - PLACA A JUSANTE.....	98
FIGURA 103 - SITUAÇÃO DA BACIA DO CÓRREGO DO TANQUINHO – PMEDMAP - 2016.....	103
FIGURA 104 – TRECHO 1, PONTOS A E B – PMEDMAP - 2016 - GOOGLE EARTH (2020).....	108
FIGURA 105 - TRECHO 2 – AV. LUCAS N. GARCEZ – PMEDMAP - 2016 - GOOGLE EARTH (2020) ..	109
FIGURA 106 - TRAVESSIA ENTRE A RUA DIOGO FONTES E RUA DOMINGOS REIS NA CID NOVA JACAREÍ - PMEDMAP - 2016.....	110
FIGURA 107 - PONTO 3 - AFLUENTE C - PMEDMAP - 2016.....	111
FIGURA 108 - TRECHO 4 - CANAL SÃO LUIZ- PMEDMAP - 2016.....	112
FIGURA 109 – PROPOSTA DE BACIA DE DETENÇÃO – PMEDMAP - 2016 GOOGLE EARTH (2021).....	113
FIGURA 110 - INÍCIO DO CANAL PAULISTA – PMEDMAP - 2016 - GOOGLE EARTH (2020).....	114
FIGURA 111 - CALHA DO CÓRREGO DO TANQUINHO – PMEDMAP - 2016 - GOOGLE EARTH (2020)	115
FIGURA 112 - LOCALIZAÇÃO.....	118
FIGURA 113 - CANAL DO CURSO D’ÁGUA A JUSANTE DA TRAVESSIA AVENIDA PRESIDENTE HUMBERTO DE CASTELO BRANCO	118
FIGURA 114 - PONTOS EXUTÓRIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DA FAZENDA	119
FIGURA 115 - BACIA DO FAZENDA DO POÇO - SITUAÇÃO DO USO DO SOLO NA OCASIÃO DA EXECUÇÃO DO PMEDMAP - 2016 – FONTE: VALLENGE 2016.....	123
FIGURA 116 – DELIMITAÇÃO DA BACIA E MACROZONAS DE PLANEJAMENTO – PMEDMAP - 2016	124
FIGURA 117 - BACIA DO RIO PARATEÍ E SUAS DELIMITAÇÕES - PMEDMAP – 2016	127
FIGURA 118 – LOCALIZAÇÃO – PRÓXIMA AMBEV JACAREÍ.	127
FIGURA 119 – TRAVESSIA PARATEÍ 5.....	127
FIGURA 120 - ESTRADA DO BARÃO	128
FIGURA 121 – VISTA SUPERIOR	128
FIGURA 122 - LOCALIZAÇÃO ESTRADA SEM DENOMINAÇÃO	128
FIGURA 123 - VISTA SUPERIOR	128
FIGURA 124 - RUAS DOS BAIRROS JARDIM ESPERANÇA E JARDIM NOVA ESPERANÇA	129
FIGURA 125 - RUAS DO BAIRRO JARDIM SÃO LUIZ.....	130

FIGURA 126 - RUAS DO BAIRRO JARDIM JACINTO	130
FIGURA 127 - RUA SANTA HELENA E RODOVIA SP-066 NAS PROXIMIDADES DO RIO PARAÍBA DO SUL.....	131
FIGURA 128 - RUAS DO BAIRRO JARDIM JACINTO	131
FIGURA 129 – RUAS DO BAIRRO JARDIM JACINTO.....	132
FIGURA 130 - AVENIDA MISSISSIPI.....	132
FIGURA 131 - AVENIDA NOVE DE JULHO, RUA CEL. CARLOS PORTO, RUA DR. LUCIO MALTA E RUA RAMIRA CABRAL.....	133
FIGURA 132 - RUA SALVADOR PRETO, RUA JOÃO AMÉRICO SILVA E RUA TIRADENTES	134
FIGURA 133 - RUA CAÇAPAVA E IMEDIAÇÕES, RUA AURELIANO MOREIRA, TRAVESSA AUGUSTA MALTA, RUA VITÓRIA, ÁREAS BAIXAS DA VILA ZEZÉ.....	134
FIGURA 134 - RUA EXPEDICIONÁRIO JOSÉ DOS SANTOS E RUA EXPEDICIONÁRIO JOSÉ MARIA FERREIRA	135
FIGURA 135 - ZONA DE INTERESSE SOCIAL	136
FIGURA 136 - ÁREAS BAIXAS DO JARDIM DO VALE	136

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 - MEDIDAS ESTRUTURAIS INTENSIVAS QUE ACELERAM O ESCOAMENTO	14
QUADRO 2 - MEDIDAS ESTRUTURAIS QUE AMORTECEM O ESCOAMENTO	14
QUADRO 3 - MEDIDAS ESTRUTURAIS DE DESVIO DO ESCOAMENTO	15
QUADRO 4 - PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA - PMEDMAP (2016).....	17
QUADRO 5 - ÍNDICES CALCULADOS PELO CONSÓRCIO PLANSAN 123 (2012)	20
QUADRO 6 - DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS - ÍNDICES OFICIAIS DO SNIS CALCULADOS COM DADOS FORNECIDOS PELO MUNICÍPIO. (2018)	21
QUADRO 7 - CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO CHÁCARA COLEGINHO	27
QUADRO 8 - CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS DO PARQUE DOS PRÍNCIPES.....	28
QUADRO 9 - PARÂMETROS E CRITÉRIOS PARA O CÁLCULO DA DEMANDA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA - FONTE: PMEDMAP (2016)	30
QUADRO 10 - CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DA BACIA DO RIO COMPRIDO NO PONTO EXUTÓRIO RC1	36
QUADRO 11 - CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DA BACIA DO RIO COMPRIDO NO PONTO EXUTÓRIO RC2	37
QUADRO 12 - CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DA BACIA DO RIO COMPRIDO NO PONTO EXUTÓRIO RC3	38
QUADRO 13 – RESUMO DA SITUAÇÃO DO RIO COMPRIDO	44
QUADRO 14 - PONTO EXUTÓRIO TRF- SITUADO NA SUA FOZ NO RIO PARAÍBA DO SUL.....	49
QUADRO 15 - RESUMO DA SITUAÇÃO DO CÓRREGO TURI	66
QUADRO 16 - CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DA BACIA DO CÓRREGO SECO NO PONTO EXUTÓRIO CSF (NA FOZ).....	79
QUADRO 17 - CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DA BACIA DO CÓRREGO SECO NO PONTO EXUTÓRIO CS1	80
QUADRO 18 - CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DA BACIA DO CÓRREGO SECO NO PONTO EXUTÓRIO CS2.....	81
QUADRO 19 - CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DA BACIA DO CÓRREGO SECO NO PONTO EXUTÓRIO CS3	82
QUADRO 20 - CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DA BACIA DO CÓRREGO TANQUINHO NO PONTO EXUTÓRIO TQF (FOZ).....	104
QUADRO 21 - CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DA BACIA DO CÓRREGO TANQUINHO NO PONTO EXUTÓRIO TQ1	105
QUADRO 22 - CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DA BACIA DO CÓRREGO TANQUINHO NO PONTO EXUTÓRIO TQ2	106
QUADRO 23 - RESUMO DOS DADOS DO CÓRREGO DO TANQUINHO	116
QUADRO 24 – INDICADORES DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS (SNIS 2018).....	138

LISTA DE ABREVIATURAS, NOMENCLATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BSTC	Bueiro simples tubular de concreto
BDTC	Bueiro duplo tubular de concreto
BSCC	Bueiro simples celular de concreto
BDCC	Bueiro duplo celular de concreto
BTCC	Bueiro triplo celular de concreto
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia Estatística
PMEDMAP	Plano Municipal Específico de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Jacareí – SP (2016)
PMISB	Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Jacareí (Consórcio Plansan 123 - 2012)
PMS	Plano de Mobilização Social
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
SAAEJ	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí, SP
SIG	Sistema de Informações e Gerenciamento (SIG)
SNIS	Sistema Nacional de Informações em Saneamento
SRJ	Serviço de Regulação de Jacareí
TR	Período de Retorno
WGS84	<i>World Geodetic System 1984</i>
Ø	Diâmetro

1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES SOBRE O SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS EM JACAREÍ

O processo de desenvolvimento das cidades e criação de áreas metropolitanas durante as décadas finais de século XX se deu de maneira intensa e muitas vezes desordenada.

O intenso êxodo rural ocorrido no município entre os anos 1970 e 1980 e crescimento populacional urbano intenso, prosseguido por aumentos graduais nas décadas seguintes, aliado a ocupação territorial desarranjada causaram diversos problemas ambientais no que tange ao sistema de drenagem. Destaca-se a alteração do comportamento do escoamento superficial, devido à impermeabilização das superfícies e ao assoreamento dos rios. Essas circunstâncias ocasionam um aumento dos picos de vazões, causa principal da ocorrência de enchentes nas várzeas.

A elaboração de instrumentos eficazes e capazes de nortear o desenvolvimento das cidades têm uma importância fundamental para garantir o ordenamento urbano ideal bem como a segurança da população adjacentes às áreas afetadas.

A política existente de desenvolvimento e controle dos impactos quantitativos na drenagem se baseava no conceito de escoar a água precipitada o mais rápido possível. Este princípio foi abandonado nos países desenvolvidos no início da década de 1970 (URBONAS 1970).

O Plano Diretor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, integrado com os demais planos do eixo de saneamento, inclui as diretrizes gerais para o ordenamento urbano e suas adequações a fim de garantir condições adequadas e seguras para o crescimento harmônico do território urbano.

Segundo Pinto (2006), o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PMEDMAP) é o conjunto de diretrizes que determina a gestão do sistema de drenagem em uma cidade. Seu objetivo é prover à administração pública de orientações da gestão de águas pluviais urbanas, orientando intervenções na micro e macrodrenagem, encostas, cabeceiras e áreas de inundação.

O presente PMEDMAP apresenta uma revisão completa do diagnóstico dos problemas municipais a fim de que sejam propostas soluções de diversas vertentes, sendo elas estruturais ou não-estruturais, em busca de reduzir riscos e melhorar a qualidade de vida da população.

Dentre suas características, o PMEDMAP deve ser dinâmico, objetivo e articulado às outras políticas públicas que se intersectam e se complementam, visando definir quais os conjuntos de ações prioritários, estabelecendo estratégias de atuação para a solução de questões relacionadas à drenagem urbana.

O processo de constituição de um PMEDMAP requer o alinhamento da metodologia com a realidade do local de destinação. Sua elaboração consiste em um extenso conjunto de levantamentos, análises e proposições. O plano deve garantir que os critérios, projetos e análises de todas as bacias de drenagem envolvidas estejam compatibilizados.

A primeira etapa para a elaboração do plano é a reunião de informações que servirão de base para todas as demais análises e conclusões posteriores. As informações que devem ser reunidas são: cadastro da rede pluvial, características das bacias hidrográficas existentes e localizadas no município, dados hidrológicos, dados de uso e ocupação do solo, taxa de impermeabilização e legislações aplicáveis. Isso foi feito pelo PMEDMAP de 2016 e as informações serão apenas atualizadas na presente revisão.

As diretrizes específicas para a revisão do Plano Diretor de Drenagem contidas no Termo de Referência do presente contrato, a fim de instituir o Plano Municipal de Saneamento Básico, estão colocadas as seguir:

- Verificação do plano PMEDMAP e sua exequibilidade face as normativas utilizadas na sua confecção. Apresentar críticas ao sistema proposto.
- Indicações eventuais, para complementação do referido plano, a serem elaboradas em futuras revisões;
- Considerações sobre a eficiência das ações em andamento, face o tempo decorrido dos vinte anos propostos nos planos anteriores.

Para iniciar a análises e atualizações do PMEDMAP (2016), devemos lembrar quais medidas podem resolver, prevenir ou atenuar problemas de escoamento e inundações.

As **ações estruturais** como soluções de problemas de drenagem, conforme TUCCI 2007, podem ser divididas como segue:

Quadro 1 - Medidas estruturais intensivas que aceleram o escoamento

Medida	Principal Vantagem	Principal desvantagem	Aplicação
Diques e polders (dique de terra e enrocamento)	Alto grau de proteção de uma áreas específica. Utilizado principalmente para flutuações pequenas de níveis (até 6m)	Danos significativos caso falhe. Não deve ser utilizado para desníveis altos devido ao risco de falha.	Grandes rios e na planície, onde a declividade é pequena e a flutuação nos níveis é menor.
Alteram a condutância do escoamento: redução da rugosidade e aumento de seção.	Aumento da vazão e da velocidade do escoamento e redução do nível	Efeito sobre um trecho do rio, transfere efeito para jusante. Pode ter alto custo.	Rios pequenos e médios.
Alteração da declividade do fundo	Amplia a área protegida e acelera o escoamento	Impacto negativo em rio para jusante com aumento do potencial erosivo	Área de inundação estreita

Fonte: Tucci 2007

Quadro 2 - Medidas estruturais que amortecem o escoamento

Medida	Principal Vantagem	Principal desvantagem	Aplicação
Todos os reservatórios	Controle das cheias à jusante do reservatório	Localização difícil devido à desapropriação das áreas	Bacias pequenas e intermediárias, dependendo do volume.
Reservatórios com comporta de usos múltiplos	Mais eficiente com o mesmo volume	Vulnerável a erros humanos	Projetos de usos múltiplos
Reservatório para controle de cheias	Operação com reservatório mantido seco para receber a cheia	Custo não partilhado; dificuldade de controle da área do reservatório devido a inundação pouco frequente.	Bacias pequenas e médias; restrito ao controle de enchentes.

Fonte: Tucci 2007

Quadro 3 - Medidas estruturais de desvio do escoamento

Medida	Principal Vantagem	Principal desvantagem	Aplicação
Todos os reservatórios	Controle das cheias à jusante do reservatório	Localização difícil devido à desapropriação das áreas	Bacias pequenas e intermediárias, dependendo do volume.
Reservatórios com comporta de usos múltiplos	Mais eficiente com o mesmo volume	Vulnerável a erros humanos	Projetos de usos múltiplos
Reservatório para controle de cheias	Operação com reservatório mantido seco para receber a cheia	Custo não partilhado; dificuldade de controle da área do reservatório devido a inundação pouco frequente.	Bacias pequenas e médias; restrito ao controle de enchentes.

Fonte: Tucci 2007

Restam as **ações não estruturais** para mitigar os problemas de drenagem das áreas com ocupação imobiliária saturada, a saber:

- Educação ambiental voltada ao controle da poluição difusa, erosão e lixo;
- Seguro-enchente; e
- Sistema de alerta e previsão de inundações.

As metas concretas propostas no PMEDMAP 2016 foram, os seguintes:

Metas imediatas propostas

- Cadastrar 50 % das redes de águas pluviais até o final de 2019;
- Universalizar o sistema de drenagem urbana: os serviços devem atender 50% do município de Jacareí até 2019;
- Monitorar 50 % dos bueiros do município até o final de 2019.

Metas Curto prazo propostas

- Continuação das metas imediatas com melhorias e ampliações necessárias;
- Cadastrar 60 % das redes de águas pluviais até o fim de 2024;

- Universalizar o sistema de drenagem urbana: os serviços devem atender 60% do município até o fim de 2024;
- O monitoramento deve atingir 60 % de todos os bueiros do município até o fim de 2024.

Metas Médio prazo propostas

- Continuação das metas de imediato prazo com melhorias e ampliações necessárias;
- Cadastrar 80% das redes de águas pluviais até o fim do médio prazo;
- Universalizar o sistema de drenagem urbana: os serviços devem atender 80% do município até o fim do médio prazo;
- O monitoramento deve atingir 80% de todos os bueiros do município até o fim do médio prazo.

Metas Longo prazo propostas

- Continuação das metas de imediato prazo com melhorias e ampliações necessárias;
- Cadastrar a rede de águas pluviais: toda a rede deve ser cadastrada até o final de 2035, a fim de estabelecer procedimento para atualização, instalação e manutenção das redes de águas pluviais;
- Universalizar o sistema de drenagem urbana: os serviços devem atender todo município, sem exceção;
- Monitoramento de bueiros: no fim do horizonte de planejamento, todos os bueiros devem ser monitorados para que, ao atingir um nível de volume de utilização alto, seja acionada a central de comando informando que o mesmo deve ser limpo.

O PMEDMAP (2016) propôs seguintes programas, projetos e ações específicos:

Quadro 4 - Propostas para o Sistema de Drenagem Urbana - PMEDMAP (2016)

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
1	PROGRAMA 1 - DRENAGEM URBANA PARA TODOS
1.1	Projeto 1 - Resolver a microdrenagem
1.1.1	Ação 1 - Realizar cadastro técnico e mapeamento cartográfico em banco de dados georreferenciado do sistema de microdrenagem
1.1.2	Ação 2 - Obter/renovar as licenças ambientais das canalizações e dos barramentos
1.1.3	Ação 3 - Identificar unidades de sistema antigas ou danificadas, trechos desprovidos de rede ou trechos de rede unitária
1.1.4	Ação 4 - Verificar normas e padronização de unidades de drenagem (sarjeta, sarjetão, poços de visita, bocas de lobo e galerias)
1.1.5	Ação 5 - Verificar aspectos hidráulicos e hidrológicos de travessias e de microdrenagem
1.1.6	Ação 6 - Elaborar projeto para a implantação de microdrenagem
1.1.7	Ação 7 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.1.8	Ação 8 - Elaborar estudo para a cobrança relativa à prestação do serviço público de manejo de águas pluviais urbanas
1.1.9	Ação 9 - Elaborar plano de manutenção corretiva e preventiva de manejo das águas pluviais urbanas
1.1.10	Ação 10 - Implantar estrutura especializada em manutenção e vistoria permanente no sistema de microdrenagem
1.1.11	Ação 11 - Elaborar plano para a limpeza e desobstrução periódicas
1.1.12	Ação 12 - Acompanhar e monitorar o crescimento vegetativo
1.2	Projeto 2 – Solução da macrodrenagem
1.2.1	Ação 1 - Realizar cadastro técnico e mapeamento cartográfico em banco de dados georreferenciado do sistema de macrodrenagem
1.2.2	Ação 2 - Obter/renovar outorgas para travessias, canais e outras obras hidráulicas
1.2.3	Ação 3 - Elaborar sistema de identificação de pontos de inundação na área urbana
1.2.4	Ação 4 - Elaborar projetos, visando à minimização de inundações nas áreas delimitadas de alto risco de inundação
1.2.5	Ação 5 - Implantar sistema de alerta contra enchentes, de forma articulada com a Defesa Civil
1.2.6	Ação 6 - Elaborar plano para a realização de limpeza e o desassoreamento nos rios
1.2.7	Ação 7 - Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto
1.2.8	Ação 8 - Reflorestar margens dos rios, quando necessário, em parceria com os órgãos ambientais competentes
1.2.9	Ação 9 - Propor medidas de recuperação ambiental para a proteção das áreas de mananciais
1.2.10	Ação 10 - Elaborar projeto e implantar sistema de retenção e aproveitamento de águas pluviais, para fins potáveis e não potáveis.
1.2.11	Ação 11 - Realizar acompanhamento, controle e monitoramento do sistema

1.1. INDICADORES DE DRENAGEM

Os indicadores globais de avaliação dos sistemas de drenagem baseiam-se em parâmetros mensuráveis, de fácil aquisição e disponibilidade e baseados em conceitos universais do tema.

A gestão da drenagem urbana no município deve ser mensurada através de diversos indicadores do grau de envolvimento da administração pública com as estruturas e implantações dos sistemas.

O sistema de microdrenagem refere-se à drenagem de pavimentos que recebem as águas da chuva precipitada diretamente sobre ele e sobre lotes adjacentes. É uma estrutura direta e agregada ao serviço de pavimentação do município e deve sempre ser implantada em conjunto com o mesmo, de forma a garantir seu desempenho em termos de segurança, condições de tráfego, conservação e durabilidade. Os elementos estruturais que compõe o sistema de microdrenagem são: guias, sarjetas, bocas-de-lobo, tubos de ligação, galerias e dissipadores de energia. Os critérios de projeto da microdrenagem admitem eventos com tempo de retorno entre 2, 5, 10 e até 25 anos. Dentre os indicadores de microdrenagem estão:

- Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial;
- Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos;
- Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem;
- Monitoramento de chuva;
- Registro de incidentes envolvendo microdrenagem.

O sistema de macrodrenagem considera os sistemas naturais e artificiais que concentram os anteriores. Os elementos que compõe o sistema de macrodrenagem são canais, reservatórios, etc. Os períodos de retorno para projeto são entre 50 ou 100 anos. Dentre os indicadores de macrodrenagem estão:

- Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem;
- Existência de plano diretor de drenagem urbana;
- Legislação específica de uso e ocupação do solo que trate de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias;
- Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão);
- Registro de incidentes envolvendo a macrodrenagem.

1.1.1. PORTE / COBERTURA DO SERVIÇO (C)

Este padrão considera a cobertura relativa dos serviços de micro e macrodrenagem nos municípios para mostrar se eles são universais.

Em termos de microdrenagem, significa a expansão da via onde são aplicados os serviços de orientação das águas pluviais de forma adequada através de guias, valas de drenagem, estruturas de captação e galerias, relativamente à expansão total das vias urbanas.

No subsistema de macrodrenagem, a escala do serviço pode ser determinada pela expansão dos seus elementos, entre os quais intervém a rede municipal de abastecimento de água.

Assim sendo, a macrodrenagem urbana reúne múltiplos subsistemas de microdrenagem e elementos de drenagem natural, como rios e córregos que podem ter sido modificados através de canalização, desassoreamento ou dragagem, retificação, revestimento de margens, padronização, retificação, delimitações de APP, ocupações irregulares na planície de inundação, etc.

Quadro 5 - Índices calculados pelo Consórcio PlanSan 123 (2012)

C	MACRODRENAGEM	Valor	Pontuação
I1	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	0,5	0,5
I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana	0,5	0,5
I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	0,5	0,5
I4	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	0,5	0,5
I5	Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem	0,5	0,5

Observação: os índices calculados em 2012 continuam hoje com a mesma pontuação.

1.1.2. EFICIÊNCIA DO SISTEMA (S)

Esse critério visa obter o grau de suporte técnico dos sistemas de drenagem; a verificação de como o serviço atende às expectativas quanto ao seu desempenho hidráulico. O formulário de avaliação deve considerar o número de eventos ocorridos no sistema relacionados ao número de dias chuvosos e sua abrangência.

Quando o registro eletrônico municipal e os sistemas de informatização de dados estiverem disponíveis, os critérios de áreas afetadas por enchentes também podem ser considerados.

1.1.3. EFICIÊNCIA DE GESTÃO (G)

A gestão dos serviços de drenagem urbana deve ser medida de acordo com a relação entre operação dos componentes, atividades de manutenção e escala do serviço.

Na microdrenagem são avaliados:

- Número de bocas-de-lobo limpas em relação ao total de bocas-de-lobo;
- Extensão de galerias limpas em relação ao total de galerias;
- Total de recursos gastos com microdrenagem em relação ao alocado no orçamento anual para microdrenagem;

Na macrodrenagem são avaliados:

- Extensão de córregos limpos/dessassoreados em relação ao total
- Total de recursos gastos com macrodrenagem em relação ao total alocado.

A seguir, colocam-se os índices oficiais mais recentes calculados pelo SNIS com os dados informados pelo município, tendo em vista a avaliação dos serviços de Drenagem Urbana:

Quadro 6 - Diagnóstico dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais - Índices oficiais do SNIS calculados com dados fornecidos pelo município. (2018)

CATEGORIA	ÍNDICES	DESCRIÇÃO	2018
GERAIS	IN 042	Parcela de área urbana em relação à área total (%)	11,95
	IN 043	Densidade Demográfica na Área Urbana (pes/ha)	41,0
	IN 044	Densidade de Domicílios na Área Urbana (dom/ha)	16,0
ECONÔMICO-FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS	IN 001	Participação do Pessoal Próprio Sobre o Total de Pessoal Alocado nos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (%)	65,2
	IN 009	Despesa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (R\$/um.ano)	2,22
	IN 048	Despesa per capita com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (R\$/hab.ano)	0,9
	IN 049	Investimento per capita em drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas(R\$/hab.ano)	9,86
	IN 053	Desembolso de investimentos per capita(R\$/hab.ano)	9,86
	IN 054	Investimentos totais desembolsados em relação aos investimentos totais contratados (%)	1,0
	IN 050	Diferença relativa entre despesas e receitas de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais urbanas (%)	31,35
INFRAESTRUTURA	IN 020	Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana do Município (%)	96,2
	IN 021	Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana (%)	0,4
	IN 026	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Aberta (%)	4,2
	IN 027	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Fechada (%)	2,0
	IN 051	Densidade de captações de águas pluviais na área urbana (um/km ²)	96,0
GESTÃO DE RISCOS	IN 040	Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação (%)	11,5

1.1.4. CONSIDERAÇÕES SOBRE OS SERVIÇOS DE DRENAGEM

Dois fatores contribuem para agravar os problemas de drenagem urbana de Jacareí, a saber: a ocupação desordenada da área mais antiga da cidade, durante a qual não foi respeitado o distanciamento ideal às calhas dos cursos d'água e a baixa declividade dos talwegues remanescentes, que ocorre justamente nessa região. A figura colocada a seguir, ilustra bem esse processo:



Figura 1 - Ocupação do leito maior de um curso d'água – adaptação VM Engenharia

Assim, os cursos d'água rururbanos, mormente aqueles que atravessam áreas densamente ocupadas apresentam problemas de drenagem em Jacareí.

O mais atingido tem sido o Rio Turi, afluente do Paraíba do Sul. É canalizado a céu aberto ou em canal de contorno fechado em sua maior parte na área que adentra a zona urbana mais adensada. Nesse curso d'água ocorrem deficiências de capacidade de escoamento tanto nos canais quanto nas travessias, quando da ocorrência de vazões oriundas de chuvas intensas, acarretando várias episódios de inundações. Há também um processo contínuo de assoreamento causado por sedimentos trazidos de montante, bem como por lançamento ilegal de resíduos diversos nos leitos e margens.

Com a recém implantação de bacias de retenção a montante desse trecho, haverá uma diminuição desse episódios de inundações na baía do Rio Turi, tendo em vista a redução drástica da vazão afluente à esse trecho mais problemático.

Sendo assim, de uma maneira geral o município requer uma revisão de seus equipamentos de drenagem, com a implantação de estruturas compatíveis ao regime de cheias dos corpos d'água, além de diretrizes para nortear o processo de uso ocupação do solo de suas sub-bacias urbanas e implementação de medidas referentes à gestão e manejo do sistema.

2. MACRODRENAGEM

O município de Jacareí está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, sendo cortado também pelos Rios Parateí, Jaguari, Comprido, Córrego Turi e outros.

A Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul é formada por um extenso vale, com grandes desníveis entre a planície central e os relevos de suas bordas.

Problemas decorrem de uma série de fatores gerados pelo crescimento urbano desordenado, sem planejamento, com a ocupação de áreas inundáveis e impermeabilização descontrolada do solo da bacia, o que incrementou sobremaneira os deflúvios nos corpos d'água nessas bacias urbanizadas. Em Jacareí, os trechos urbanos situados nas proximidades do Rio Paraíba do Sul apresentam declividade muito baixa, o que agrava as condições de escoamento.

Outro fator favorável aos eventos de alagamentos e inundações é o lançamento de materiais das mais diversas naturezas em locais impróprios que, muitas vezes, acabam obstruindo as bocas de lobo e galerias, comprometendo a funcionalidade dessas estruturas de drenagem. Ademais, boa parte desses materiais é lançada também diretamente nos corpos d'água, diminuindo a sua capacidade de escoamento. Diante desse contexto, promover ações de educação ambiental com foco na população local, bem como proporcionar um serviço de coleta de resíduos eficiente são medidas que minimizarão em muito esse descarte inadequado dos resíduos sólidos gerados nas municipalidades.

São obstáculos para a drenagem: pontes, travessias subdimensionadas, canais subdimensionados, várzeas ocupadas, interferências com redes de equipamentos de saneamento, entre outros, além do assoreamento com materiais diversos, entulhos e lixo.

2.1.1. BACIAS HIDROGRÁFICAS

O município está inserido na UGHRi 02 – Rio Paraíba do Sul, conforme figura colocada a seguir:

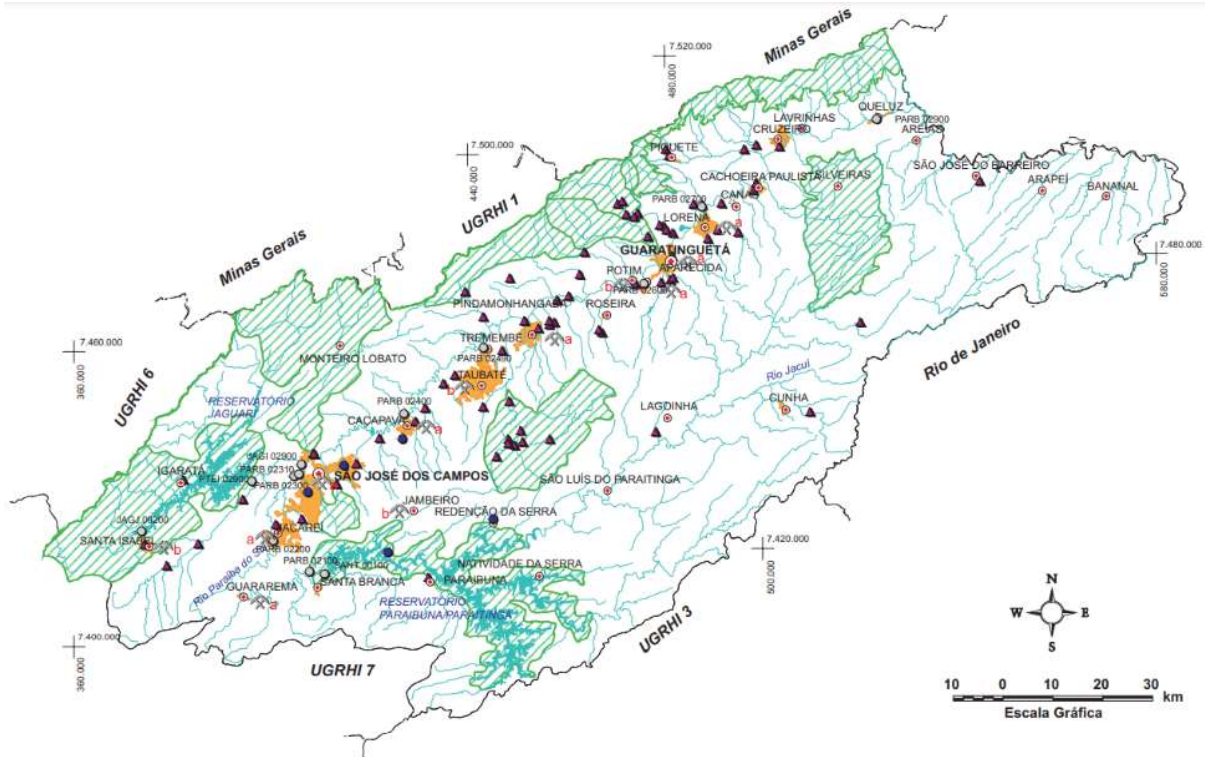


Figura 2 - UGRHI 02 (PMEDMAP 2016)

A zona urbana do município de Jacareí é drenada pelo rio Paraíba do Sul. O município também intersecta a bacia do rio Parateí.

As bacias de planejamento estudadas no presente trabalho referem-se basicamente aos seguintes corpos d'água, conforme a amostra do mapa de drenagem que será apresentado, Figura 3:

- Córrego Turi
- Córrego Tanquinho
- Córrego Seco
- Rio Comprido

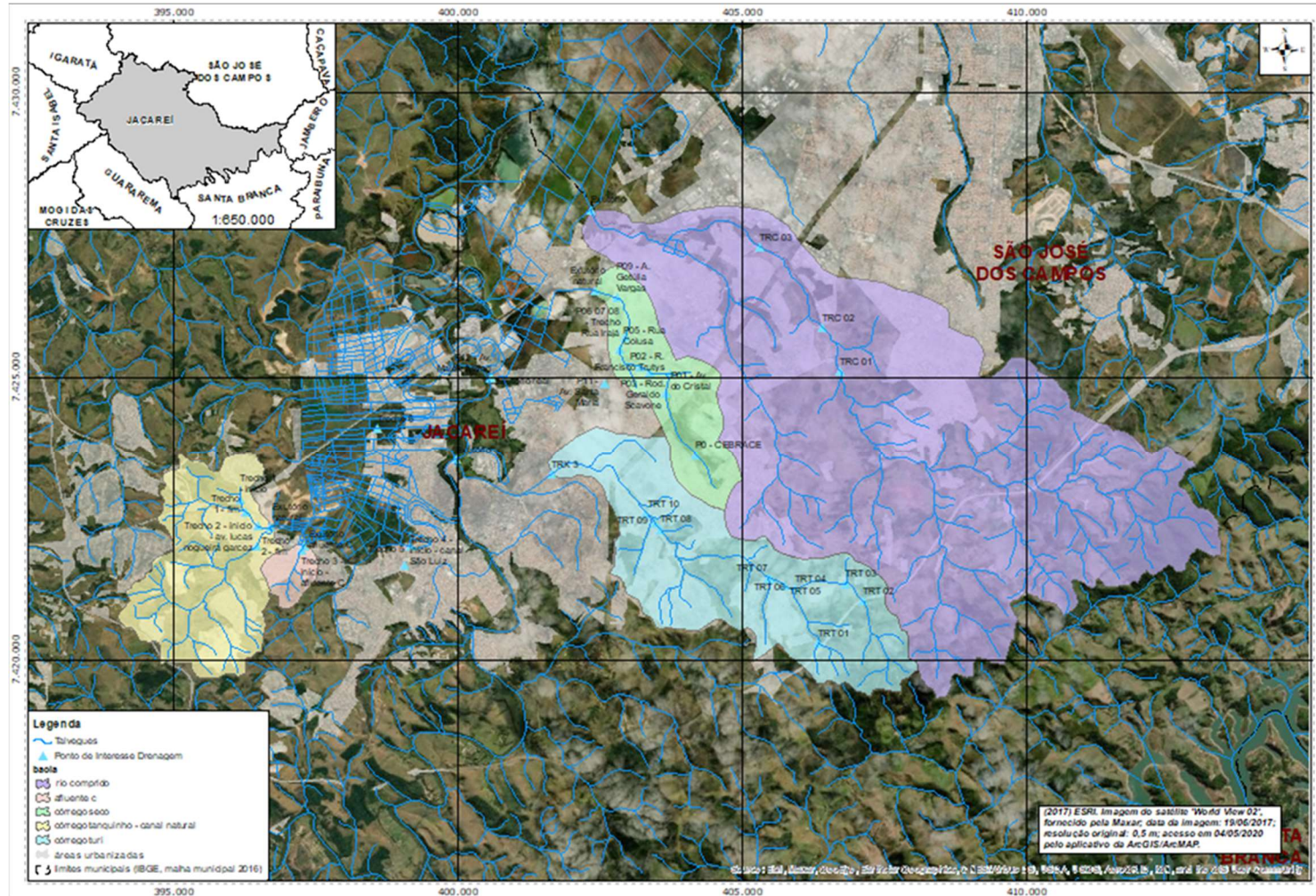


Figura 3 - Mapa das bacias de drenagem estudadas (escala gráfica)

Fonte: PMEDMAP 2016

2.1.2. PRINCIPAIS PROJETOS REALIZADOS - PRINCIPAIS OBRAS REALIZADAS E EM ANDAMENTO.

Bacias de detenção no Rio Turi:

Foram recentemente finalizadas 3 (três) bacias de detenção no Córrego do Turi; localizam-se nos bairros Jardim Pitoresco, Bacia de Detenção Coleginho e no Parque dos Príncipes, chamadas Bacias de Detenção Parque dos Príncipes I e II. Com essas obras, ocorrerá o amortecimento do pico das vazões, diminuindo o impacto das cheias nos trechos do rio situados a jusante desses pontos.

Os dados apresentados foram obtidos do Relatório de Estudos Hidrológicos e Hidráulicos Macrodrenagem, elaborado pela Geométrica em 2013.



Figura 4 – Reservatório do Jardim Coleginho – Google Earth – acesso em julho/2020

Quadro 7 - Características do Reservatório Chácara Coleginho

RESERVATÓRIO	NÍVEL D'ÁGUA MÁXIMO	NÍVEL FUNDO	VOLUME (m ³)
Chácara do Coleginho	584,100	579,877	44.094

O reservatório do Jardim Coleginho possui um descarregador de fundo de seção quadrada de 0,50 m de lado e um descarregador de superfície representado por seção trapezoidal de Base = 1,55 m e Altura = 1,75 m, com geratriz inferior na cota 584,100 m.

O afluente do Rio Turi que descarrega no reservatório possui quatro tubulações circulares de 0,80 m de diâmetro e uma outra também circular de diâmetro 1,20 m, com a finalidade de atravessar o sistema viário antes de sua entrada no reservatório.



Figura 5 – Reservatórios Parque dos Príncipes I e II- Jardim do Marquês — Google Earth – acesso em nov/ 2021

Quadro 8 - Características dos Reservatórios do Parque dos Príncipes

RESERVATÓRIO	NÍVEL D'ÁGUA MÁXIMO	NÍVEL FUNDO	VOLUME (m ³)
Pq. Príncipe I	575,500	574,019	15.888
Pq. Príncipe II	577.400	574,947	26.114

O reservatório do Parque dos Príncipes foi subdividido em duas partes ligadas por uma seção quadrada de 1,50 m de lado de forma a distribuir de maneira uniforme o escoamento que atravessa ambos. O reservatório de jusante possuirá um descarregador de fundo de seção quadrada de 0,75 m de lado e um descarregador de superfície representado pela soleira do “monge”, colocada na cota 576,36 m.

O conjunto de bacias de detenção anteriormente descrito totaliza 86.096 m³ de armazenamento.

Canalização do Córrego do Tanquinho:

Está em andamento atualmente o Projeto Básico para a drenagem do córrego Tanquinho na Vila Ita. Após a conclusão de todo projeto de canalização que irá até o Bairro Esperança, a expectativa é que haja relevante redução de enchentes nessa região onde, atualmente, a Avenida Diogo Fontes bem como diversas outras ruas são frequentemente inundadas.

Galerias pluviais:

Foram implantadas recentemente redes de galerias de águas pluviais na Avenida Presidente Humberto Castelo Branco, próximo à rua Mississipi – Jardim Flórida, conforme Projeto Executivo de Microdrenagem do Jardim Emília, conforme preconizado em Planos anteriores.

Em 2018, o SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) concluiu a drenagem para captação das águas de chuvas na região do São João, Jardim Didinha, em parte do Jardim Jacinto e na Praça Independência (região oeste), com o objetivo de resolver problemas de enchentes recorrentes.

A obra teve início na Rua Chiquinha Schurig, passou pela rua Virgílio Carderelli, Veneslau Brás, Professor Pedroso, Santa Helena e avenida Pereira Campos, utilizando método

convencional. Entre a rua Octaviano Câmara e o Jardim Independência a execução foi realizada por método “não destrutivo”. Foram assentados aproximadamente 2.500 metros de galerias de águas pluviais (tubulações e aduelas) e foram executadas 178 novas bocas de lobos.

Os equipamentos que compõe o sistema de microdrenagem são: guias, sarjetas, sarjetões bocas de lobo, galerias, poços de visita, dissipadores de energia, etc. Através dessas galerias são drenadas as águas pluviais para os córregos e ribeirões que, por sua vez, conduzem essas águas até o Rio Paraíba do Sul. O município de Jacareí, conforme informações dos técnicos consultados, ainda não possui o Cadastro Técnico de Microdrenagem completo.

Em visita ao município no dia 11/08/2020, foram obtidos dados dos locais de alagamentos, a partir de cadastro da Defesa Civil do município. Foram apontados 106 locais que tiveram registros de inundações e transbordamento nos últimos 5 anos.

As obras realizadas visam universalizar a microdrenagem na área urbana do município

O PMEDMAP (2016) apresentou os principais parâmetros e critérios adotados na projeção da demanda que constou do Prognóstico do Plano.

Quadro 9 - Parâmetros e Critérios para o Cálculo da Demanda do Sistema de Drenagem Urbana - Fonte: PMEDMAP (2016)

Descrição	Tipo relevo			Unidade
	Serra	Misto	Plano	
Construção de Boca de Lobo dupla	1,0	2,0	4,0	un/ha
Construção de Galerias - diâmetro variável	35	55	75	m/ha
Construção de Poços de Visita (1,60x1,60x1,60m)	1,0	1,0	1,0	un/100m de galeria
Construção de sarjeta em concreto (8cm x 40cm)	400	400	400	m/ha
Reforma de Boca de Lobo dupla	10	10	10	% reformadas/ano
Reforma de Galerias	5	5	5	% reformadas/ano
Reforma de Poços de Visita	5	5	5	% reformadas/ano
Reforma de sarjeta e sarjetão	1	1	1	% reformados/ano
Limpeza de Bocas de Lobo	2,0	4,0	6,0	m³/ano/boca de lobo

Esses dados não podem ser confrontados com a situação real, pois o município não possui cadastro atualizado do Sistema de Microdrenagem.

2.1.3. CÁLCULOS HIDROLÓGICOS

O PMEDMAP (2016) estudou as principais bacias de planejamento, considerando sua influência sobre o escoamento e drenagem do município.

Em cada um dos principais cursos d'água rururbanos de Jacareí, foram escolhidas bacias delimitadas por pontos notáveis, escolhidos pela consultora e técnicos da Prefeitura. Foram calculadas as vazões máximas para os TR de 5 a 100 anos para cada um dos exutórios dessas bacias. Comparou-se cada vazão calculada com a capacidade de escoamento nesses exutórios das interferências neles existentes, travessia, ponte, canal aberto ou de contorno fechado.

É oportuno esclarecer que que o TR, ou T (Período de Retorno) ó inverso da probabilidade de um determinado evento hidrológico ser igualado ou excedido em um ano qualquer (TUCCI ET ALL - 1995). É o intervalo estimado entre ocorrências de igual magnitude de um fenômeno natural, como chuvas, ventos intensos, granizo, etc..

Assim sendo:

$$T = \frac{1}{p}$$

Em que:

p: é a probabilidade de o evento ser igualado ou superado;

T, geralmente é da dos em anos.

Assim se uma determinada grandeza hidrológica tem a probabilidade de ser igualada ou excedida igual a 5% ($p = 0.05$) seu período de retorno será: $T = 1/p = 1/0,05 \Rightarrow T = 20$ anos

Quanto à sua relação à vida útil de cada obra, tem-se:

$$R = 100 \times \left[1 - \left(1 - \frac{1}{T} \right)^N \right]$$

Em que:

- R: risco (%);
- T: Período de Retorno (anos)
- N: Vida útil da obra considerada (anos).

Assim, calcula-se o risco ao longo da vida útil esperada da obra como mostrado a seguir

Tabela 1 - Risco (%) em função da vida útil e do Período de Retorno

TR de projeto(anos)	Vida útil da obra (anos)			
	5	25	50	100
10	41	93	99	99,9
25	18	64	87	98
50	10	40	64	87
100	5	22	39	63

Apresenta-se a seguir, a atualização com a situação constatada nessas travessias.

O PMEDMAP 2016 analisou diversos pontos exutórios, definidos pela Secretaria de Infraestrutura Urbana de Jacareí por apresentarem histórico recente de situações adversas, como inundação, alagamento ou outros eventuais transtornos que afetam as áreas urbanas no que se refere ao escoamento das águas pluviais.

As características fisiográficas das bacias estudadas foram compilados na tabela colocada a seguir:

Tabela 2 - Parâmetros Fisiográficos das Bacias de Planejamento

Bacia	exutório	área (em km ²)	comprimento do talvegue (L, em km)	declividade equivalente (i, em m/km)	fator de forma (FF)	coeficiente de forma (CF)	coeficiente volumétrico de escoamento (CVE)	tempo de concentração (tc, em min)	coeficiente de escoamento superficial (CES)
Córrego da Fazenda	A	7,05	6,51	7,13	2,17	0,96	0,6	111,24	0,39
	B	4,65	5,31	10,76	2,18	0,96	0,6	81,78	0,39
	C	8,98	5,83	5,81	1,73	1,07	0,6	110,61	0,41
Córrego do Tanquinho	TQF	19,51	8	2,24	1,6	1,11	0,6	200,31	0,42
	TQ1	18,05	6,08	3,08	1,27	1,22	0,6	144,71	0,43
	TQ2	2,12	1,84	61,97	1,21	1,28	0,6	19,15	0,44
Afluentes do Paraíba do Sul	SD	2,83	2,94	19,37	1,55	1,13	0,6	42,11	0,42
Córrego Turi	TRF	16,89	9,46	6,02	2,04	0,99	0,6	156,91	0,4
	TR1	15,67	8,41	6,4	1,88	1,03	0,6	140,27	0,4
	TR2	14,05	7,5	6,75	1,77	1,06	0,6	126,22	0,41
	TR3	112,5	6,85	7,05	1,79	1,06	0,6	116,07	0,41
	TR4	10,51	5,96	7,79	1,63	1,1	0,6	100,73	0,41
	TR5	10	5,62	8,41	1,58	1,12	0,55	93,67	0,42
Córrego Seco	TR6	8,04	4,32	8,18	1,35	1,19	0,6	1,29	0,43
	CSF	11,86	7,86	2,3	2,04	0,99	0,6	195,59	0,4
	CS1	3,75	3,89	12,22	1,78	1,06	0,6	61,78	0,41
	CS2	3,31	3,89	9,52	1,89	1,03	0,6	67,86	0,4
Rio Comprido	CS3	2,27	2,72	14	1,6	1,11	0,6	44,92	0,42
	RC1	38,62	13,14	3,38	1,87	1,03	0,6	249,06	0,4
	RC2	38,3	12,79	3,2	1,83	1,04	0,6	249,06	0,41
	RC3	26,64	10,09	4,53	1,73	1,07	0,6	183,1	0,41

Fonte: PMEDMAP (2016) adaptado por VM Engenharia (2020)

Tendo em vista o decorrer de 5 (cinco) anos apenas, as bacias estudadas ainda não tiveram significativas alterações. Assim, os cálculos hidrológicos para cada um dos exutórios estudados apresentados nos quadros abaixo ainda são confiáveis:

Tabela 3 - Cálculos Hidrológicos – PMEDMAP 2016

Bacia	Tempo de Retorno (TR) 05 anos		TR 10 anos		TR 20 anos		TR 50 anos		TR 100 anos	
	i (intensidade de precipitação, em mm/h)	Q (vazão de pico, em m ³ /s)	i	Q	i	Q	i	Q	i	Q
Córrego da Fazenda	34,34	23,32	39,49	26,81	44,42	30,17	50,82	34,51	55,61	37,76
	43,07	20,28	49,56	23,34	55,79	26,27	63,85	30,06	69,89	32,91
	34,49	30,26	39,66	34,8	44,62	39,15	51,04	44,78	55,85	49,01
Córrego do Tanquinho	21,43	38,65	24,64	44,44	27,72	50	31,71	57,19	34,69	62,58
	27,96	48,96	32,15	56,29	36,16	63,32	41,36	72,42	45,25	79,24
	96,59	25,15	112,1	29,18	126,98	33,06	146,24	38,07	160,67	41,82
Afluente Paraíba do Sul	66,07	21,32	76,26	24,61	86,02	27,76	98,67	31,84	108,14	34,9
Córrego Turi	26,2	38,64	30,12	44,42	33,88	49,97	38,75	57,15	42,4	62,53
	28,66	40,05	32,96	46,05	37,07	51,8	42,4	59,25	46,39	64,83
	31,15	39,86	35,82	45,83	40,29	51,56	46,08	57,97	50,42	64,53
	33,24	35,46	38,22	40,78	43	45,87	49,18	52,47	53,82	57,42
	37	36,99	42,56	52,54	47,89	47,87	54,79	54,77	59,96	59,93
	39,05	37,51	44,92	43,15	50,55	48,56	57,84	55,56	63,3	60,8
Córrego Seco	44,66	36,21	51,4	41,67	57,86	46,91	66,22	53,69	72,49	58,78
	21,86	23,96	25,14	27,55	28,28	30,99	32,34	35,44	35,39	38,78
	52,18	21,18	60,1	24,4	67,71	27,48	77,54	31,48	84,92	34,47
	49,02	17,61	56,44	20,27	63,56	22,83	72,78	26,14	79,68	28,62
Bacia do Rio Comprido	63,63	16,74	73,41	19,31	82,8	21,78	94,94	24,97	104,04	27,37
	17,82	57,29	20,5	65,9	23,06	74,15	26,38	84,83	28,87	92,84
	17,82	57,08	20,5	65,66	23,06	73,88	26,38	84,52	28,87	92,5
	23,09	53,85	26,55	61,92	29,87	69,65	34,16	79,67	37,38	87,17

Fonte: PMEDMAP (2016) adaptado por VM Engenharia

3. ATUALIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS NA MACRODRENAGEM URBANA

Tendo em vista as limitações do Termo de Referência, não serão contemplados cálculos hidrológicos, estudos de novas bacias de retenção, verificação hidráulica e delimitação de manchas de inundação que não foram contemplados no PMEDMAP 2016. Durante a elaboração do Prognóstico desse tema, há como sugerir planos, estudos, projetos e restrições que contemplem essas demandas.

Outro tópico a comentar é sobre a solicitação de cadastro e registros fotográficos em propriedades particulares, limitadas por cerca ou porteira. Esclarece-se, com a devida venia, que a empresa consultora nunca invade essas propriedades, de acordo com o Artigo 150 do Decreto Lei nº 2.848 de 07 de dezembro de 1940:

“Art. 150 - Entrar ou permanecer, clandestina ou astuciosamente, ou contra a vontade expressa ou tácita de quem de direito, em casa alheia ou em suas dependências:

Pena - detenção, de um a três meses, ou multa.

...”

Sugere-se que, se houve qualquer interferência em cursos d'água no interior dessas propriedades, sem a carecida outorga, cabe denúncia à Diretoria de Outorgas do DAEE, Praça Santa Luzia, 25, CEP 12010-510 – Taubaté – SP, Telefone: 12 3632.9133/3632.9554, e-mail: bpb@daee.sp.gov.br / psm@sigrh.sp.gov.br. A Autarquia tem poderes legais e procederá à fiscalização para a necessária regularização. Esclarecemos, portanto, que os levantamentos foram feitos, por essa empresa consultora, apenas em áreas de domínio público municipal.

Por último, desejamos ressaltar que, para uso em planejamento, a vazão máxima é sempre definida para **um ponto notável**, onde haja uma interferência em recursos hídricos que possa alterar o regime do curso d'água. Nesses pontos exutórios, travessias, barramentos, bacias de retenção etc., verifica-se o seu comportamento hidráulico para detectar adequação. Portanto, não há utilidade em definir vazões e parâmetros hidráulico para bacias de uma maneira geral. Durante a elaboração do Prognóstico desse tema, há como sugerir planos, estudos, projetos e restrições a serem impostas em bacias ainda não urbanizadas, desde que estejam sustentados pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal.

3.1. BACIA DO RIO COMPRIDO

Foram calculadas as informações hidrológicas no PMEDMAP, Vallengue 2016, em três pontos exutórios, RC1, RC2 e, RC3, os quais serão apresentados a seguir:

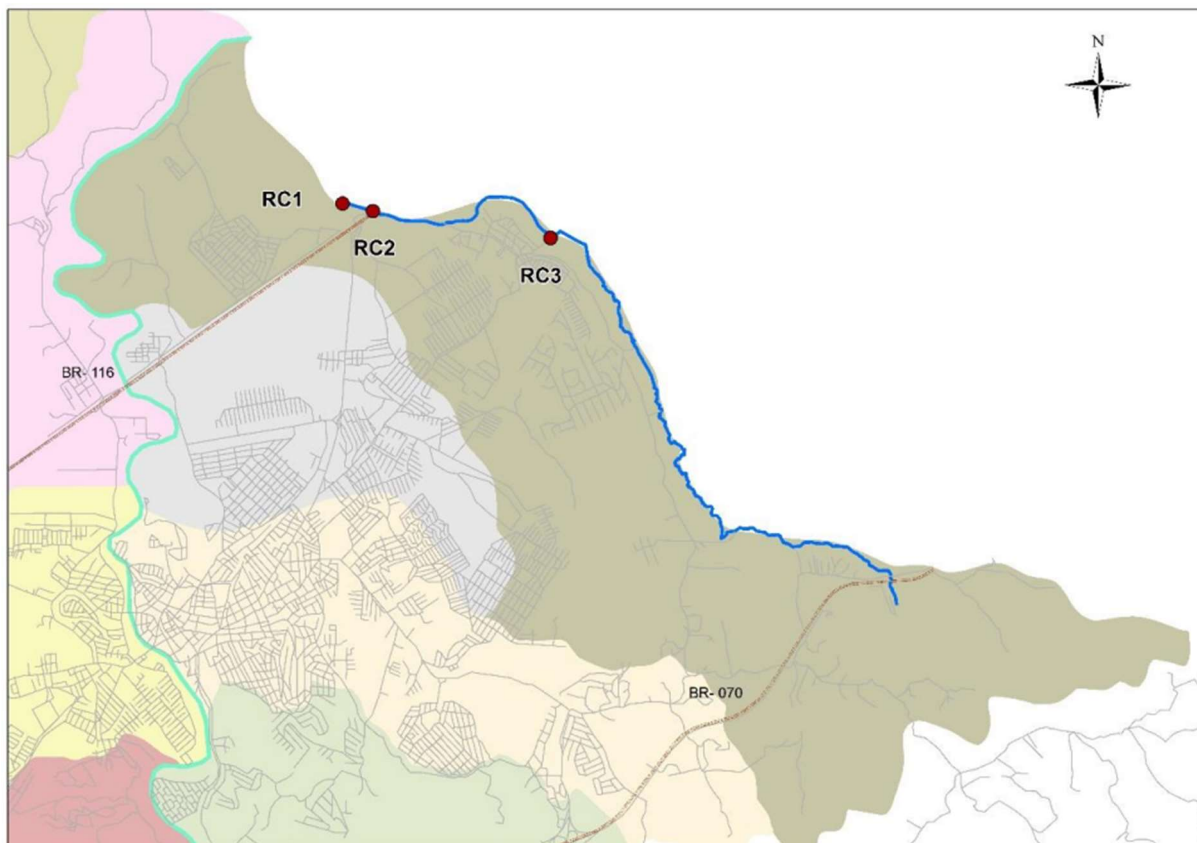


Figura 6 - Bacia do Rio Comprido - Pontos notáveis – PMEDMAP - 2016

A seguir, colocam-se as vazões máximas para os Períodos de Retorno estudados no PMEDAP para os pontos RC1 a RC3:

Quadro 10 - Caracterização hidrológica da bacia do rio Comprido no ponto exutório RC1

Características físicas	Unidade	Valor
Área	km ²	38,62
Comprimento do talvegue	km	13,14
Declividade equivalente	m/km	3,38
Análise de forma da bacia e uso e ocupação do solo	Unidade	Valor
Fator de forma	-	1,87
Coeficiente de forma	-	1,03
Coeficiente volumétrico de escoamento	-	0,60
Tempo de concentração	min	249,06
Coeficiente de escoamento superficial	-	0,40
Determinação da vazão máxima para 5 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	5
Intensidade de chuva	mm/hora	17,82
Vazão Máxima	m ³ /s	57,29
Determinação da vazão máxima para 10 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	10
Intensidade de chuva	mm/hora	20,50
Vazão Máxima	m ³ /s	65,90
Determinação da vazão máxima para 20 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	20
Intensidade de chuva	mm/hora	23,06
Vazão Máxima	m ³ /s	74,15
Determinação da vazão máxima para 50 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	50
Intensidade de chuva	mm/hora	26,38
Vazão Máxima	m ³ /s	84,83
Determinação da vazão máxima para 100 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	28,87
Vazão Máxima	m ³ /s	92,84

Quadro 11 - Caracterização hidrológica da bacia do rio Comprido no ponto exutório RC2

Características físicas	Unidade	Valor
Área	km ²	38,30
Comprimento do talvegue	km	12,79
Declividade equivalente	m/km	3,20
Análise de forma da bacia e uso e ocupação do solo	Unidade	Valor
Fator de forma	-	1,83
Coefficiente de forma	-	1,04
Coefficiente volumétrico de escoamento	-	0,60
Tempo de concentração	min	249,06
Coefficiente de escoamento superficial	-	0,41
Determinação da vazão máxima para 5 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	5
Intensidade de chuva	mm/hora	17,82
Vazão Máxima	m ³ /s	57,08
Determinação da vazão máxima para 10 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	10
Intensidade de chuva	mm/hora	20,50
Vazão Máxima	m ³ /s	65,66
Determinação da vazão máxima para 20 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	20
Intensidade de chuva	mm/hora	23,06
Vazão Máxima	m ³ /s	73,88
Determinação da vazão máxima para 50 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	50
Intensidade de chuva	mm/hora	26,38
Vazão Máxima	m ³ /s	84,52
Determinação da vazão máxima para 100 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	28,87
Vazão Máxima	m ³ /s	92,50

Quadro 12 - Caracterização hidrológica da bacia do rio Comprido no ponto exutório RC3

Características físicas	Unidade	Valor
Área	km ²	26,64
Comprimento do talvegue	km	10,09
Declividade equivalente	m/km	4,53
Análise de forma da bacia e uso e ocupação do solo	Unidade	Valor
Fator de forma	-	1,73
Coefficiente de forma	-	1,07
Coefficiente volumétrico de escoamento	-	0,60
Tempo de concentração	min	183,10
Coefficiente de escoamento superficial	-	0,41
Determinação da vazão máxima para 5 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	5
Intensidade de chuva	mm/hora	23,09
Vazão Máxima	m ³ /s	53,85
Determinação da vazão máxima para 10 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	10
Intensidade de chuva	mm/hora	26,55
Vazão Máxima	m ³ /s	61,92
Determinação da vazão máxima para 20 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	20
Intensidade de chuva	mm/hora	29,87
Vazão Máxima	m ³ /s	69,65
Determinação da vazão máxima para 50 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	50
Intensidade de chuva	mm/hora	34,16
Vazão Máxima	m ³ /s	79,67
Determinação da vazão máxima para 100 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	37,38
Vazão Máxima	m ³ /s	87,17

A seguir, colocam-se as localizações (Google Earth) dos pontos abordados nesse diagnóstico:

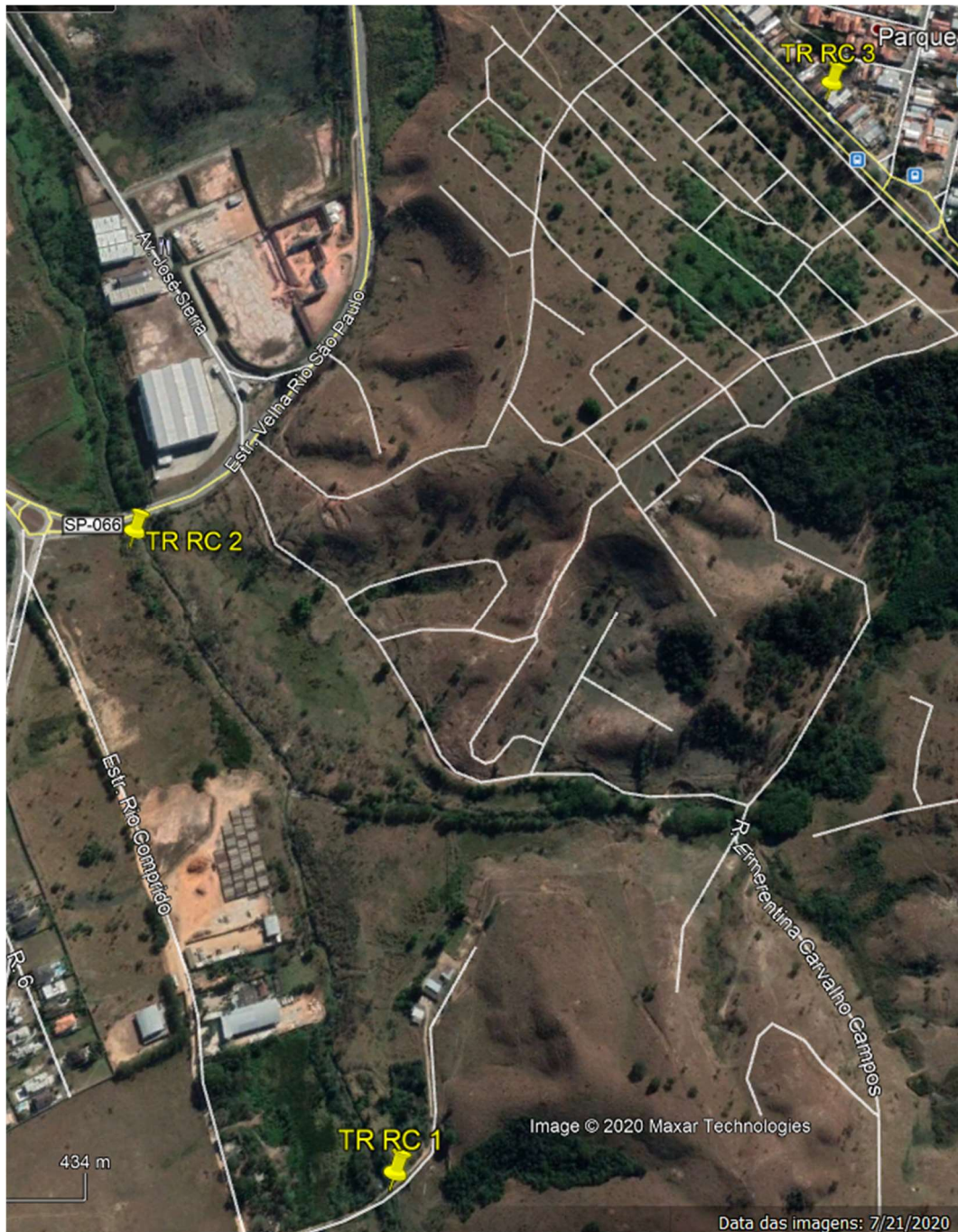



Figura 7 – Localização das travessias TR RC 1 a 3 - Fonte: PMEDMAP 2016- Google Earth 2020

A seguir, colocam-se os registros fotográficos e algumas informações das travessias mencionadas:

Nome	TR RC 01	Coordenadas	23°16'50.97"S; 45°54'43.33"O
Local	Área suburbana	Bacia	Rio Comprido
Dimensões			
OBS:	Travessia particular, com porteira barrando o acesso.		
Fotos			
			
Figura 8 - Porteira bloqueando o acesso à travessia			

Nome	TR RC 02	Coordenadas	23°16'26.67"S; 45°54'55.51"O
Local	Estrada Velha Rio - São Paulo	Bacia	Rio Comprido

Dimensões

OBS:	Ponte de alvenaria com seção trapezoidal. Interliga área urbana com condomínios periurbanos, alto tráfego, grande quantidade de caminhões. Travessia se encontra assoreada e há resíduos de terra sobre a estrada, sendo um indicativo de que a travessia tem uma insuficiente capacidade de drenagem e de que houve alagamentos com arrasto de material que se acumularam na travessia.
-------------	--

Fotos



Figura 9 – Vista panorâmica da travessia



Figura 10 - Vista da travessia a montante



Figura 11 - Vista da travessia a jusante

Nome	TR RC 03	Coordenadas	23°15'39.83"S; 45°55'32.50"O
Local	Estrada do Imperador	Bacia	Rio Comprido
Dimensões			
OBS:	Travessia; apresenta vestígios de uma obra recente de reaterro nas abas laterais. Composta por uma galeria tipo BDTC Ø = 1000 mm.		
Fotos			



Figura 12 – Vista panorâmica da travessia

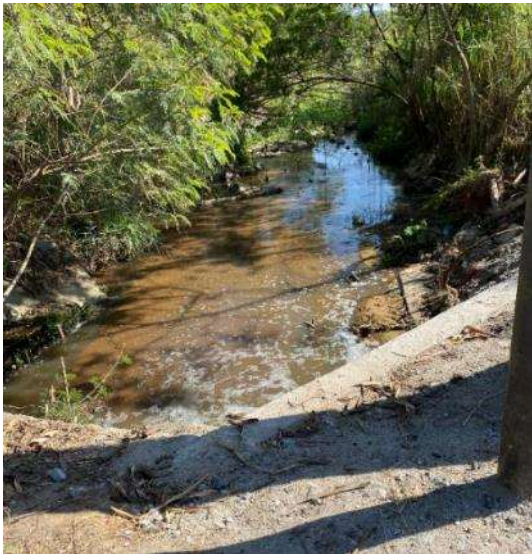


Figura 13 – Vista da travessia a montante



Figura 14- Vista da travessia a jusante



Figura 15 – Reaterro na aba

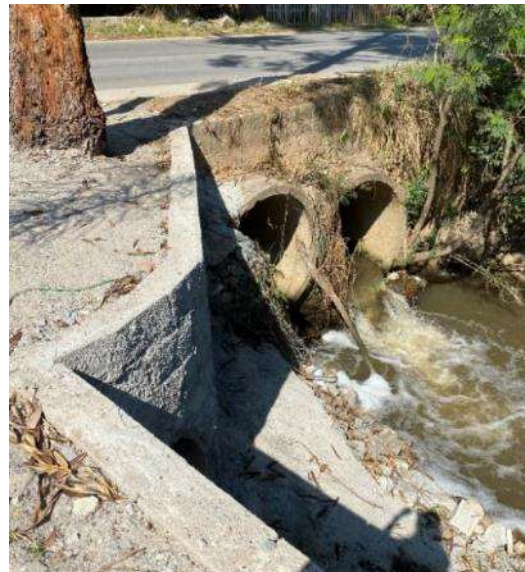


Figura 16 – Lançamento de galeria pluvial na lateral

TRAVESSIA TRC-AVENIDA S. PAULO

Entre a TRC 03 e a foz do Rio Paraíba do Sul, existe uma travessia às coordenadas 403.961 m E; 7.427.488 m S. Situa-se à cerca de 1500 m do TRC 03. Trata-se de um Bueiro Simples Tubular de Metal, tipo corrugado, com 2,0 m de diâmetro. O PMEDMAP 2016 não calculou vazão para esse dispositivo.



Figura 17 - Travessia na Av. São Paulo



**Figura 18 – Bueiro Tubular de Aço Corrugado –
Diâmetro = 2,0 m**

Esse dispositivo tem uma capacidade nominal de cerca de 19,18 m³/s, se instalado com declividade de 1%.

A vazão estimada para o TRC 03, situado a montante dessa travessia, varia de 61,82 m³/s para TR = 10 anos até 87,17 m/s, para TR = 100 anos. Assim sendo, o dispositivo colocado na Avenida São Paulo está, certamente, subdimensionado para todos os tempos de retorno estudados.

A situação dessas interferências, em resumo, está descrita na tabela colocada a seguir:

Quadro 13 – Resumo da Situação do Rio Comprido

CURSO D'ÁGUA	TRAVESSIA	LOCALIZAÇÃO		REFERÊNCIA	SITUAÇÃO	AÇÃO EXECUTADA
		m E	m N			
RIO COMPRIDO	TR RC 1	406.725	7.425.099	600 m a montante da Ponte da Avenida Geral Scavoni	particular; continua não atendendo nem ao Tempo de Retorno (TR) de 5 anos (57,29 m ³ /s); A vazão para TR = 100 anos é 92,84 m ³ /s; requer um BTCC de 3,10 x 3,10 m com declividade de 0,05%	Tendo em vista que serve apenas uma propriedade particular, não foram propostas ações estruturais.
	TR RC 2	406.374	7.425.844	Ponte da Avenida Geral Scavoni	Tem a função de acesso entre bairros; atende ao TR = 100 anos	Essa obra não requer ações estruturais
	TR RC 3	405.314	7.427.278	Ponte de passagem da Estrada do Imperador;	Continua não atendendo nem ao Tempo de Retorno (TR) de 5 anos 53,85 m ³ /s.	Requer um BDCC de 2,5 x 2,5 m com 0,5% de declividade.
	TR RC AV S. PAULO	403961	7427488	Ponte da Av. São Paulo;	Não atendendo nem ao Tempo de Retorno (TR) de 5 anos 53,85 m ³ /s.	Requer um BDCC de 2,5 x 2,5 m com 0,5% de declividade.

Recomendações:

- Entende-se que seja do interesse do município apenas que as travessias **RC 3** e **RC Av. São Paulo**, sejam substituídas a partir das seguintes ações:
 - Projeto Básico da Travessia;
 - Outorga junto DAEE; e
 - Execução da obra.
 - As obras são perfeitamente exequíveis.
- Para a travessia **RC 03** a vazão estimada é de 87,17 m³/s. Pode ser utilizado um BTCC com seção quadrada de 3 m de lado assentado com declividade de 1,0 %;

- Para a travessia **RC Av. São Paulo**, indica-se um estudo hidrológico e hidráulico mais apurado, pois a declividade nesse local é muito branda;
- Quanto à **TR RC 1**, que está em propriedade particular, entende-se que o proprietário do terreno é que deve providenciar a sua regularização junto ao DAEE; seria indicado, para a vazão estimada de 92,84 m³/s, um BTCC de seção quadrada com 3 m de lado assentado com declividade de 0,5%;
- Para todas as obras, foi recomendada a manutenção e ampliação da preservação das matas ciliares no entorno do corpo hídrico visando garantir a perenização da vazão básica longo do tempo, observando as condicionantes relativas aos padrões de uso e ocupação do solo.
- Conforme apontado no PMEDMAP, a região mostrada na figura colocada a seguir é sujeita a episódios recorrentes de inundação. Através de ato judicial, continua com o “congelamento de Área de Preservação Permanente do rio Comprido”. Entende-se que a municipalidade deve cumprir as suas obrigações legais para descongelar a área. A seguir, coloca-se a localização da área em conflito.



Figura 19 - Trecho apontado: Rua Bahia, Viela Volta Redonda e Viela Nova Iguaçu Fonte: PMEDMAP - 2016 - Google Earth 2020

3.1.1. CONCLUSÃO

A empresa consultora entende que foram adequadas as propostas apresentadas pelo PMEDMAP - 2016.

3.1.2. DADOS HIDROLÓGICOS HIDROLÓGICOS ATÉ A FOZ

Não serão elaborados modelos hidrológicos para novas bacias ou seções. Na etapa “Prog-nóstico”, poderão ser apontadas novos planos, estudos, projetos para as novas interferências e ocupações urbanas.

A cerca de 900 m a jusante da Travessia da Avenida São Paulo, o curso d’água passa sob a Rodovia Dutra. Essa travessia é de responsabilidade do Governo Federal. Daí, percorre 2,5 km aproximadamente em área rural, na várzea do Ria Paraíba do Sul, em trecho com baixa declividade.

Tratando-se de região que pode conter o leito de inundação do Rio Paraíba do Sul, os planos de desenvolvimento dessa região de várzea deverão exigir estudos rigorosos para não impactar o regime de escoamento desse curso d'água.

3.2. BACIA DO RIO TURI

FICHA TÉCNICA			
RIO TURI - AFLUENTE DO PARAIBA DO SUL - MARGEM DIREITA			
ÁREA (km ²)	COMP. TOTAL (km)	COTA NASCENTE (m)	COTA FOZ (m)
19,36	10,66	730	567

O PMEDAP de 2016, fez o modelo hidrológico desse curso d'água para seis pontos, a seguir colocados. Com a execução das bacias de retenção do Coleginho e Parque Dos Príncipes I e II, essas vazões precisam ser revistas tendo em vista a modificação do regime da bacia.

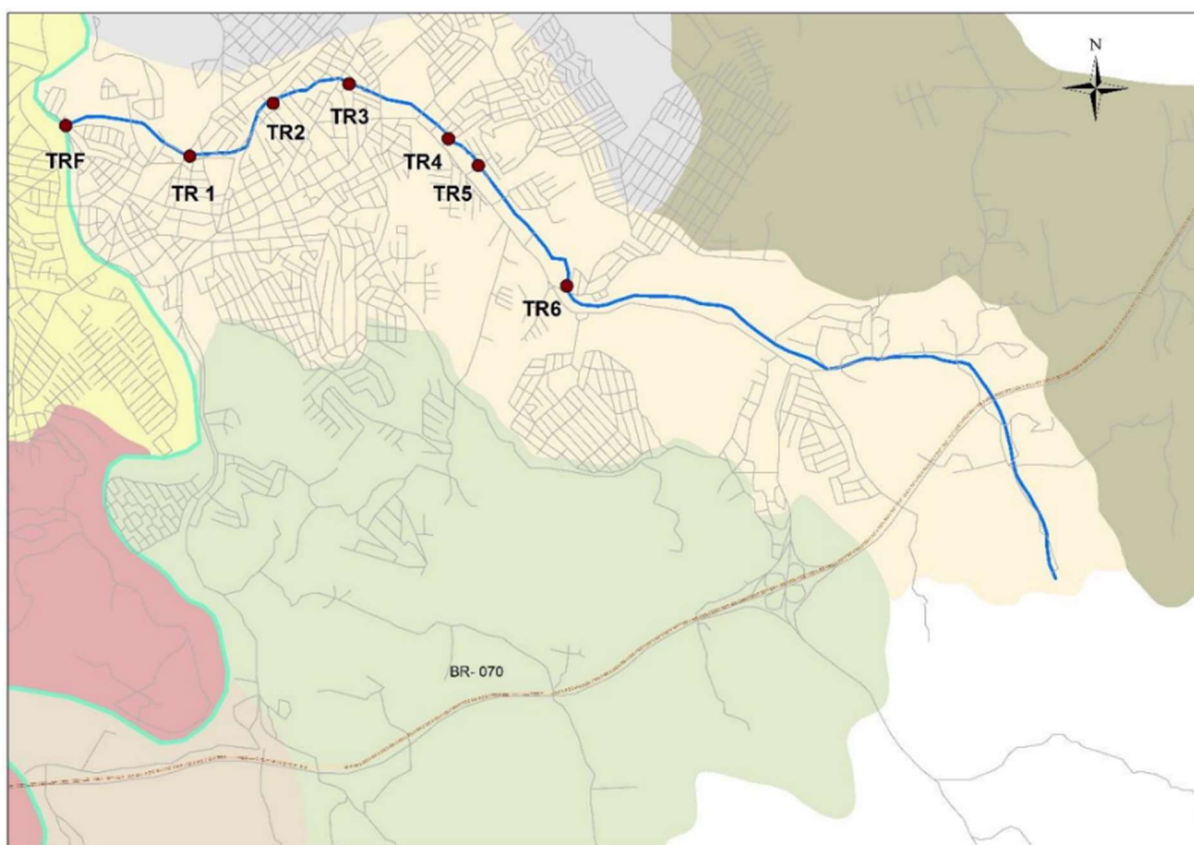


Figura 20 - PONTOS EXUTÓRIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO TURI (PMEDMAP - 2016)

As vazões apuradas nesse modelo foram as seguintes:

Quadro 14 - Ponto Exutório TRF- situado na sua foz no Rio Paraíba do Sul

Características físicas	Unidade	Valor
Área	km ²	16,89
Comprimento do talvegue	km	9,46
Declividade equivalente	m/km	6,02
Análise de forma da bacia e uso e ocupação do solo	Unidade	Valor
Fator de forma	-	2,04
Coefficiente de forma	-	0,99
Coefficiente volumétrico de escoamento	-	0,60
Tempo de concentração	min	156,91
Coefficiente de escoamento superficial	-	0,40
Determinação da vazão máxima para 5 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	5
Intensidade de chuva	mm/hora	26,20
Vazão Máxima	m ³ /s	38,64
Determinação da vazão máxima para 10 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	10
Intensidade de chuva	mm/hora	30,12
Vazão Máxima	m ³ /s	44,42
Determinação da vazão máxima para 20 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	20
Intensidade de chuva	mm/hora	33,88
Vazão Máxima	m ³ /s	49,97
Determinação da vazão máxima para 50 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	50
Intensidade de chuva	mm/hora	38,75
Vazão Máxima	m ³ /s	57,15
Determinação da vazão máxima para 100 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	42,40
Vazão Máxima	m ³ /s	62,53

Tabela 4 - Caracterização hidrológica da bacia do córrego Turi no ponto exutório TR1

Características físicas	Unidade	Valor
Área	km ²	15,67
Comprimento do talvegue	km	8,41
Declividade equivalente	m/km	6,40
Análise de forma da bacia e uso e ocupação do solo	Unidade	Valor
Fator de forma	-	1,88
Coeficiente de forma	-	1,03
Coeficiente volumétrico de escoamento	-	0,60
Tempo de concentração	min	140,27
Coeficiente de escoamento superficial	-	0,40
Determinação da vazão máxima para 5 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	5
Intensidade de chuva	mm/hora	28,66
Vazão Máxima	m ³ /s	40,05
Determinação da vazão máxima para 10 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	10
Intensidade de chuva	mm/hora	32,96
Vazão Máxima	m ³ /s	46,05
Determinação da vazão máxima para 20 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	20
Intensidade de chuva	mm/hora	37,07
Vazão Máxima	m ³ /s	51,80
Determinação da vazão máxima para 50 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	50
Intensidade de chuva	mm/hora	42,40
Vazão Máxima	m ³ /s	59,25
Determinação da vazão máxima para 100 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	46,39
Vazão Máxima	m ³ /s	64,83

Tabela 5 – Caracterização hidrológica Ponto Exutório TR2

Características físicas	Unidade	Valor
Área	km ²	14,05
Comprimento do talvegue	km	7,50
Declividade equivalente	m/km	6,75
Análise de forma da bacia e uso e ocupação do solo	Unidade	Valor
Fator de forma	-	1,77
Coeficiente de forma	-	1,06
Coeficiente volumétrico de escoamento	-	0,60
Tempo de concentração	min	126,22
Coeficiente de escoamento superficial	-	0,41
Determinação da vazão máxima para 5 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	5
Intensidade de chuva	mm/hora	31,15
Vazão Máxima	m ³ /s	39,86
Determinação da vazão máxima para 10 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	10
Intensidade de chuva	mm/hora	35,82
Vazão Máxima	m ³ /s	45,83
Determinação da vazão máxima para 20 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	20
Intensidade de chuva	mm/hora	40,29
Vazão Máxima	m ³ /s	51,56
Determinação da vazão máxima para 50 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	50
Intensidade de chuva	mm/hora	46,08
Vazão Máxima	m ³ /s	58,97
Determinação da vazão máxima para 100 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	50,42
Vazão Máxima	m ³ /s	64,53

Tabela 6 -- Caracterização hidrológica Ponto Exutório TR3

Características físicas	Unidade	Valor
Área	km ²	11,50
Comprimento do talvegue	km	6,85
Declividade equivalente	m/km	7,05
Análise de forma da bacia e uso e ocupação do solo	Unidade	Valor
Fator de forma	-	1,79
Coeficiente de forma	-	1,06
Coeficiente volumétrico de escoamento	-	0,60
Tempo de concentração	min	116,07
Coeficiente de escoamento superficial	-	0,41
Determinação da vazão máxima para 5 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	5
Intensidade de chuva	mm/hora	33,24
Vazão Máxima	m ³ /s	35,46
Determinação da vazão máxima para 10 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	10
Intensidade de chuva	mm/hora	38,22
Vazão Máxima	m ³ /s	40,78
Determinação da vazão máxima para 20 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	20
Intensidade de chuva	mm/hora	43,00
Vazão Máxima	m ³ /s	45,87
Determinação da vazão máxima para 50 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	50
Intensidade de chuva	mm/hora	49,18
Vazão Máxima	m ³ /s	52,47
Determinação da vazão máxima para 100 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	53,82
Vazão Máxima	m ³ /s	57,42

Tabela 7 - Caracterização hidrológica da bacia do córrego Turi no ponto exutório TR4

Características físicas	Unidade	Valor
Área	km ²	10,51
Comprimento do talvegue	km	5,96
Declividade equivalente	m/km	7,79
Análise de forma da bacia e uso e ocupação do solo	Unidade	Valor
Fator de forma	-	1,63
Coefficiente de forma	-	1,10
Coefficiente volumétrico de escoamento	-	0,60
Tempo de concentração	min	100,73
Coefficiente de escoamento superficial	-	0,41
Determinação da vazão máxima para 5 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	5
Intensidade de chuva	mm/hora	37,00
Vazão Máxima	m ³ /s	36,99
Determinação da vazão máxima para 10 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	10
Intensidade de chuva	mm/hora	42,56
Vazão Máxima	m ³ /s	42,54
Determinação da vazão máxima para 20 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	20
Intensidade de chuva	mm/hora	47,89
Vazão Máxima	m ³ /s	47,87
Determinação da vazão máxima para 50 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	50
Intensidade de chuva	mm/hora	54,79
Vazão Máxima	m ³ /s	54,77
Determinação da vazão máxima para 100 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	59,96
Vazão Máxima	m ³ /s	59,93

Tabela 8 - Caracterização hidrológica da bacia do córrego Turi no ponto exutório TR5

Características físicas	Unidade	Valor
Área	km ²	10,00
Comprimento do talvegue	km	5,62
Declividade equivalente	m/km	8,41
Análise de forma da bacia e uso e ocupação do solo	Unidade	Valor
Fator de forma	-	1,58
Coeficiente de forma	-	1,12
Coeficiente volumétrico de escoamento	-	0,55
Tempo de concentração	min	93,67
Coeficiente de escoamento superficial	-	0,42
Determinação da vazão máxima para 5 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	5
Intensidade de chuva	mm/hora	39,05
Vazão Máxima	m ³ /s	37,51
Determinação da vazão máxima para 10 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	10
Intensidade de chuva	mm/hora	44,92
Vazão Máxima	m ³ /s	43,15
Determinação da vazão máxima para 20 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	20
Intensidade de chuva	mm/hora	50,55
Vazão Máxima	m ³ /s	48,56
Determinação da vazão máxima para 50 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	50
Intensidade de chuva	mm/hora	57,84
Vazão Máxima	m ³ /s	55,56
Determinação da vazão máxima para 100 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	63,30
Vazão Máxima	m ³ /s	60,80

Tabela 9 - Caracterização hidrológica da bacia do córrego Turi no ponto exutório TR6

Características físicas	Unidade	Valor
Área	km ²	8,04
Comprimento do talvegue	km	4,32
Declividade equivalente	m/km	8,18
Análise de forma da bacia e uso e ocupação do solo	Unidade	Valor
Fator de forma	-	1,35
Coeficiente de forma	-	1,19
Coeficiente volumétrico de escoamento	-	0,60
Tempo de concentração	min	1,29
Coeficiente de escoamento superficial	-	0,43
Determinação da vazão máxima para 5 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	5
Intensidade de chuva	mm/hora	44,66
Vazão Máxima	m ³ /s	36,21
Determinação da vazão máxima para 10 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	10
Intensidade de chuva	mm/hora	51,40
Vazão Máxima	m ³ /s	41,67
Determinação da vazão máxima para 20 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	20
Intensidade de chuva	mm/hora	57,86
Vazão Máxima	m ³ /s	46,91
Determinação da vazão máxima para 50 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	50
Intensidade de chuva	mm/hora	66,22
Vazão Máxima	m ³ /s	53,69
Determinação da vazão máxima para 100 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	72,49
Vazão Máxima	m ³ /s	58,78

Nesse Diagnostico, foram abordadas apenas os pontos notáveis situados a montante das bacias de retenção recentemente inauguradas, a saber:



Figura 21 -Travessias TR RT 01 a 07 – Fonte: PMEDMAP - 2016

A seguir, colocam-se o registro fotográfico e outras informações:

Nome	TR RT 01	Coordenadas	23°19'25.89"S; 45°54'58.40"O
Local	Área rural, sob a Estrada Silvano	Bacia	Córrego Turi


Dimensões

OBS: Travessia em propriedade particular; não há acesso, bloqueada com portão.

Fotos



Figura 22 – Vista panorâmica

Nome	TR RT 02	Coordenadas	23°19'1.74"S; 45°54'28.97"O
Local	Área Rural	Bacia	Córrego Turi
Dimensões			
OBS:	Travessia em propriedade particular, próxima à cabeceira do Córrego Turi, vizinhanças da Rodovia Governador Carvalho Pinto.		
Fotos			
			
Figura 23 – Vista panorâmica			

Nome	TR RT 03	Coordenadas	23°18'53.51"S; 45°54'40.68"O
Local	Área Rural	Bacia	Córrego Turi

Dimensões

OBS:	Travessia totalmente assoreada.
-------------	---------------------------------

Fotos




Figura 24 – Vista panorâmica



Figura 25 – Área alagada a jusante



Figura 26 – Talvegue a montante

Nome	TR RT 04	Coordenadas	23°18'54.56"S; 45°55'11.81"O
Local	Estrada Municipal do Jardim; Rua Bruxelas	Bacia	Córrego Turi
Dimensões			
OBS:	Travessia situada na propriedade do Sindicato Rural, sem acesso à seção.		
Fotos			
			
Figura 27 – Vista panorâmica do local			

Nome	TR RT 05	Coordenadas	23°18'54.88"S; 45°55'19.20"O
Local	Travessia no entroncamento da Estrada municipal do Varadouro com a Rua Bruxelas.	Bacia	Córrego Turi
Dimensões			
OBS:	Talvegue passa por propriedades particulares;		
Fotos			



Figura 28 – Vista panorâmica



Figura 29 - Seção da travessia



Figura 30 - Vista a jusante

Nome	TR RT 06/07	Coordenadas	23°18'50.01"S; 45°55'28.15"O
Local	Próxima à Rodovia Nilo Máximo	Bacia	Córrego Turi
Dimensões			

OBS: Travessia particular, dentro da Fazenda Santa Cecília; não há acesso à travessia.

Fotos



Figura 31 – Acesso restrito



Figura 32 - Vista a jusante

Nome	TR RT 08	Coordenadas	23°18'21.61"S; 45°56'35.75"O
Local	Bacia de Detenção Coleginho	Bacia	Córrego Turi
Dimensões			
OBS:	Travessia que está a jusante da bacia de retenção em obras, reservatório da Chácara Coleginho.		
Fotos			



Figura 33 – Vista panorâmica da obra a jusante



Figura 34 – Canal no talvegue da bacia de retenção



Figura 35 – Lançamento na Margem direita

Nome	TR RT 10	Coordenadas	23°18'11.87"S; 45°56'43.47"O
Local	Rodovia Nilo Máximo	Bacia	Córrego Turi
Dimensões			
OBS:	Travessia imediatamente a montante das Bacias de Detenção Parque dos Príncipes I e II.		

Fotos



Figura 36 – Vista panorâmica a montante da travessia



Figura 37 – Canal a montante da travessia



Figura 38 – Reservatório a jusante da travessia



Figura 39 – Reservatório de detenção



Figura 40 – Vista geral do reservatório

A seguir coloca-se, em forma de tabela, o resumo da situação dessas obras:

Quadro 15 - Resumo da situação do Córrego Turi

CURSO D'ÁGUA	TRAVESSIA (TR) E BACIAS DE DETENÇÃO (BD)	LOCALIZAÇÃO		REFERÊNCIA	SITUAÇÃO	AÇÃO EXECUTADA
		m E	m N			
RIO TURI	TR RT 1	406327	7420332	À montante do Jardim Colônia, aproximadamente a 50 metros depois da passagem da Rodovia SP 070	Atende ao TR = 100 anos	Não requer medidas estruturais
	TR RT 2	407158	7421080	Passagem da Rodovia Governador Carvalho Pinto – SP 070	Apresentou insuficiência hidráulica apenas para os períodos de retorno de 50 e 100 anos;	Verificou-se a necessidade da implantação de um (BSCC) com dimensões 2,0 x 2,0 m. Essa obra é de responsabilidade do Governo do Estado.
	TR RT 3	406824	7421331	Situa-se a 350 metros depois da passagem da Rodovia SP 070	Não atende nem ao Tempo de Retorno (TR) a partir de de 5 anos;	Recomendou-se a substituição por um Bueiro Duplo Celular de Concreto (BDCC) com dimensões 2,0 x 1,0 m.
	TR RT 4	405940	7421293	Estrada Municipal do Jardim 1350 m a jusante da SP-070	Não atende nem ao Tempo de Retorno (TR) de 5 anos;	Recomendou-se a implantação de um Bueiro Duplo Celular de Concreto (BDCC) como dimensões 3,0 x 2,0 m.
	TR RT 5	405730	7421282	Situa-se nas proximidades do Entroncamento da Estrada Municipal do Varadouro com a Rua Bruxelas no Jardim Colônia,	É uma ponte de concreto armado; não apresentou insuficiência hidráulica para nenhum dos períodos de retorno.	Essa obra não requer ações estruturais.
	TR RT 6/7	405475	7421430	Margem direita da Rodovia Nilo Máximo, altura do número 2.908	Apresentou insuficiência hidráulica para TR = 25, 50 e 100 anos. Acesso à propriedade particular	Tendo em vista que não é obra pública, não foram recomendadas medidas estruturais.
	TRT RT 8	403.549	7.422.291	Atualmente é o barramento da Bacia de detecção do Coleginho	Essa travessia não apresentou insuficiência hidráulica	Obra já realizada
	TRT RT 9	403.458	7.422.422	Situa-se entre a Bacia de detenção do Coleginho e as Bacias de Detenção Parque dos Príncipes I e II	Essa travessia não apresentou insuficiência hidráulica	Essa obra não requer ações estruturais.
	TRT RT 10	403.328	7.422.589	Atualmente faz parte do conjunto das Bacias de detenção Pq Príncipes I e II		Obra já realizada

Recomendações:

- São recomendadas ações apenas para as travessias TR RT 03 e TR RT 04, conforme pré-dimensionamento colocado na tabela anterior. As obras são perfeitamente exequíveis, dependendo dos seguintes procedimentos: Projeto Executivo, outorga junto ao DAEE e alocação de recursos financeiros;
- As travessias particulares que não atendem ao TR = 100 anos devem ser objeto de fiscalização por parte do DAEE para moldarem-se às diretrizes dessa Autarquia;
- A aprovação de novos empreendimentos que resultem em impermeabilização do solo deve prever que as vazões resultantes dessas áreas não sejam superiores às de pré-urbanização; assim, é obrigatória a previsão de controle através de bacias de retenção, trincheiras de infiltração, etc.
- Para todas as obras, foi indicada a manutenção e ampliação da preservação das matas ciliares no entorno do corpo hídrico visando garantir a perenização da vazão básica longo do tempo, observando as condicionantes relativas aos padrões de uso e ocupação do solo.

3.2.1. DADOS HIDROLÓGICOS HIDROLÓGICOS ATÉ A FOZ

Não serão elaborados modelos hidrológicos para novas bacias ou seções. Na etapa “Prognóstico”, poderão ser apontadas novos planos, estudos, projetos para as novas interferências e ocupações urbanas. A avaliação do comportamento hidráulico dessas interferências depende de levantamento planialtimétrico com determinação de declividade longitudinal do curso d’água.

A seguir, descreve-se, com ênfase em travessias e revestimento dos canais, a situação desse curso d’água até a sua foz:

3.2.1.1. TRECHO ENTRE A RUA FRANCISCA JÚLIA E RUA MACHADO DE ASSIS

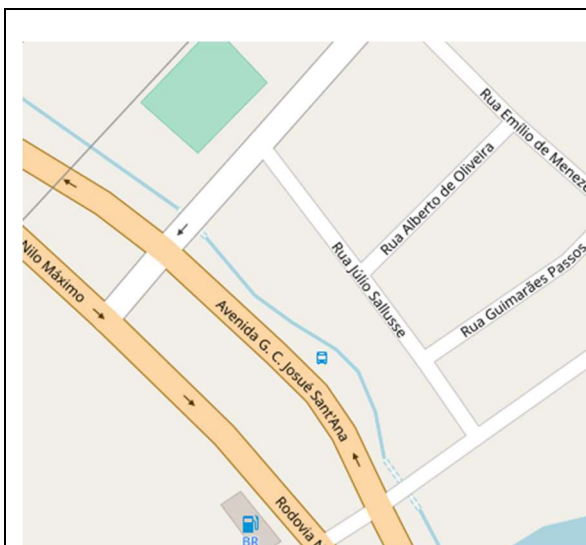


Figura 41 – Rio Turi, entre Ruas Francisca Júlia e Machado Assis



Figura 42 – Vista do trecho canalizado

3.2.1.2. TRECHO ENTRE RUAS MACHADO ASSIS E CAÇAPAVA

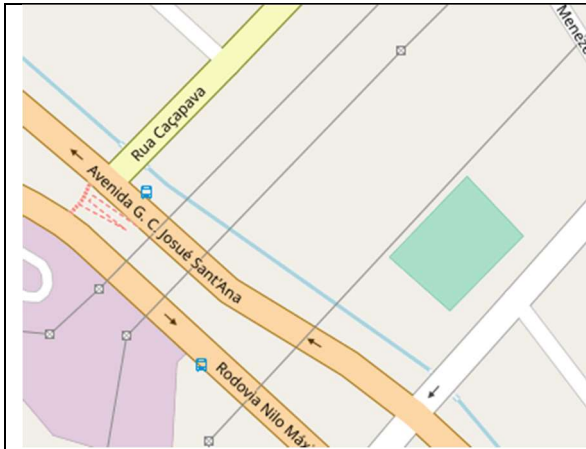


Figura 43 – Trecho entre Ruas Caçapava e Moisés Ruston



Figura 44 - Trecho canalizado

3.2.1.3. TRECHO ENTRE AS RUAS MOISES RUSTON E AVENIDA SIQUEIRA CAMPOS

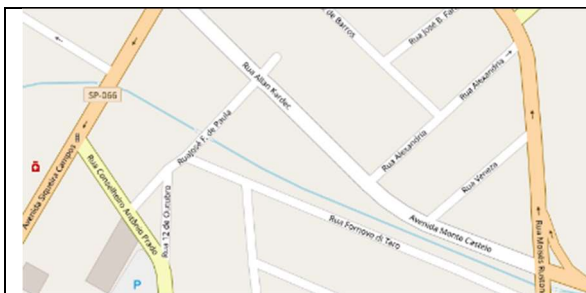


Figura 45 – Entre Ruas Moises Ruston e Avenida Engenheiro Davi Monteiro Lino



Figura 46 - Trecho Canalizado

3.2.1.4. TRECHO ENTRE A AVENIDA SIQUEIRA CAMPOS E PARQUE DA
CIDADE



Figura 47 - Trecho canalizado



Figura 48 - Trecho canalizado



Figura 49 – Travessia na Rotatória do Pq. da Cidade e trecho canalizado

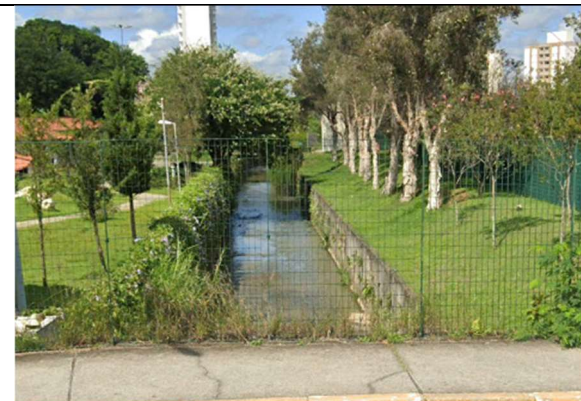


Figura 50 - Travessia na Rotatória do Pq. da Cidade e trecho canalizado

3.2.1.5. TRECHO ENTRE O PARQUE DA CIDADE E A AVENIDA SENADOR JOAQUIM MIGUEL

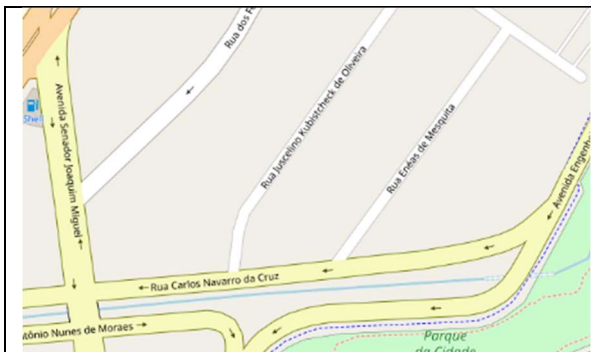


Figura 51 - Localização

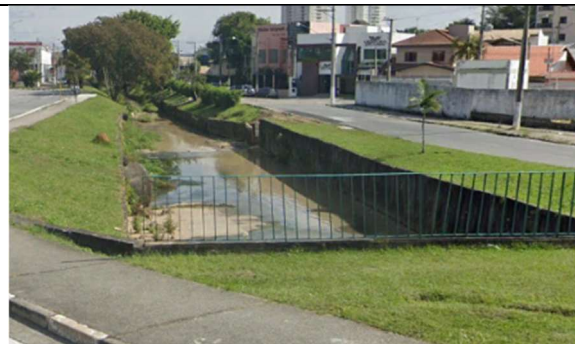


Figura 52 – Travessia sobre acesso e trecho canalizado

3.2.1.6. TRECHO ENTRE JOAQUIM MIGUEL E AVENIDA NOVE DE JULHO

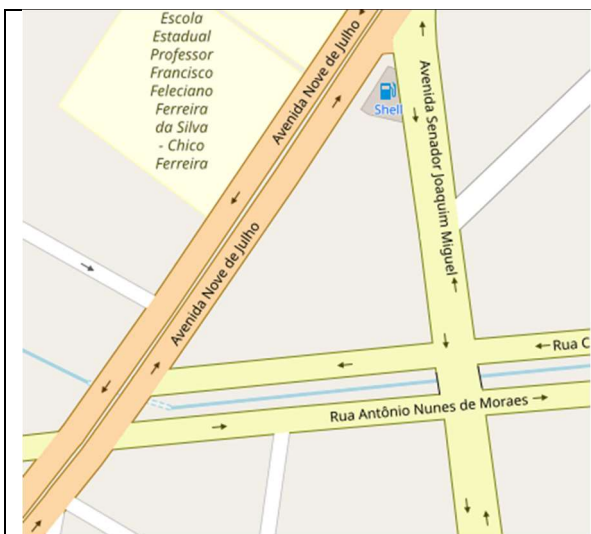


Figura 53 - Localização



Figura 54 - Trecho canalizado

3.2.1.7. TRECHO ENTRE AVENIDA RUA NOVE DE JULHO E RUA LILI D'ÁVILA



Figura 55 - Localização



Figura 56 - Trecho sem revestimento

3.2.1.8. TRECHO ENTRE A RUA LILI D'ÁVILA E A RUA EDOURAD SIX

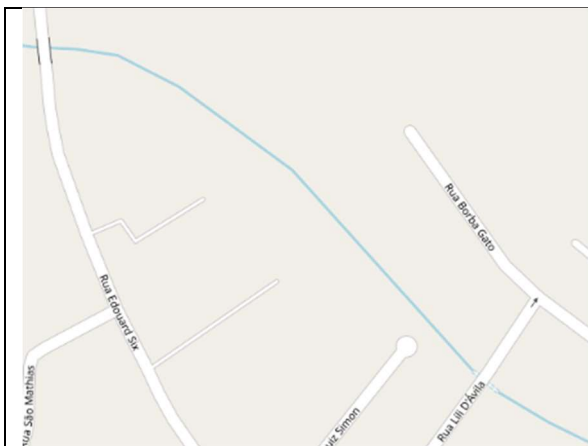


Figura 57 - Localização



Figura 58 - Trecho sem revestimento

3.2.1.9. TRECHO A MONTANTE DA EDOUARD SIX E A FOX NO RIO PARAÍBA DO SUL

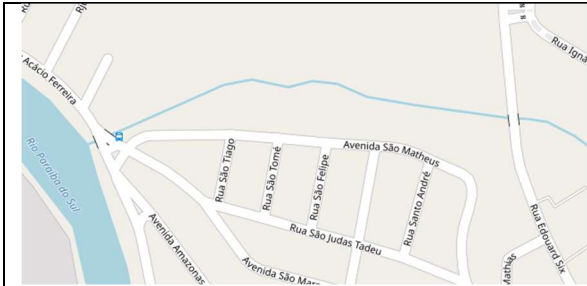


Figura 59 - Localização



Figura 60 - Segue em canal natural

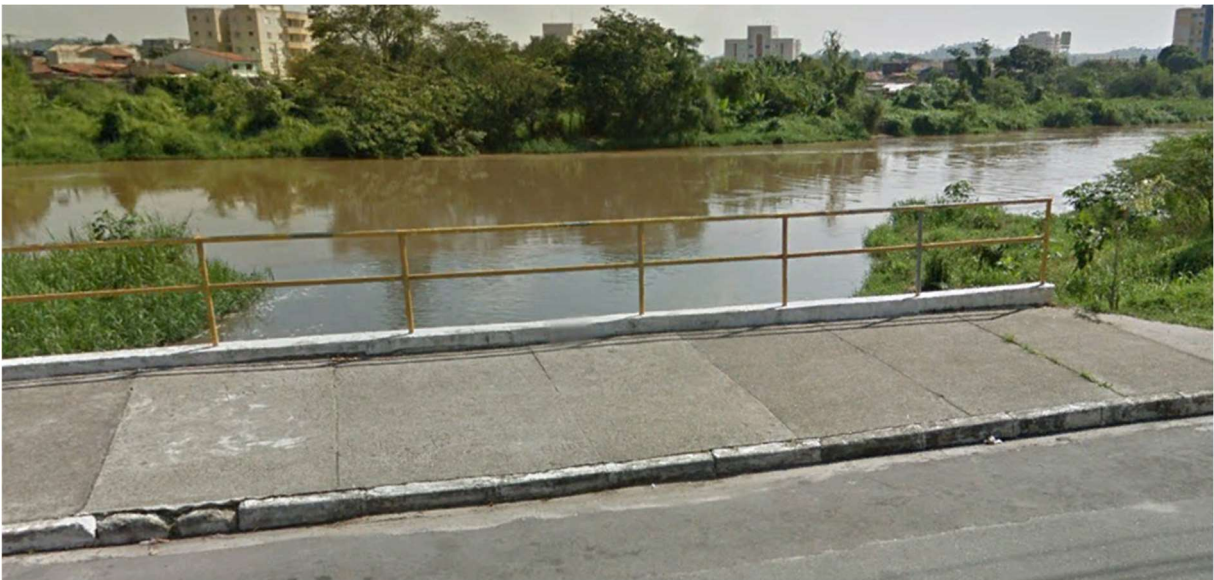


Figura 61 - Foz do Rio Turi no Rio Paraíba do Sul

3.2.1.10. PISCINÃO DA VILA FORMOSA

O piscinão da Vila Formosa é uma obra construída nessa bacia. Tem a finalidade de regularizar a vazão, evitando inundações .

Coordenadas: 402485 m E ; 7422643 m S



Figura 62 – Extravasador do Piscinão da Vila Formosa

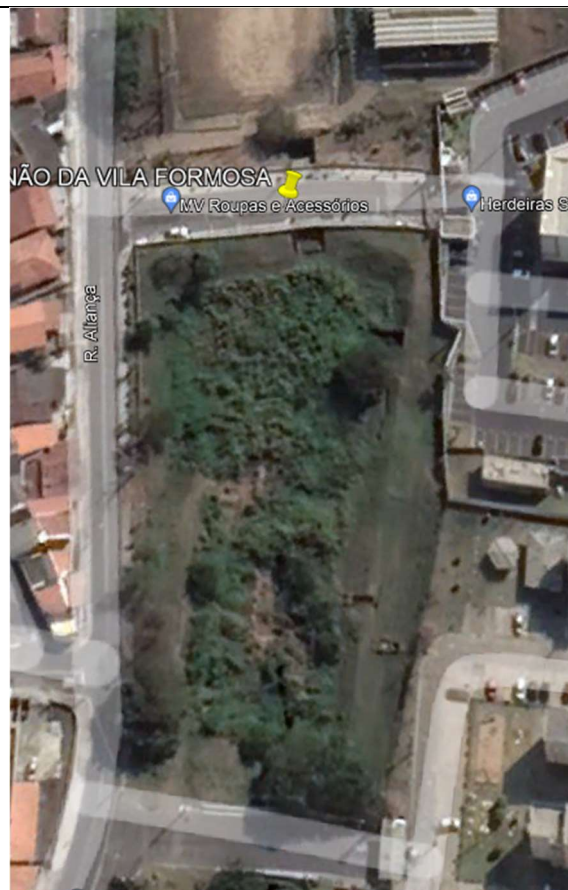


Figura 63 - Vista superior

A vazão na sua foz, em situação anterior à construção as novas bacias de retenção estão colocadas no Quadro 14.

O trecho final, por sua baixa declividade, fica propenso a ter uma menor velocidade de escoamento e a acumular assoreamentos. Os problemas recorrentes desse trecho são resultantes da mescla de insuficiência hidráulica do canal com insuficiência da rede de microdrenagem e serão apontados à frente quando for tratado as enchentes localizadas. Ao longo desse trecho, destacam-se alguns problemas resultante de ocupação urbana antiga sem planejamento de drenagem, a saber:



Figura 67 - Trecho em que o Rio Turi corre confinado entre muros de divisa de terrenos, sem acesso para manutenção



Figura 68 - O curso d'água passa por canal de perímetro fechado sob uma escola

Figura 69 - Localização

Recomenda-se para os trechos abordados:

- Cadastro de toda a rede de microdrenagem e macrodrenagem;
- Simulação da passagem das cheias de projeto com TR = 5, 10, 25, 50 e 100 anos, levando em conta a transformação da bacia em bacia complexa a partir da atuação das bacias de detenção;
- A partir da revisão dos cálculos hidrológicos, verificações hidráulicas das interferências existentes;
- Projetos das obras de macrodrenagem para TR = 50 anos;
- Projetos das diversas redes de microdrenagem existentes e/ou novas para TR = 10 e 20 anos;
- Outorgas junto ao DAEE;
- Alocação de recursos financeiros;
- Execução das obras propostas;
- Alocação de recursos financeiros;
- Aplicação de ações não estruturais.

Obs.: O regime de escoamento da Bacia do Rio Turi a jusante das novas bacias de detenção construídas, mudou radicalmente uma vez que as vazões passam a depender dos volumes que serão acumulados nesses reservatórios. Assim, todo cálculo hidrológico terá que ser feito com metodologia de bacia complexa.

3.2.2. CONCLUSÃO

A empresa consultora entende que foram adequadas as obras recomendadas e executadas nessa bacia, como também as propostas apresentadas no PMEDMAP (2016).

3.2.3. DADOS HIDROLÓGICOS HIDROLÓGICOS ATÉ A FOZ

Destacamos a vazão na foz desse curso d'água: para 100 anos de Período de Retorno, a Vazão Máxima de Projeto foi estimada em 58,78 m³/s.

Na etapa “Prognóstico”, poderão ser apontadas novos planos, estudos, projetos para as novas interferências e ocupações urbanas.

3.3. BACIA DO CÓRREGO SECO

FICHA TÉCNICA			
CÓRREGO SECO - AFLUENTE DO RIO PARAÍBA DO SUL - MARGEM DIREITA			
ÁREA (km ²)	COMP TOTAL (km)	COTA NASCENTE (m)	COTA FOZ (m)
8,7	7,6	639	565

O PMEDMAP de 2016 elaborou amodelagem hidrológica dos seguintes pontos:

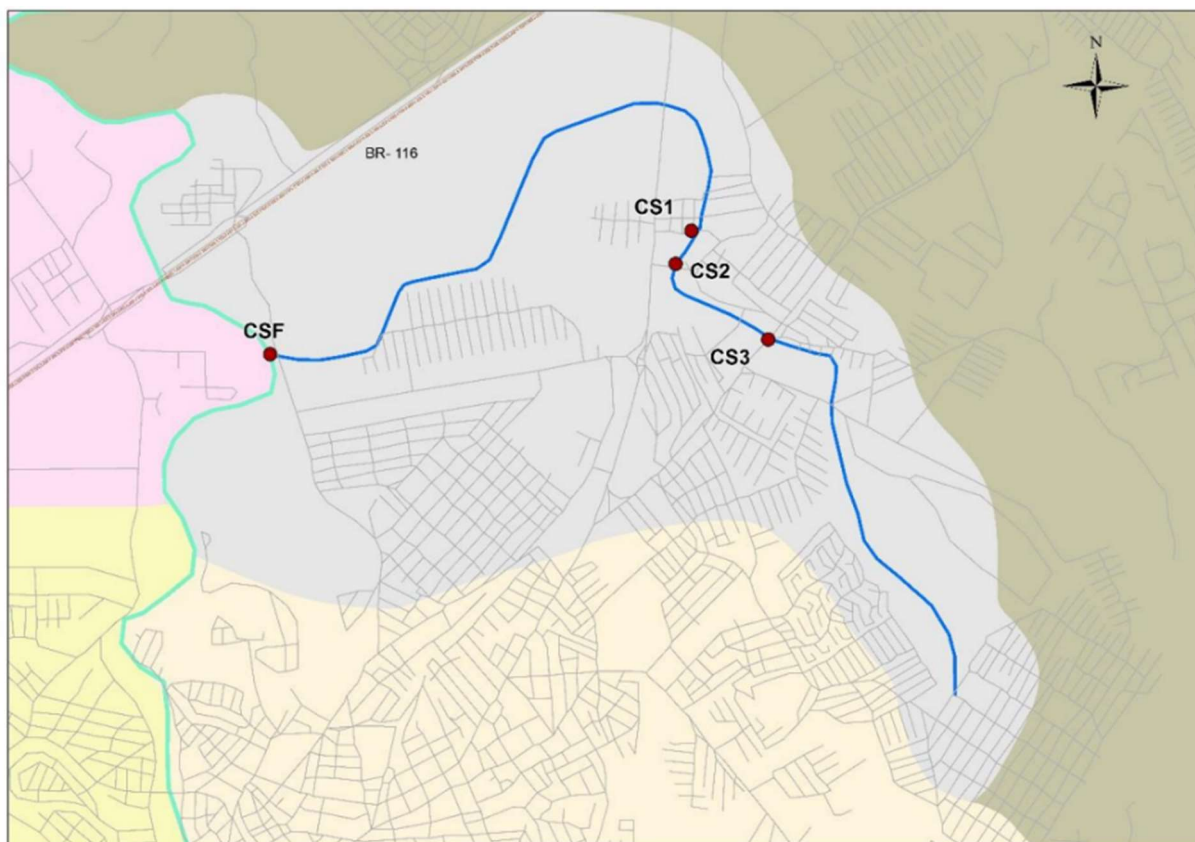


Figura 70 – Delimitação da bacia do Córrego Seco – Fonte PMEDMAP - 2016

A seguir, colocam-se os resultados da modelagem hidrológicas desses pontos:

Quadro 16 - Caracterização hidrológica da bacia do córrego seco no ponto exutório CSF (na foz)

Características físicas	Unidade	Valor
Área	km ²	11,61
Comprimento do talvegue	km	7,86
Declividade equivalente	m/km	2,30
Análise de forma da bacia e uso e ocupação do solo	Unidade	Valor
Fator de forma	-	2,04
Coefficiente de forma	-	0,99
Coefficiente volumétrico de escoamento	-	0,60
Tempo de concentração	min	195,59
Coefficiente de escoamento superficial	-	0,40
Determinação da vazão máxima para 5 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	5
Intensidade de chuva	mm/hora	21,86
Vazão Máxima	m ³ /s	23,96
Determinação da vazão máxima para 10 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	10
Intensidade de chuva	mm/hora	25,14
Vazão Máxima	m ³ /s	27,55
Determinação da vazão máxima para 20 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	20
Intensidade de chuva	mm/hora	28,28
Vazão Máxima	m ³ /s	30,99
Determinação da vazão máxima para 50 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	50
Intensidade de chuva	mm/hora	32,34
Vazão Máxima	m ³ /s	35,44
Determinação da vazão máxima para 100 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	35,39
Vazão Máxima	m ³ /s	38,78

Quadro 17 - Caracterização hidrológica da bacia do córrego seco no ponto exutório CS1

Características físicas	Unidade	Valor
Área	km ²	3,75
Comprimento do talvegue	km	3,89
Declividade equivalente	m/km	12,22
Análise de forma da bacia e uso e ocupação do solo	Unidade	Valor
Fator de forma	-	1,78
Coefficiente de forma	-	1,06
Coefficiente volumétrico de escoamento	-	0,60
Tempo de concentração	min	61,78
Coefficiente de escoamento superficial	-	0,41
Determinação da vazão máxima para 5 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	5
Intensidade de chuva	mm/hora	52,18
Vazão Máxima	m ³ /s	21,18
Determinação da vazão máxima para 10 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	10
Intensidade de chuva	mm/hora	60,10
Vazão Máxima	m ³ /s	24,40
Determinação da vazão máxima para 20 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	20
Intensidade de chuva	mm/hora	67,71
Vazão Máxima	m ³ /s	27,48
Determinação da vazão máxima para 50 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	50
Intensidade de chuva	mm/hora	77,54
Vazão Máxima	m ³ /s	31,48
Determinação da vazão máxima para 100 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	84,92
Vazão Máxima	m ³ /s	34,47

Quadro 18 - Caracterização hidrológica da bacia do córrego seco no ponto exutório CS2

Características físicas	Unidade	Valor
Área	km ²	3,31
Comprimento do talvegue	km	3,89
Declividade equivalente	m/km	9,52
Análise de forma da bacia e uso e ocupação do solo	Unidade	Valor
Fator de forma	-	1,89
Coefficiente de forma	-	1,03
Coefficiente volumétrico de escoamento	-	0,60
Tempo de concentração	min	67,86
Coefficiente de escoamento superficial	-	0,40
Determinação da vazão máxima para 5 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	5
Intensidade de chuva	mm/hora	49,02
Vazão Máxima	m ³ /s	17,61
Determinação da vazão máxima para 10 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	10
Intensidade de chuva	mm/hora	56,44
Vazão Máxima	m ³ /s	20,27
Determinação da vazão máxima para 20 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	20
Intensidade de chuva	mm/hora	63,56
Vazão Máxima	m ³ /s	22,83
Determinação da vazão máxima para 50 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	50
Intensidade de chuva	mm/hora	72,78
Vazão Máxima	m ³ /s	26,14
Determinação da vazão máxima para 100 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	79,68
Vazão Máxima	m ³ /s	28,62

Quadro 19 - Caracterização hidrológica da bacia do córrego seco no ponto exutório CS3

Características físicas	Unidade	Valor
Área	km ²	2,27
Comprimento do talvegue	km	2,72
Declividade equivalente	m/km	14,00
Análise de forma da bacia e uso e ocupação do solo	Unidade	Valor
Fator de forma	-	1,60
Coeficiente de forma	-	1,11
Coeficiente volumétrico de escoamento	-	0,60
Tempo de concentração	min	44,92
Coeficiente de escoamento superficial	-	0,42
Determinação da vazão máxima para 5 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	5
Intensidade de chuva	mm/hora	63,63
Vazão Máxima	m ³ /s	16,74
Determinação da vazão máxima para 10 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	10
Intensidade de chuva	mm/hora	73,41
Vazão Máxima	m ³ /s	19,31
Determinação da vazão máxima para 20 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	20
Intensidade de chuva	mm/hora	82,80
Vazão Máxima	m ³ /s	21,78
Determinação da vazão máxima para 50 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	50
Intensidade de chuva	mm/hora	94,94
Vazão Máxima	m ³ /s	24,97
Determinação da vazão máxima para 100 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	104,04
Vazão Máxima	m ³ /s	27,37

A seguir, colocam-se as localizações dos pontos abordados nesse Diagnóstico:



Figura 71 – Localização do P0 – CEBRACE – PMEDMAP - 2016 - Google Earth (2020)



Figura 72 – Localização dos Pontos 1 a 5 - PMEDMAP - 2016 - Google Earth (2020)

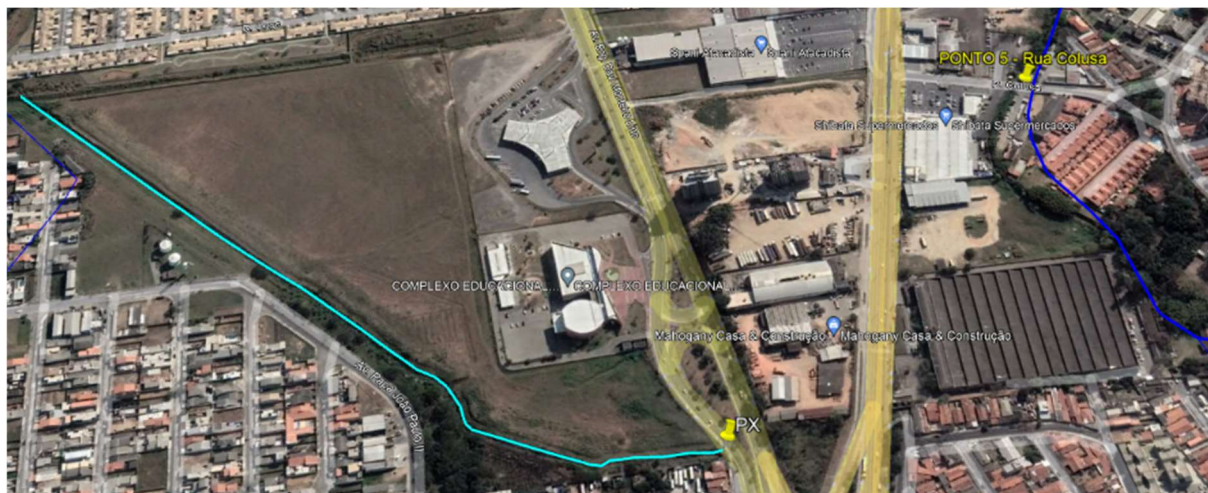


Figura 73 – Localização do Ponto X – Entre os pontos P04 e P05, esse curso d’água (destacado em cor azul) recebe a contribuição de um afluente na margem esquerda (ver percurso em cor cian). Ele deixa de correr a céu aberto a jusante da travessia da Av. Engº Davi Monteiro Lino

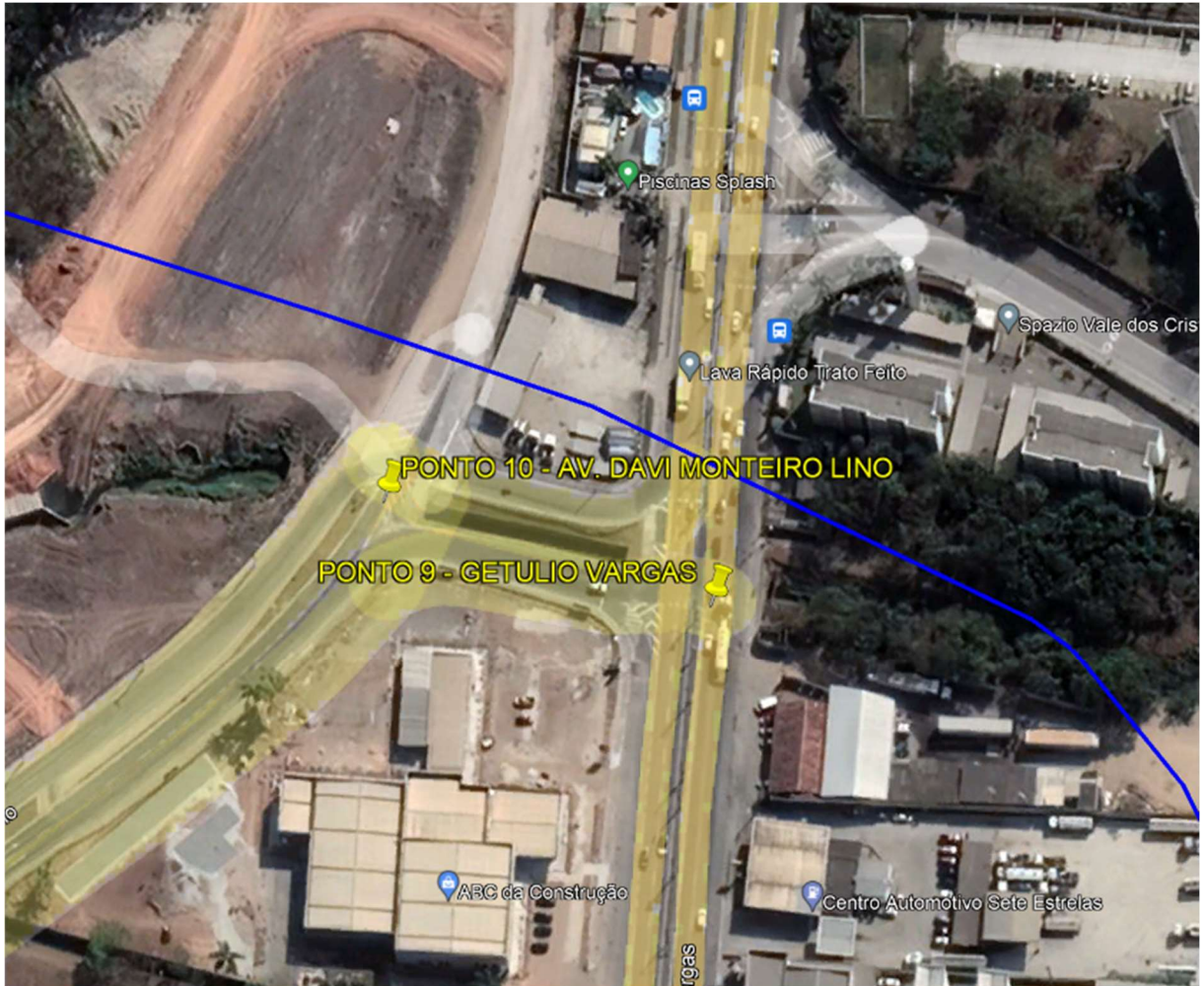



Figura 74 – Localização dos Pontos 9 e 10 - PMEDMAP - 2016 - Google Earth (2020)



Figura 75 – Localização do Ponto 12 - PMEDMAP – 2016

A seguir, colocam-se registros fotográficos dos pontos abordados nesse Diagnóstico:

Nome	P 0	Coordenadas	23°17'2.33"S; 45°56'30.87"O
Local	Cebrace	Bacia	Córrego Seco
Dimensões			
OBS:	Travessia particular. Vedado o acesso público.		
Fotos			
			
Figura 76 – Vista panorâmica a montante			

Nome	P 01	Coordenadas	23°17'2.33"S; 45°56'30.87"O
Local	Av. do Cristal	Bacia	Córrego Seco
Dimensões			
OBS:	Travessia sob a Avenida José Ribeiro Moreira; não há como ter acesso à travessia, pois é bloqueada por alambrados.		

Fotos



Figura 77 – Talvegue



Figura 78 - Alambrado

Nome	P 02	Coordenadas	23°16'52.04"S; 45°56'28.68"O
Local	R. Francisco Truyts, entroncamento com Avenida Dr. João Vitor Lamana	Bacia	Córrego Seco (Afluente M.D.)
Dimensões			
OBS:	Canal de contorno fechado que emboca nas proximidades da Rua Manoel Honorato da Costa, percorre o eixo da Avenida Dr. João Vitor Lamana e aflora em canal natural nas imediações da Rua João Lino da Silva.		

Fotos



Figura 79 – Equipamentos de lazer próximo à região



Figura 80 – Placa de T.A.C em cumprimento



Figura 81 – Vista lago situado a montante





Figura 82- Extravisor lago existente a montante



Figura 83 – Canal originado no lago



Figura 84 - placa a jusante

Nome	P 03	Coordenadas	23°16'50.95"S; 45°56'41.94"O
Local	Rod. Geraldo Scavone	Bacia	Córrego Seco
Dimensões			
OBS:	Travessia na Rodovia Gerado Scavone; seção da travessia formada por uma galeria tipo BSCC de 1,5m de vão por x 2 m de altura.		
Fotos			
			
Figura 85 – Vista montante da travessia		Figura 86 – Vista a jusante	

Nome	P 04	Coordenadas	23°16'48.25"S; 45°56'47.35"O
Local	R. Sebastião Carlos da Silva	Bacia	Córrego Seco

Dimensões

OBS:	Travessia situada na R. Sebastião Carlos da Silva entre dois trechos em canal natural
-------------	---

Fotos



Figura 87 – Vista

Nome	P 05	Coordenadas	23°16'37.74"S; 45°57'0.08"O
Local	Rua Colusa	Bacia	Córrego Seco

Dimensões

OBS:

Trecho a montante do P06, P07, P08, logo antes de córrego tornar-se canalizado e subterrâneo; travessia muito assoreada, com resíduos de construção civil, pedras; talude desbarrancado; com vegetação interferindo na passagem de água. Em pesquisa com os habitantes que frequentam a área, em particular um segurança do mercado Shibata, a região alaga frequentemente. Foi constatada uma lâmina nas paredes dos arredores, condizente com uma enchente de 40 cm. Travessia em galeria de concreto de 2,0 m de vão por 2,5 m de altura.

Fotos



Figura 88 – Vista a partir da Rua Colusa



Figura 89 – Vista do parapeito da travessia



Figura 90 – Vista de montante da travessia



Figura 91- Vista de jusante para a travessia

Nome	P 06, 07, 08	Coordenadas	23° 16' 30" S; 45° 56' 55"
Local	Rua Irajá/ Guaporé/ Moacir Coimbra	Bacia	Córrego Seco

Dimensões

OBS: Canal com trechos em contorno fechado e trechos a céu aberto, onde ocorrem inundações.

Fotos



Figura 92 – Vista panorâmica do início do trecho em seção de contorno fechado, na Rua Irajá



Figura 93 – Passagem sob a Rua Guaporé



Figura 94- Passagem sob a Rua Moacir Coimbra (final do trecho canalizado)

Nome	P 09	Coordenadas	23°15'39.83"S; 45°55'32.50"O
Local	Av. Getúlio Dorneles Vargas	Bacia	Córrego Seco
Dimensões			
OBS:	Obras recém-concluídas. Necessita de limpeza na entrada do trecho; a montante, talvegue em canal natural, mas após a travessia canal de seção retangular de seção 3,5 m de largura por 2,5 m de altura.		

Fotos



Figura 95 – Vista panorâmica da Av. Getúlio Dorneles Vargas

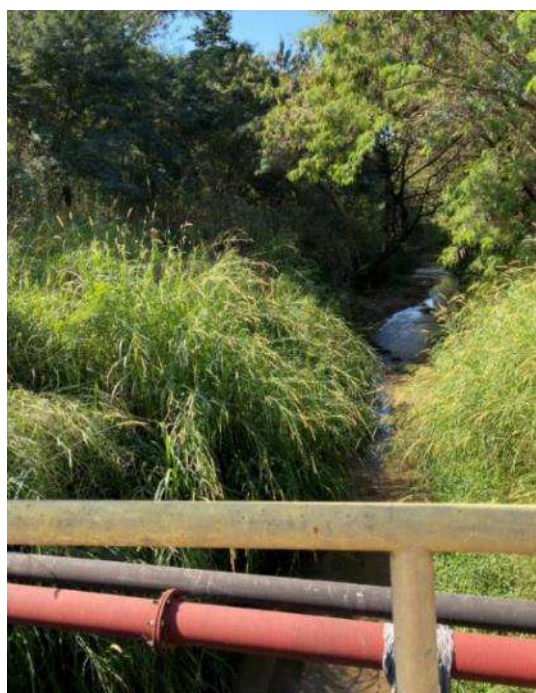


Figura 96 – Vista da travessia a montante



Figura 97- Vista da travessia a jusante – canal de seção retangular a céu aberto entre a Avenida P. Getúlio Vargas e Avenida Santa Maria

Nome	P 12	Coordenadas	23°16'54.20"S; 45°58'18.45"O
Local	Av. Malek Assad	Bacia	Córrego Seco
Dimensões			
OBS:	Travessia. Nessa região próxima à foz no Rio Paraíba do Sul, o trecho apresenta baixa declividade; situa-se a jusante da ETE; travessia é composta por uma seção tipo BDCC; vegetação e resíduos dificultam o escoamento da travessia; necessita de limpeza.		

Fotos



Figura 98 – Vista panorâmica



Figura 99 – Vista de montante da travessia



Figura 100- Vista do talvegue a montante



Figura 101 - Não há acesso para vista a jusante



Figura 102 - Placa a jusante

Tabela 10 - Situação do Córrego Seco

CURSO D'ÁGUA	TRAVESSIA	LOCALIZAÇÃO (UTM)		REFERÊNCIA	SITUAÇÃO	AÇÃO EXECUTADA
		m E	m N			
CORREGO SECO	PONTO 0 - CEBRACE	404186	723644	Situa-se no Bairro Cidade Salvador, dentro da propriedade ADC CEBRACE	Essa travessia está no terreno da ADC CEBRACE; está inadequada para veicular vazões a partir do TR = 10 anos.	Foram propostas bacias de retenção a serem implantadas na margem direita do córrego na propriedade do CD CEBRACE, que envolve grande área impermeabilizada. As medidas estruturais e não estruturais não foram aplicadas
	P01 - Av. do Cristal	403672	7424730	Avenida do Cristal, Bairro do Salvador	Trecho 1: Galeria em tubos de concreto de diâmetro igual a 1,0 m; apresentou insuficiência hidráulica a partir de TR = 5 anos. Trecho 2: canal aberto dentro do Condomínio Cristal que apresenta problemas de inundação a partir de TR = 25 anos;	propostas bacias de retenção imediatamente a montante e substituição da travessia por uma galeria de tubos com 1,5 m de diâmetro; Para o Trecho 2: foi proposta a adequação desse canal para veicular a vazão resultante da obra a montante. As medidas estruturais e não estruturais não foram aplicadas
	P02 - Rua Francisco Trutys	403732	7425047	Trecho 1: Galeria sob a Rua Trutys; Trecho 2: Continua em canal aberto até a Rod. Geraldo	Trecho 1 e 2: apresentaram insuficiência hidráulica para todos os períodos de retorno.	A substituição da galeria existente e Implantação de galeria tubular do tipo Bueiro Simples Tubular de Concreto - BSTC Ø 1.5 m com L=249m, na Rua Francisco Trutys
	P03 - Rod. Geraldo Scavone	403355	7425078	Travessia da Rodovia Geraldo Scavone SP-066, Bairro Parque Califórnia	Bueiro existente apresentou insuficiência hidráulica para todos os períodos de retorno.	Foi proposta a substituição do bueiro existente conforme os dados do projeto do Departamento de Estradas e Rodagem DERSP por galeria do tipo Bueiro Duplo Celular de Concreto - BDCC 3,3 x 3,0
	Travessia da Av. Engº Davi Monteiro Lino	402558	7425115	Travessia da Avenida Engenheiro Davi Monteiro Lino	Nesse ponto, o curso d'água deixa de escoar a céu aberto e deságua na Margem Esquerda do Córrego Seco	Propõe-se o estudo hidrológico e hidráulico desse afluente.
	P04 - Rua Sebastião Carlos da Silva	403201	7425160	Rua Sebastião Carlos da Silva, entre os bairros Jardim Califórnia e Jardim	apresentou insuficiência hidráulica para período de retorno a partir de 10 anos.	Foi proposta a substituição do bueiro existente por uma galeria tipo Bueiro Simples Celular de Concreto - BSCC 3,0 x 2,5 m L=22m.
	P05 - Rua Colusa	402837	7425481	Rua Colusa, bairro Jardim Marcondes	Ocorre insuficiência hidráulica na travessia somente para o período de retorno de 100 anos.	Medidas estruturais não são necessárias a curto e longo prazo
	P06/ 07/08 - Trecho Rua Irajá	402969	7425692	Inicia aproximadamente e na Rua Irajá, segue por Rua Tupinambá, Rua Luiz Borges de Moraes, passa pelo Ponto 7 na Rua Guaporé e termina próximo ao Ponto 8 na Rua Moacir	Consiste em 370 m de galeria, que inicia aproximadamente na Rua Irajá, passa por Rua Tupinambá, Rua Luiz Borges de Moraes, passa pelo Ponto 7 na Rua Guaporé e termina no Ponto 8 na Rua Moacir Coimbra; todo o trechos apresenta insuficiência hidráulica para todos os períodos de retorno.	Foi proposta a substituição da galeria existente a montante por uma do tipo Bueiro Simples Celular de Concreto BSCC 4.5 x 2.4m e L=369m e na parte final com uma de seção retangular, concreto com 4,5 x 2,4 m, e L=40m. As medidas estruturais e não estruturais não foram aplicadas
	P09/ 10 - Av. Getúlio Vargas	402783	7426359	Av. Getúlio Vargas, Jardim Marcondes	Esse trecho apresentava insuficiência hidráulica para todos os TRs	Foram aplicadas as medidas propostas
	P12 - Avenida Malek Assad	400614	7424960	Bairro Jardim Marcondes	Ocorre insuficiência Hidráulica somente a partir de TR = 50 anos	Medidas estruturais não são necessárias a curto e longo prazo

3.3.1. CONCLUSÃO

Pelo acima exposto, entende-se que as propostas apresentadas pelo PMEDMAP 2016 foram adequadas à situação desse curso d'água.

Recomendações:

- A impermeabilização da planta do ACD CEBRACE deve provavelmente causar considerável impacto nesse curso d'água. Nas margens ribeirinhas a essa propriedade existe uma travessia de uso exclusivo da empresa, que não é do interesse do município. Foi indicada pelo PMEDAP 2016 para o Ponto 0 – CEBRACE a execução de bacias de detenção dentro de sua propriedade de maneira a diminuir o impacto da grande impermeabilização anteriormente referida. Essa obra é de interesse do município pois afetará de maneira positiva o comportamento do curso d'água para jusante e é perfeitamente exequível. Depende das seguintes ações:
 - Entendimentos com o ACD – CEBRACE para cessão ou desapropriação da área para as bacias de detenção;
 - Projetos executivo das obras a serem propostas;
 - Outorgas junto ao DAEE;
 - Alocação de recursos financeiros;
 - Execução das obras propostas;
 - Aplicação de ações não estruturais.

- Para o Ponto 1 foram propostas substituição de bueiro da Avenida José Ribeiro Moreira e alargamento de canal a jusante. Essas ações são perfeitamente exequíveis, dependendo dos seguintes procedimentos:
 - Projetos das obras a serem propostas;
 - Outorgas junto ao DAEE;

- Alocação de recursos financeiros;
 - Execução das obras propostas;
 - Aplicação de ações não estruturais.
- Para os Pontos 3 e 4 foram propostas substituições de travessias (bueiros). Essas ações são perfeitamente exequíveis, dependendo dos seguintes procedimentos:
 - Projetos das obras a serem propostas;
 - Outorgas junto ao DAEE;
 - Alocação de recursos financeiros;
 - Execução das obras propostas;
 - Aplicação de ações não estruturais.
 - Para o Aflente da Margem Esquerda que deságua entre os pontos P4 e P5, recomenda-se o seu estudo hidrológico e hidráulico para verificar as vazões de projeto e capacidade de escoamento das interferências e a possibilidade de serem executadas bacias de retenção nessa bacia.
 - Para o trecho que inicia na Rua Guarujá, foram propostas substituição de galeria e alargamento de canal existente. Essas ações são perfeitamente exequíveis, dependendo dos seguintes procedimentos:
 - Projetos das obras a serem propostas;
 - Outorgas junto ao DAEE;
 - Alocação de recursos financeiros;
 - Execução das obras propostas;
 - Aplicação de ações não estruturais.

A empresa consultora julga que foram adequadas as propostas feitas pelo PMEDMAP - 2016 e recomenda que sejam colocadas na continuação do plano.

3.3.2. DADOS HIDROLÓGICOS HIDROLÓGICOS ATÉ A FOZ

A Avenida Malek Assad, Ponto 12, situa-se a poucos metros da foz.

Destacamos a vazão na foz desse curso d'água: para 100 anos de Período de Retorno, a Vazão Máxima de Projeto foi estimada em 27,37 m³/s.

Não serão elaborados modelos hidrológicos para novas bacias ou seções. Na etapa “Prognóstico”, poderão ser apontadas novos planos, estudos, projetos para as novas interferências e ocupações urbanas.

3.4. BACIA DO CÓRREGO DO TANQUINHO

FICHA TÉCNICA			
CÓRREGO DO TANQUINHO – AFLUENTE DA MARGEM ESQUERDA DO RIO PARAÍBA DO SUL			
ÁREA (km ²)	COMP TOTAL (km)	COTA NASCENTE (m)	COTA FOZ (m)
15,97	7,88	630	566

O PMEDMAP executou modelo hidrológicos e estudou 3 (três) pontos notáveis dessa bacia, TQF (foz), TQ1 e TQ2

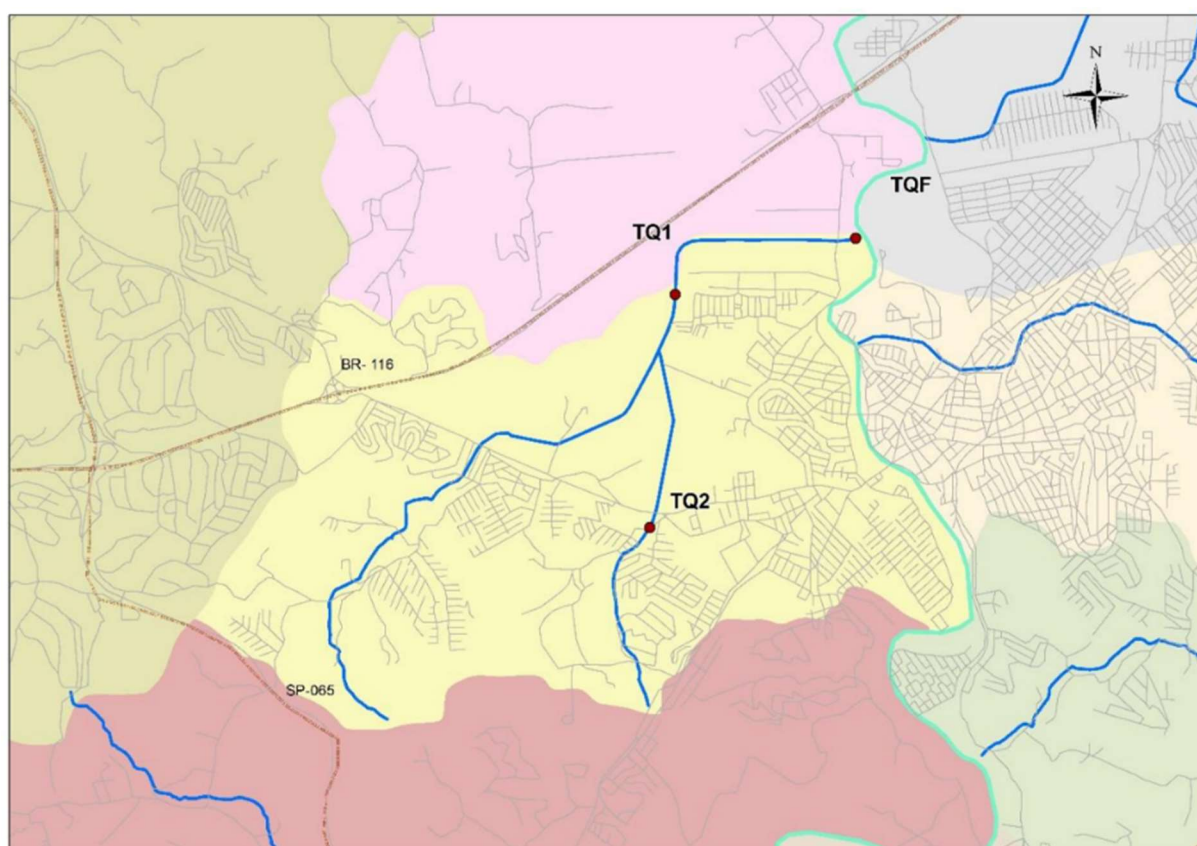


Figura 103 - Situação da bacia do Córrego do Tanquinho – PMEDMAP - 2016

Quadro 20 - Caracterização hidrológica da bacia do córrego tanquinho no ponto exutório TQF (fz)

Características físicas	Unidade	Valor
Área	km ²	19,51
Comprimento do talvegue	km	8,00
Declividade equivalente	m/km	2,24
Análise de forma da bacia e uso e ocupação do solo	Unidade	Valor
Fator de forma	-	1,60
Coefficiente de forma	-	1,11
Coefficiente volumétrico de escoamento	-	0,60
Tempo de concentração	min	200,31
Coefficiente de escoamento superficial	-	0,42
Determinação da vazão máxima para 5 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	5
Intensidade de chuva	mm/hora	21,43
Vazão Máxima	m ³ /s	38,65
Determinação da vazão máxima para 10 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	10
Intensidade de chuva	mm/hora	24,64
Vazão Máxima	m ³ /s	44,44
Determinação da vazão máxima para 20 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	20
Intensidade de chuva	mm/hora	27,72
Vazão Máxima	m ³ /s	50,00
Determinação da vazão máxima para 50 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	50
Intensidade de chuva	mm/hora	31,71
Vazão Máxima	m ³ /s	57,19
Determinação da vazão máxima para 100 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	34,69
Vazão Máxima	m ³ /s	62,58

Quadro 21 - Caracterização hidrológica da bacia do córrego tanquinho no ponto exutório TQ1

Características físicas	Unidade	Valor
Área	km ²	18,05
Comprimento do talvegue	km	6,08
Declividade equivalente	m/km	3,08
Análise de forma da bacia e uso e ocupação do solo	Unidade	Valor
Fator de forma	-	1,27
Coeficiente de forma	-	1,22
Coeficiente volumétrico de escoamento	-	0,60
Tempo de concentração	min	144,71
Coeficiente de escoamento superficial	-	0,43
Determinação da vazão máxima para 5 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	5
Intensidade de chuva	mm/hora	27,96
Vazão Máxima	m ³ /s	48,96
Determinação da vazão máxima para 10 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	10
Intensidade de chuva	mm/hora	32,15
Vazão Máxima	m ³ /s	56,29
Determinação da vazão máxima para 20 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	20
Intensidade de chuva	mm/hora	36,16
Vazão Máxima	m ³ /s	63,32
Determinação da vazão máxima para 50 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	50
Intensidade de chuva	mm/hora	41,36
Vazão Máxima	m ³ /s	72,42
Determinação da vazão máxima para 100 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	45,25
Vazão Máxima	m ³ /s	79,24

Quadro 22 - Caracterização hidrológica da bacia do córrego tanquinho no ponto exutório TQ2

Características físicas	Unidade	Valor
Área	km ²	2,12
Comprimento do talvegue	km	1,84
Declividade equivalente	m/km	61,97
Análise de forma da bacia e uso e ocupação do solo	Unidade	Valor
Fator de forma	-	1,21
Coeficiente de forma	-	1,28
Coeficiente volumétrico de escoamento	-	0,60
Tempo de concentração	min	19,15
Coeficiente de escoamento superficial	-	0,44
Determinação da vazão máxima para 5 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	5
Intensidade de chuva	mm/hora	96,59
Vazão Máxima	m ³ /s	25,15
Determinação da vazão máxima para 10 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	10
Intensidade de chuva	mm/hora	112,10
Vazão Máxima	m ³ /s	29,18
Determinação da vazão máxima para 20 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	20
Intensidade de chuva	mm/hora	126,98
Vazão Máxima	m ³ /s	33,06
Determinação da vazão máxima para 50 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	50
Intensidade de chuva	mm/hora	146,24
Vazão Máxima	m ³ /s	38,07
Determinação da vazão máxima para 100 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	160,67
Vazão Máxima	m ³ /s	41,82

A Prefeitura de Jacareí, no corrente ano iniciou o projeto para obras de macrodrenagem do Córrego do Tanquinho. Essa primeira etapa de serviços faz parte do financiamento do CAF (Banco de Desenvolvimento da América Latina) à Prefeitura de Jacareí, que vai garantir a execução do Programa de Desenvolvimento Urbano e Social (PRODUS) do município. Trata-se da canalização do curso d'água, abrangendo o trecho desde as proximidades da Vila Ita até a sua foz no Rio Paraíba do Sul, em uma extensão de 2,5 km. Visa melhorar a questão das enchentes na região oeste.

Paralelamente iniciou-se a elaboração do Projeto do Morro do Cristo. Visa a sua recuperação ambiental, uma área de 7,2 hectares de Mata Atlântica situada entre os bairros Balneário Paraíba e Jardim Vista Verde, que detém grande potencial para atividades ecológicas e a prática de esportes.

A seguir, apresentam-se os pontos examinados no PMEDAP 2016:



Figura 104 – Trecho 1, Pontos A e B – PMEDMAP - 2016 - Google Earth (2020)



Figura 105 - Trecho 2 – Av. Lucas N. Garcez – PMEDMAP - 2016 - Google Earth (2020)



Figura 106 - Travessia entre a Rua Diogo Fontes e Rua Domingos Reis na Cid Nova Jacareí - PMEDMAP
- 2016

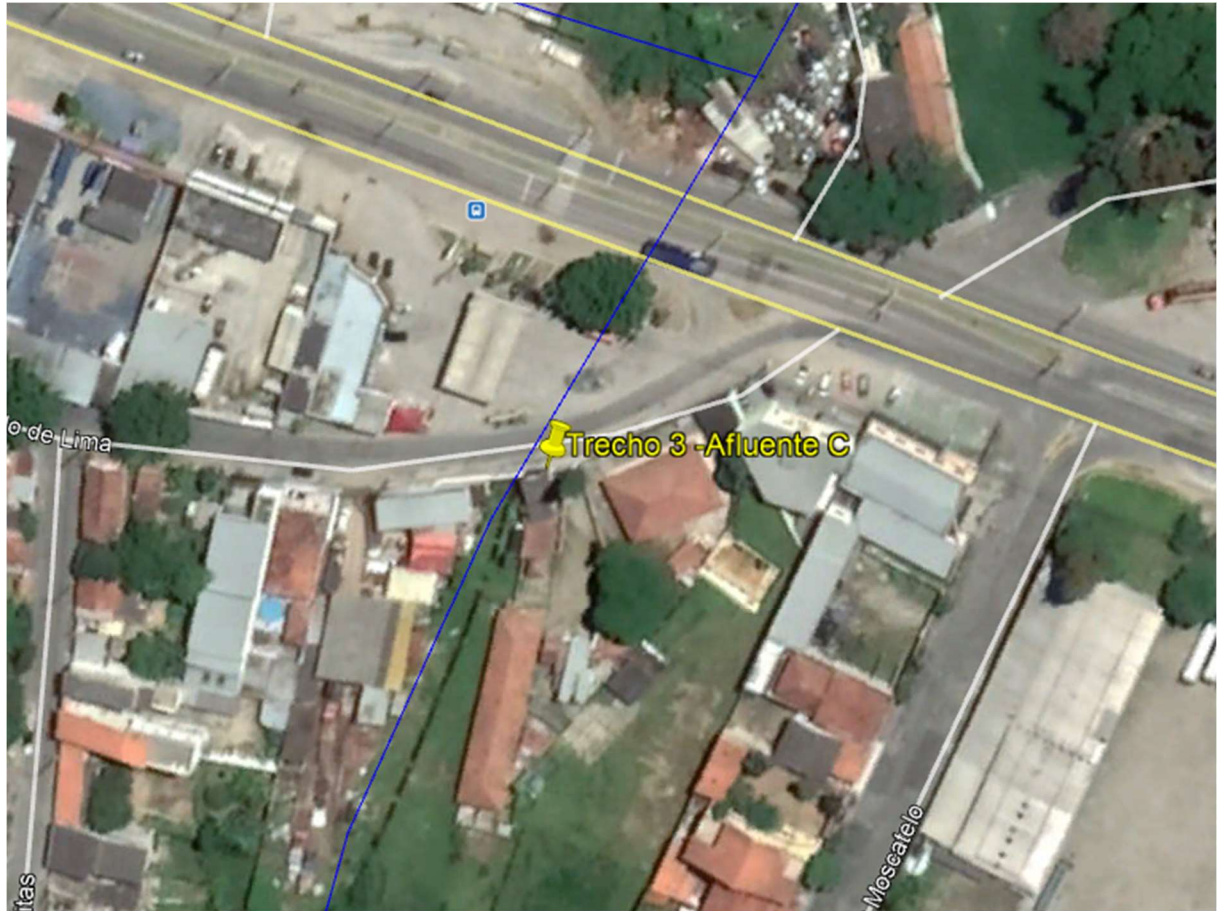


Figura 107 - Ponto 3 - Afluente C - PMEDMAP - 2016



Figura 108 - Trecho 4 - Canal São Luiz- PMEDMAP - 2016

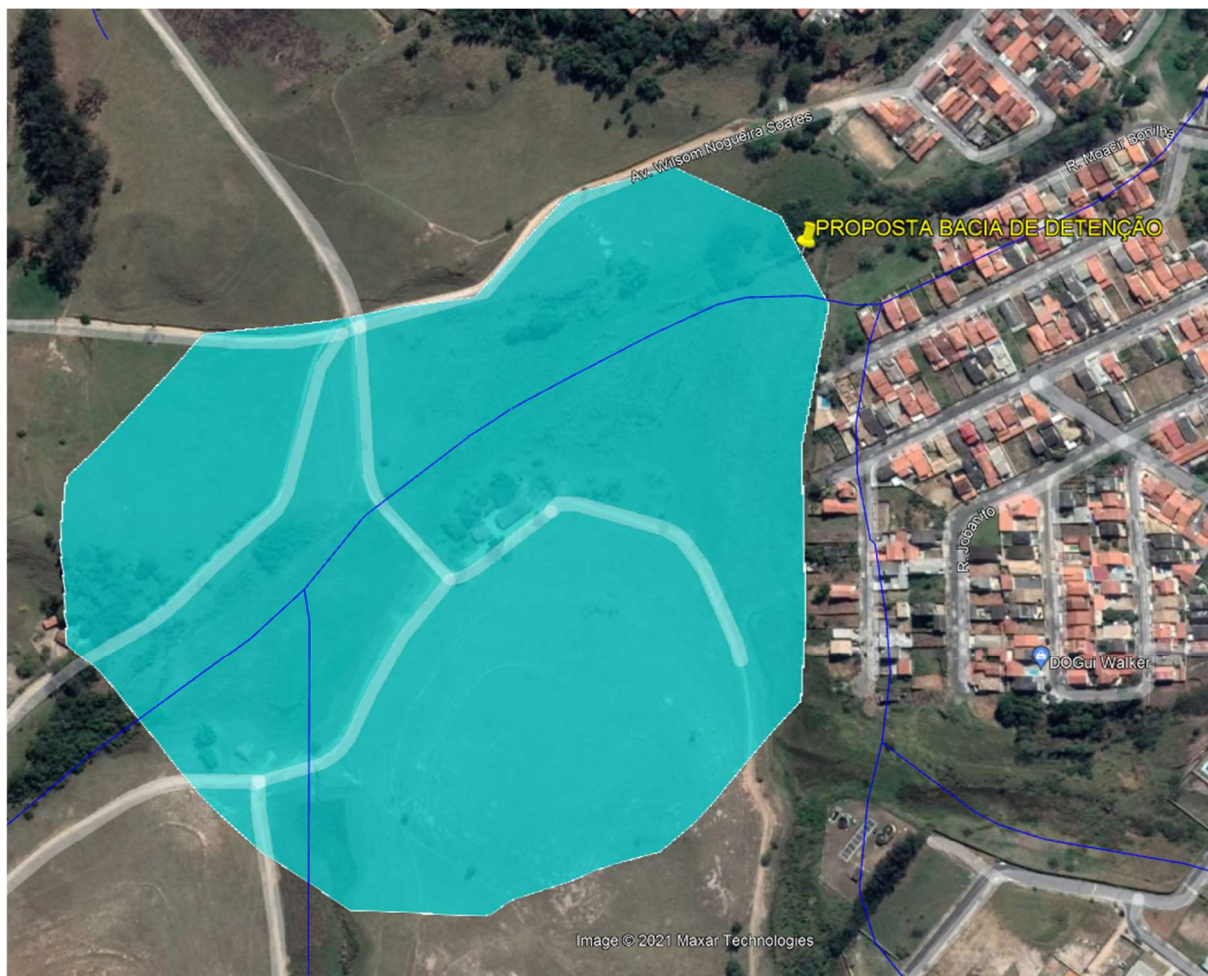


Figura 109 – Proposta de Bacia de Detenção – PMEDMAP - 2016 Google Earth (2021)

A ilustração colocada acima, de acordo com os dados de medidas estruturais convencionais do PMEDMAP, indica a proposição de uma bacia de detenção entre a avenida Wilson Nogueira Soares no Jardim Esperança e a Rua Rio Grande Zonzini no Jardim Terras de São João. A bacia está a montante do Trecho 4 Canal São Luiz, e a detenção poderia reduzir os picos de cheias na drenagem a jusante.

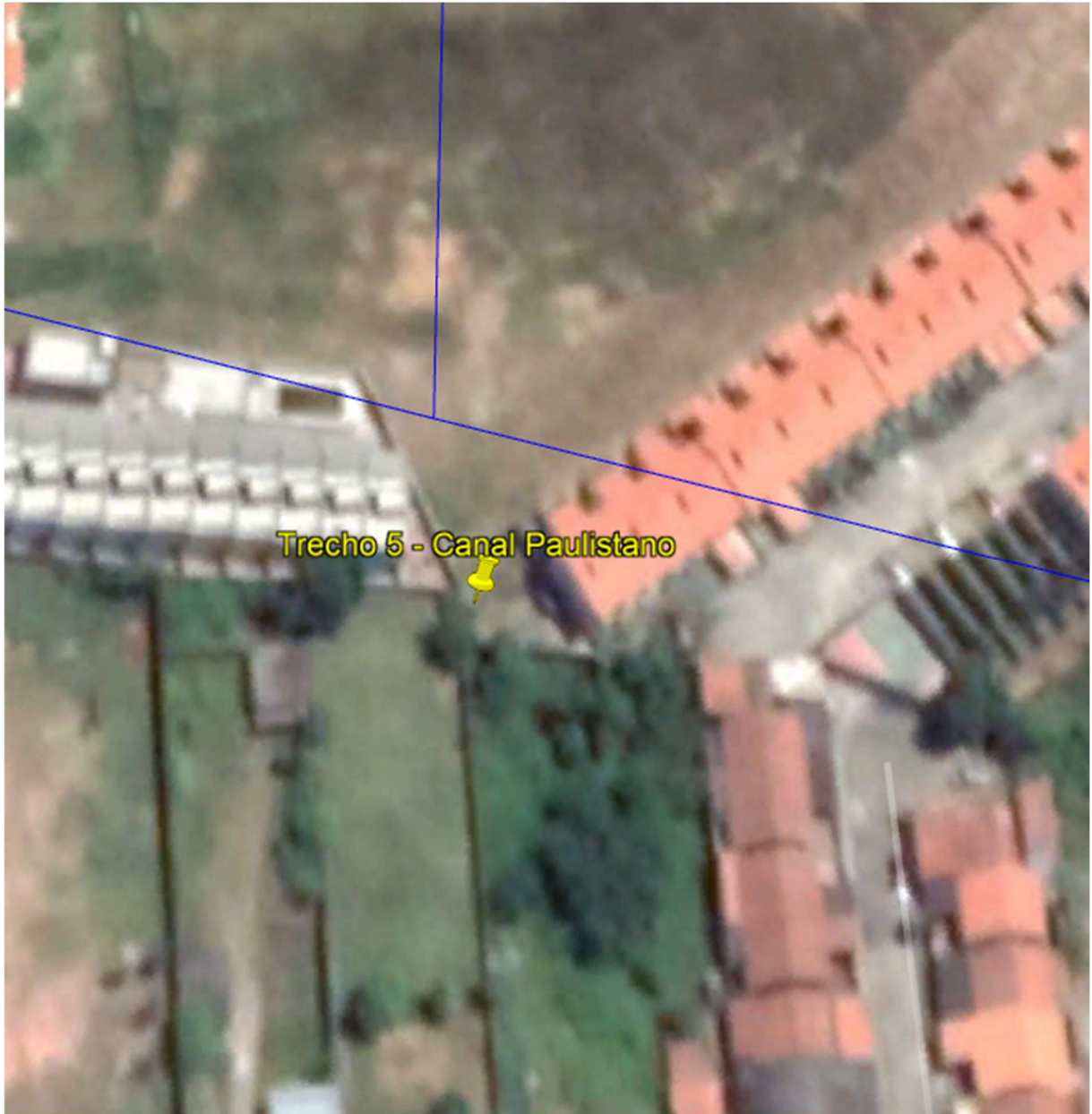


Figura 110 - Início do Canal Paulista – PMEDMAP - 2016 - Google Earth (2020)



Figura 111 - Calha do Córrego do Tanquinho – PMEDMAP - 2016 - Google Earth (2020)

A tabela colocada a seguir, apresenta o resumo da situação das interferências abordadas nesse Diagnóstico:

Quadro 23 - Resumo dos dados do Córrego do Tanquinho

CURSO D'ÁGUA	TRECHO	LOCALIZAÇÃO		REFERÊNCIA	SITUAÇÃO	INDICAÇÕES
		m E	m N			
COR. TANQUINHO	Trecho 1 - Ponto A ao Ponto B	396171	7422840	Inicia no Ponto A, na travessia da Estrada São Bedito Fogio, Estrada Municipal do Jaguari, ao lado do Restaurante Frango Assado; finaliza no Ponto B na travessia da Estrada do Soldab, sempre em canal aberto	As travessias do PONTO A e a do PONTO B não atendem a partir do TR = 25 e o canal aberto não atende não atende a partir de TR = 10 anos	Substituir o bueiro existente no PONTO A por uma galeria tipo Bueiro Simples Celular Concreto BSCC, seção de 2,0x2,0 m, com aproximadamente L = 15 m; para o PONTO B, substituir por galeria tipo Bueiro Simples Celular Concreto, BSCC 3,0x2,0 m de aproximadamente 14 m de extensão. Limpeza do canal natural; as ações estruturais não foram
	Trecho 2	396475	7422362	Localiza-se na Avenida Lucas Nogueira Garcez, Bairro Cidade Nova, lado esquerdo da citada avenida, sentido centro. A montante do trecho, existe um bueiro.	O bueiro existente e o canal a jusante demonstraram insuficiência hidráulica a partir de 25 anos de período de retorno.	Substituição da galeria existente por uma galeria tipo Bueiro Simples Celular Concreto, BSCC 3,0x2,0 m de aproximadamente 153 metros de extensão
	Trecho 2 Diogo Fontes	396462	7421998	Travessia Rua Diogo Fontes e Rua Domingos Reis jna cidade Nova Jacareí	O bueiro existente demonstrou insuficiência hidráulica a partir de 5 anos de período de retorno.	Substituição por um galeria tipo Bueiro Duplo Celular Concreto BDCC 3,25 x 2,0 m
	Trecho 3 - Afluente C	397249	7421949	Localizado à margem direita da Avenida Lucas Nogueira Garcez, na travessia da Rua Joaquim Machado de Lima	O bueiro existente demonstrou insuficiência hidráulica a partir de 10 anos de período de retorno.	Substituição por uma galeria tipo Bueiro Simples Celular Concreto BSCC 3,0x2, 0) de aproximadamente 68 metros de extensão
	Trecho 4 - Canal São Luiz	399062	7421682	Localizado a margem direita da Avenida Lucas Nogueira Garcez, próximo ao numero 366	Trecho apresentou insuficiência hidráulica para todos os períodos de retorno	Indicada galeria tipo Bueiro Duplo Tubular de Plano de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas - Jacareí/SP 100 concreto BDTC com diâmetro de 1,2 m, de aproximadamente 69 metros de extensão. Também foi proposta de Bacia de Detenção.
	Trecho 5 - Canal Paulistano	399161	7421983	Localizado em uma área com histórico de cultivo de rizicultura a com influência do remanso do Rio Paraíba do Sul.	Apresentou insuficiência hidráulica para todos os períodos de retorno.	Propôs-se a adequação e ajustes da calha do Canal Paulistano e São Luiz no trecho cerca de 1,0 km, situado na planície fluvial remanescente (ZEV). A canalização propõe implantação de seção trapezoidal com taludes revestidos em grama e declividade longitudinal ajustada às elevações decorrentes das intervenções no canal receptor a jusante.
	Trecho 5 - Canal Paulistano			Bairro Jardim Paulistano.	Canal apresenta insuficiência hidráulica na totalidade do canal para todos os períodos de retorno devido ao remanso provocado pelo Rio Paraíba do Sul.	Para o ponto em questão foi proposta à adequação e ajustes da calha do Canal Paulistano e São Luiz no trecho, cerca de 1,0 km, situado na planície fluvial remanescente (ZEV). A canalização propõe implantação de seção trapezoidal com taludes revestidos em grama e declividade longitudinal ajustada às elevações decorrentes das intervenções no canal receptor a jusante.
	Trecho 6 - Calha do Córrego Tanquinho	398571	7424077	Localizado entre a Avenida Professor Joaquim P. da Silva e a Avenida Industrial. Apresenta insuficiência hidráulica para todos os períodos de Retorno.	Canal apresenta insuficiência hidráulica do canal para todos os períodos de retorno devido ao remanso provocado pelo Rio Paraíba do Sul.	Foi proposta à adequação e ajustes da calha do Córrego Tanquinho no trecho cerca de 1,0 km, situado na planície fluvial remanescente (ZEV). A canalização propõe implantação de seção trapezoidal com taludes revestidos em grama

- Trecho 1 – Ponto A: Substituição do bueiro existente na Estrada São Benedito Fogio por uma galeria tipo Bueiro Simples Celular Concreto BSCC 2,0 x 2,0 m com aproximadamente 15 metros.
- Trecho 1 – Ponto B: Substituição do bueiro existente por uma galeria tipo Bueiro Simples Celular Concreto BSCC 3,0x2,0 m de aproximadamente 14 metros de extensão.
- Canal entre os Ponto A e o Ponto B: Desassorear e canalizar para escoar a vazão equivalente ao TR = 100 anos
- Trecho 2: Substituição da galeria existente por uma galeria tipo Bueiro Simples Celular Concreto BSCC 3,0 x 2,0 m com aproximadamente 153 metros de extensão;
- Trecho 2 – Diogo Fontes: Substituir por uma galeria tipo Bueiro Duplo Celular Concreto BSCC 3,25 x 2,0 m;
- Trecho 3 – Afluente C: Implantar BSCC 3,0 x 2,0 com 68 m de comprimento;
- Trecho 4 – Canal São Luiz: Implantar BDTC com 1,2 m de diâmetro com 69 m de comprimento:

Obs.: As demais obras elencadas não têm dimensionamento expedito, por demandarem levantamento topográfico, tendo em vista serem obras mais complexas.

Para todas as obras propostas indicam-se:

- Projetos executivos das obras a serem propostas;
- Outorgas junto ao DAEE;
- Alocação de recursos financeiros;
- Execução das obras propostas;

- Aplicação de ações não estruturais

3.4.1. CONCLUSÃO

Pelo acima exposto, entende-se que as medidas propostas pelo PMEDMAP 2016 foram adequadas à situação desse curso d'água.

3.4.2. DADOS HIDROLÓGICOS ATÉ A FOZ

Destacamos a Vazão na foz desse curso d'água: para 100 anos de Período de Retorno, a Vazão Máxima de Projeto foi estimada em 41,82 m³/s.

Antes do final da Calha do Tanquinho, ele passa sob a Avenida Presidente Humberto de Castelo Branco e deságua no Paraíba do Sul, percorrendo cerca de 110 m em canal natural.



Figura 112 - Localização



Figura 113 - Canal do curso d'água a jusante da travessia Avenida Presidente Humberto de Castelo Branco

Não serão elaborados modelos hidrológicos para novas bacias ou seções. Na etapa “Prognóstico”, poderão ser apontadas novos planos, estudos, projetos para as novas interferências e ocupações urbanas.

3.5. BACIA DO CÓRREGO DA FAZENDA DO POÇO

Na verdade, trata-se de uma bacia composta de três talvegues distintos, conforme se vê na ilustração colocada a seguir. O PMEDAP calculou as informações hidrológicas em três pontos exutórios, situados na confluência com o Rio Paraíba do Sul, nomeadamente A, B e C, os quais serão apresentados a seguir:

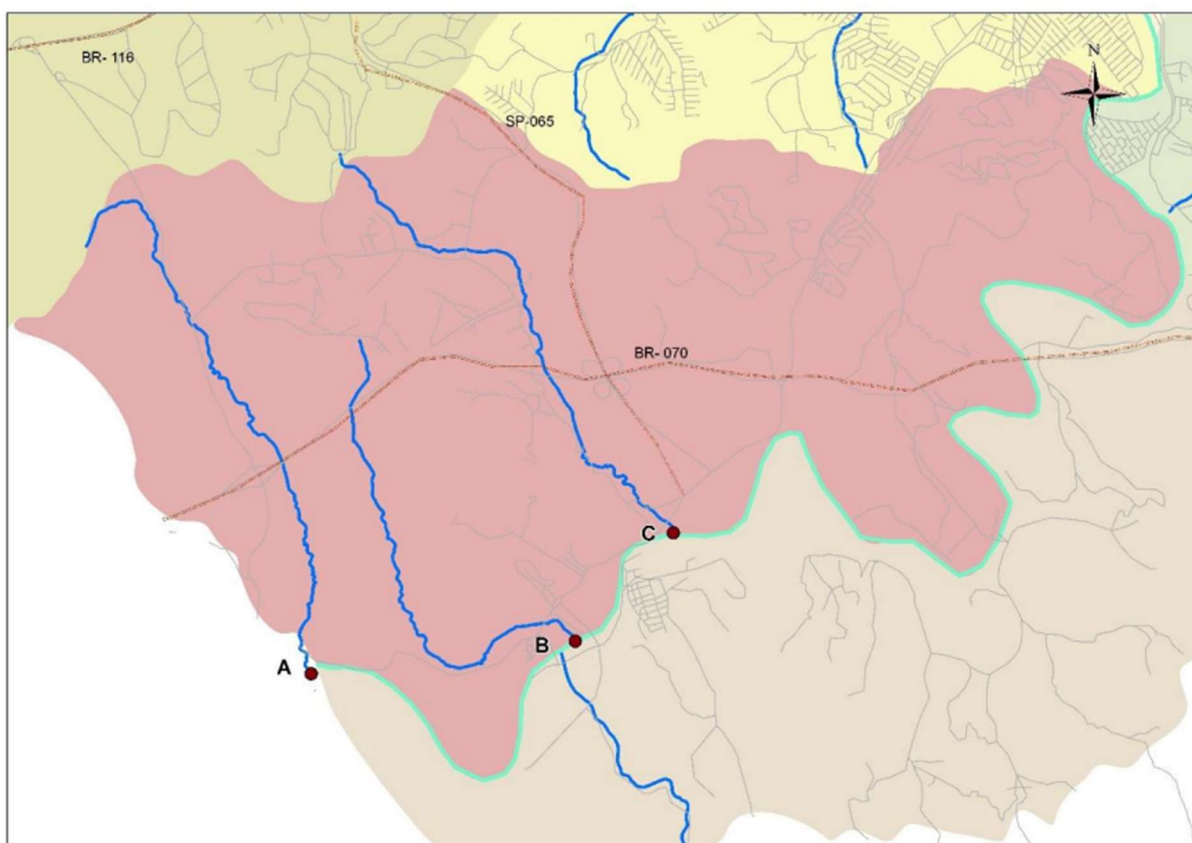


Figura 114 - pontos exutórios da bacia hidrográfica do Córrego da Fazenda

A seguir, colocam-se as informações hidrológicas de cada ponto.

PONTO A

Características físicas	Unidade	Valor
Área	km ²	7,05
Comprimento do talvegue	km	6,51
Declividade equivalente	m/km	7,13
Análise de forma da bacia e uso e ocupação do solo	Unidade	Valor
Fator de forma	-	2,17
Coeficiente de forma	-	0,96
Coeficiente volumétrico de escoamento	-	0,60
Tempo de concentração	min	111,24
Coeficiente de escoamento superficial	-	0,39
Determinação da vazão máxima para 5 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	5
Intensidade de chuva	mm/hora	34,34
Vazão Máxima	m ³ /s	23,32
Determinação da vazão máxima para 10 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	10
Intensidade de chuva	mm/hora	39,49
Vazão Máxima	m ³ /s	26,81
Determinação da vazão máxima para 20 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	20
Intensidade de chuva	mm/hora	44,42
Vazão Máxima	m ³ /s	30,17
Determinação da vazão máxima para 50 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	50
Intensidade de chuva	mm/hora	50,82
Vazão Máxima	m ³ /s	34,51
Determinação da vazão máxima para 100 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	55,61
Vazão Máxima	m ³ /s	37,76

PONTO B

Características físicas	Unidade	Valor
Área	km ²	4,65
Comprimento do talvegue	km	5,31
Declividade equivalente	m/km	10,76
Análise de forma da bacia e uso e ocupação do solo	Unidade	Valor
Fator de forma	-	2,18
Coeficiente de forma	-	0,96
Coeficiente volumétrico de escoamento	-	0,60
Tempo de concentração	min	81,78
Coeficiente de escoamento superficial	-	0,39
Determinação da vazão máxima para 5 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	5
Intensidade de chuva	mm/hora	43,07
Vazão Máxima	m ³ /s	20,28
Determinação da vazão máxima para 10 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	10
Intensidade de chuva	mm/hora	49,56
Vazão Máxima	m ³ /s	23,34
Determinação da vazão máxima para 20 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	20
Intensidade de chuva	mm/hora	55,79
Vazão Máxima	m ³ /s	26,27
Determinação da vazão máxima para 50 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	50
Intensidade de chuva	mm/hora	63,85
Vazão Máxima	m ³ /s	30,06
Determinação da vazão máxima para 100 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	69,89
Vazão Máxima	m ³ /s	32,91

PONTO C

Características físicas	Unidade	Valor
Área	km ²	8,98
Comprimento do talvegue	km	5,83
Declividade equivalente	m/km	5,81
Análise de forma da bacia e uso e ocupação do solo	Unidade	Valor
Fator de forma	-	1,73
Coefficiente de forma	-	1,07
Coefficiente volumétrico de escoamento	-	0,60
Tempo de concentração	min	110,61
Coefficiente de escoamento superficial	-	0,41
Determinação da vazão máxima para 5 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	5
Intensidade de chuva	mm/hora	34,49
Vazão Máxima	m ³ /s	30,26
Determinação da vazão máxima para 10 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	10
Intensidade de chuva	mm/hora	39,66
Vazão Máxima	m ³ /s	34,80
Determinação da vazão máxima para 20 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	20
Intensidade de chuva	mm/hora	44,62
Vazão Máxima	m ³ /s	39,15
Determinação da vazão máxima para 50 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	50
Intensidade de chuva	mm/hora	51,04
Vazão Máxima	m ³ /s	44,78
Determinação da vazão máxima para 100 anos	Unidade	Valor
Tempo de retorno	anos	100
Intensidade de chuva	mm/hora	55,85
Vazão Máxima	m ³ /s	49,01

A Bacia do Córrego da Fazenda desenvolve-se no sentido norte do município, conforme se observa na figura colocada a seguir. Sendo uma sub-bacia do Rio Paraíba do Sul tem como seu canal principal o próprio Rio Paraíba do Sul, que recebe contribuições ao longo do seu curso. Considerou-se o trecho iniciando na Avenida Presidente Humberto Castelo Branco na altura do nº 2.780, e seu ponto mais jusante localizado no bairro do Pinheirinho confrontando com o Bairro Urbanova em São José dos campos, tendo como sua nascente mais distante e a montante localizada na Fazenda Bonanza ao lado do bairro 1º de Maio.

Esses afluentes da Margem Esquerda do Rio Paraíba do Sul têm pouca ocupação urbana. Os seus trechos finais situam-se em áreas planas, com baixíssimas declividades.

Não há registros de criticidades ou de áreas alagadas nessa bacia. Embora ainda não tenha apresentado problemas de drenagem, há uma tendência de urbanização dessa bacia, inclusive com modificações de Uso de Solo no Plano Diretor Municipal a ser aprovado.

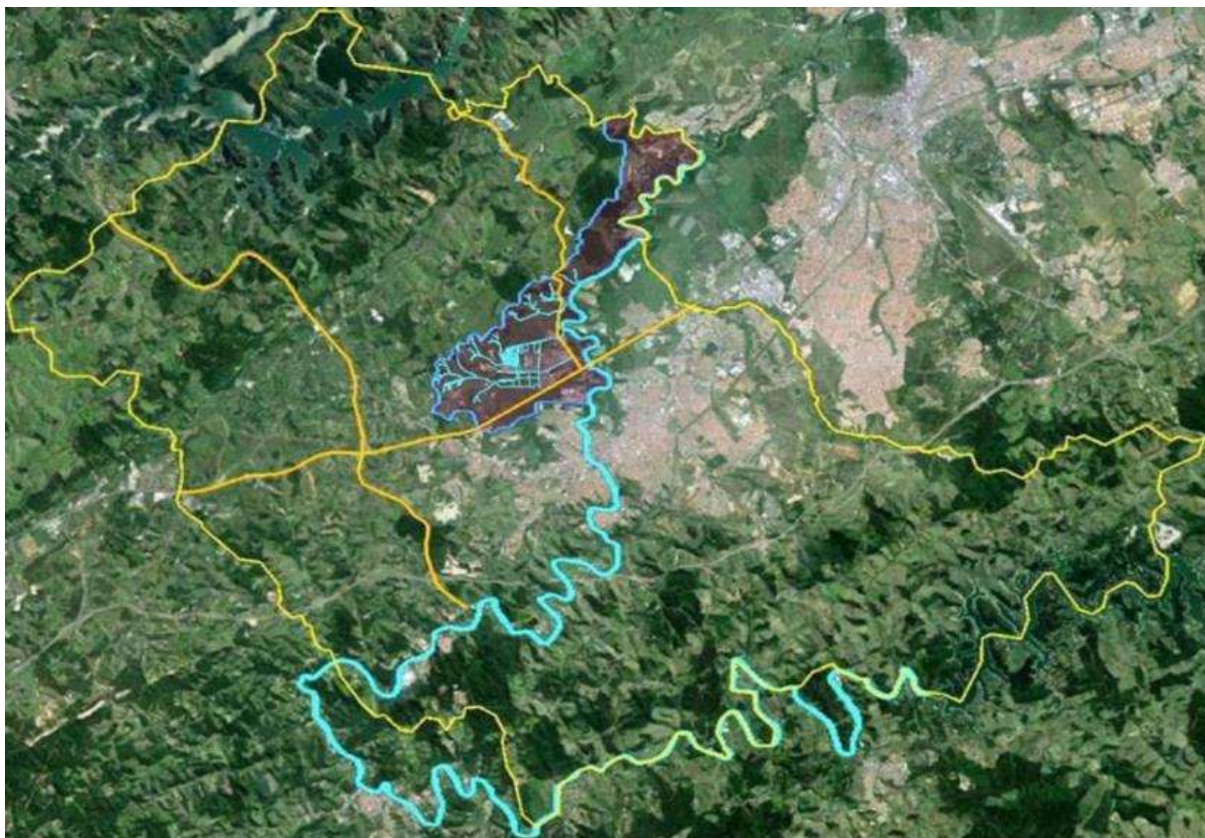


Figura 115 - Bacia do Fazenda do Poço - Situação do uso do solo na ocasião da execução do PMEDMAP - 2016 – Fonte: Vallengue 2016

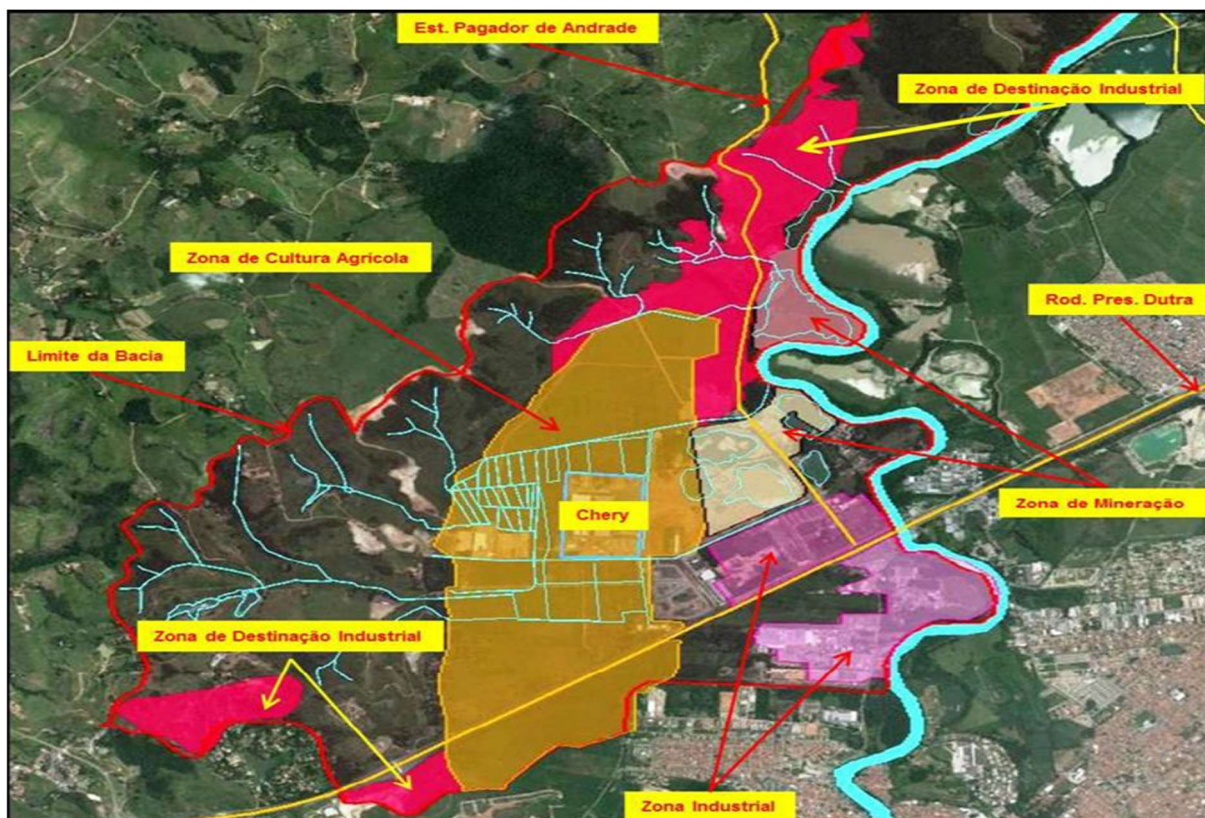


Figura 116 – Delimitação da Bacia e Macrozonas de Planejamento – PMEDMAP - 2016

Parte dessa planície, situada às margens da Rodovia Presidente Via Dutra é destinada, segundo o Plano Diretor Urbano do Município de Jacareí, Lei Complementar Municipal nº 49/2003, para o Uso Industrial, destacada em cor magenta e para Destinação Industrial, destacada em cor vermelha, conforme pode ser observado na figura colocada a seguir:

Pode-se distinguir uma porção central da área de estudo, destacada em cor ocre, que corresponde à Zona de Cultura Agrícola. Essa área já encerra algumas plantas industriais, como, por exemplo, a empresa Chery.

A revisão do atual Plano Diretor, está em vias de acontecer. Conforme informações recebidas de representantes do município, haverá mudanças substanciais no uso dessas zonas. Se realmente, essas áreas tiverem outra destinação, diferente da cultura agrícola, antes de aprovados os parcelamentos de solo, haverá necessidade de executar-se um Estudo Hidrológico e Hidráulico para viabilizar com segurança essa nova ocupação. O próprio Plano Diretor, atualizado, deverá estabelecer essa condição.

Recomenda-se:

Atentar para projetos de desenvolvimento de Jacareí com previsão de polo industrial e residencial para 300.000 pessoas nesta bacia. O PMEDMAP - 2016 apenas determinou a vazão máxima para TR = 100 anos em cada foz desses cursos d'água.

Como essa bacia não apresenta criticidades, cabe ao Relatório de Prognóstico apontar as diretrizes a serem previstos na próxima revisão do Plano Diretor de Jacareí

3.5.1. DADOS HIDROLÓGICOS HIDROLÓGICOS ATÉ A FOZ

Destacamos a Vazão na foz desse curso d'água: para 100 anos de Período de Retorno, a Vazões Máximas de Projeto dos 3 talwegues foram estimados em 37,76 m³/s, Ponto A, 32,91 m³/s, Ponto B e 49,01 m³/s, Ponto C.

Não serão elaborados modelos hidrológicos para novas bacias ou seções. Na etapa “Prognóstico”, poderão ser apontadas novos planos, estudos, projetos para as novas interferências e ocupações urbanas.

3.6. BACIA DO RIO PARATEÍ

FICHA TÉCNICA			
RIO PARATEÍ			
ÁREA (km ²)	COMP TOTAL (km)	COTA NASCENTE (m)	COTA FOZ (m)
108	17,2	735	557

A Bacia do Rio Parateí percorrendo no sentido Nordeste o município de Jacareí, tem à sua margem direita a linha férrea que liga São Paulo ao Rio de Janeiro. A| Sudeste, no trecho de montante, cruza com Rodovia Dom Pedro I (SP 065). Próximo à divisa com o município de São José dos Campos é atravessado pela Estrada Municipal Abade Biagino Chieffi, ou Pagador Andrade ou JCR - 340. Cerca de 600 m a jusante deságua no Rio Jaguari.

A delimitação apresentada na figura colocada a seguir demonstra as divisas da bacia, objeto do estudo.



Figura 117 - Bacia do Rio Parateí e suas delimitações - PMEDMAP – 2016

Existem algumas interferências na bacia, mas não há criticidades. O PMEDMAP 2016 não calculou vazões máximas dessa bacia. A seguir, são mapeadas as travessias de responsabilidade municipal nesse curso d'água:

3.6.1. MAPEAMENTO DE PONTES NO RIO PARATEÍ

PARATEÍ 3 - Coordenadas 396199 m E; 74334700 m S

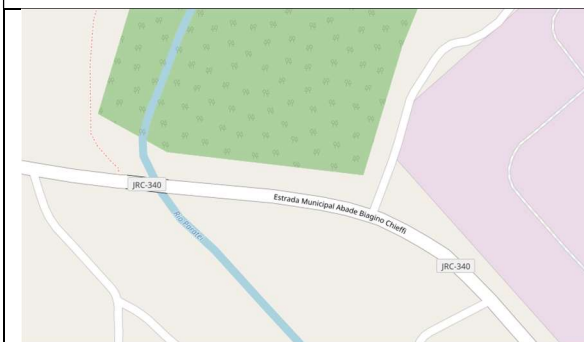


Figura 118 – Localização – próxima AMBEV Jacareí.



Figura 119 – Travessia PARATEÍ 5

PARATEÍ 2 - Coordenadas 394343 m E; 7429828 m S

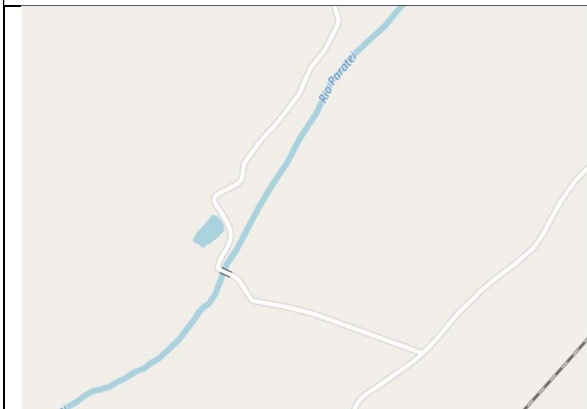


Figura 120 - Estrada do Barão

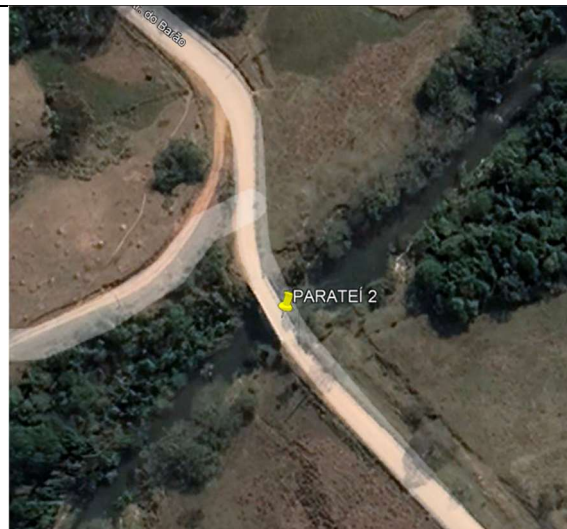


Figura 121 – Vista superior

PARATEÍ 1 - Coordenadas 393033 m E; 7428102 m S

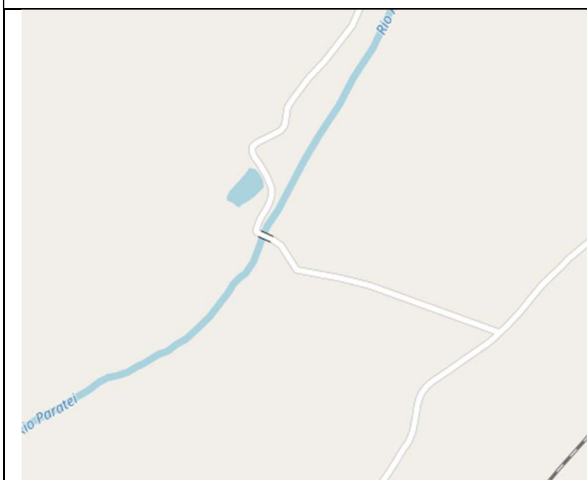


Figura 122 - Localização Estrada sem denominação

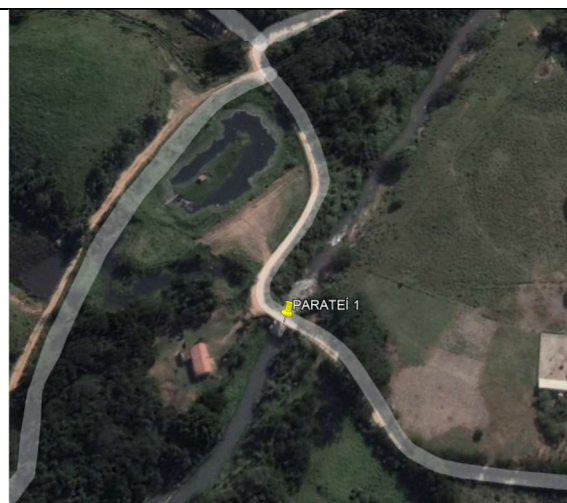


Figura 123 - Vista superior

Recomenda-se:

Como essa bacia não apresenta criticidades, cabe apontar no Relatório de Prognóstico a sua tendência de ocupação e as diretrizes a serem previstos na próxima revisão do Plano Diretor de Jacareí.

4. RUAS E ÁREAS ALAGADAS EM JACAREÍ

A equipe da Defesa Civil de Jacareí tem monitorados as ocorrências de inundações no município. Assim construiu uma base de áreas e ruas com episódios recorrentes. Esse levantamento, cadastrou principalmente os pontos e regiões em que há deficiência das galerias de águas pluviais. A rede de microdrenagem utiliza tempos de recorrência de 5 a 20 anos enquanto a rede macrodrenagem urbana emprega tempo de recorrência de 100 anos. Portanto as chuvas críticas para os dois sistemas não são necessariamente as mesmas.

Essa base de dados é fundamental para as ações não estruturais já abordadas, a saber: educação ambiental voltada ao controle da poluição difusa, erosão e lixo; seguro-enchente; e sistema de alerta e previsão de inundações. A hierarquização dos projetos microdrenagem a serem executados também resulta da análise da frequência e extensão das áreas atingidas. A seguir, apresentam-se os principais locais afetados pelas cheias.



Figura 124 - Ruas dos bairros Jardim Esperança e Jardim Nova Esperança



Figura 127 - Rua Santa Helena e Rodovia SP-066 nas proximidades do Rio Paraíba do Sul



Figura 128 - Ruas do bairro Jardim Jacinto



Figura 129 – Ruas do bairro Jardim Jacinto



Figura 130 - Avenida Mississippi

Foram executadas, a partir de 2018, galerias pluviais na Avenida Umberto A. Castelo Branco proximidades com Avenida Mississippi, como primeira fase para solucionar os problemas de microdrenagem dos bairros Rio Abaixo, Vila Ita, Jardim Emília e Terras da Conceição.



Figura 131 - Avenida Nove de Julho, Rua Cel. Carlos Porto, Rua Dr. Lucio Malta e Rua Ramira Cabral



Figura 132 - Rua Salvador Preto, Rua João Américo Silva e Rua Tiradentes



Figura 133 - Rua Caçapava e imediações, Rua Aureliano Moreira, Travessa Augusta Malta, Rua Vitória, áreas baixas da Vila Zezé



Figura 134 - Rua Expedicionário José dos Santos e Rua Expedicionário José Maria Ferreira



Figura 135 - Zona de Interesse Social



Figura 136 - Áreas baixas do Jardim do Vale

5. DIAGNÓSTICO DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS (SNIS 2018)

Em 2015 o SNIS passou a coletar dados dos prestadores de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais com informações acerca da infraestrutura de drenagem, de instrumentos de gestão, da gestão de risco associada a eventos hidrológicos, informações financeiras, entre outras. Os dados colocados a seguir foram gerados em 25/09/2019 a partir de dados fornecidos pelo por técnicos da Prefeitura de Jacareí:

Quadro 24 – Indicadores da prestação de serviços de manejo de águas pluviais (SNIS 2018)

categoria	tipo	descrição	unidade	índice	ano 2017	ano 2018	
GERAIS	Informações geográficas, demográficas e urbanísticas	Área territorial total	km ²	GE001	464,27	464,27	
		Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas	km ²	GE002	55,50	55,50	
		População total residente	habitante	GE005	231.863	229.851	
		População urbana residente	habitante	GE006	228.661	226.677	
		Quantidade total de unidades edificadas existentes na área urbana	unidade	GE007	88.174	93.555	
		Quantidade total de domicílios existentes na área urbana	domicílio	GE008	86.614	86.174	
		Crítico	-	GE016	Não	Não	
		Região Hidrográfica em que se encontra o município	-	GE010	Atlântico Sudeste	Atlântico Sudeste	
		Existe Comitê de Bacia ou de Sub-bacia Hidrográfica organizado?	sim / não	GE012	Sim	Sim	
		ECONÔMICO-FINANCEIRAS E ADMINISTRATIVAS	Cobrança pelos serviços	Existe alguma forma de cobrança ou de ônus indireto pelo uso ou disposição dos serviços de DMAPU?	sim / não	CB001	Não
Pessoal alocado nos serviços de DMAPU	Quantidade de pessoal próprio alocado		peessoa	AD001	15	30	
	Quantidade de pessoal terceirizado alocado		peessoa	AD002	10	16	
	Quantidade total de pessoas alocadas		peessoa	AD003	25	46	
Receitas	Receita total do município		R\$/ano	FN003	853.406.515,74	848.997.487,15	
	Receitas com os serviços de DMAPU		Formas de custeio	-	FN004	Recursos do orçamento geral do município	Recursos do orçamento geral do município
			Receita não operacional total	R\$/ano	FN008		0,00
			Receita total	R\$/ano	FN009	285.200,00	0,00
Despesas	Despesa total do município		R\$/ano	FN012	821.231.323,19	795.619.472,76	
	Despesas com os serviços de DMAPU		Despesas de exploração (DEX) diretas ou de custeio	R\$/ano	FN013		195.793,19
			Despesa total com serviço da dívida	R\$/ano	FN015		0,00
			Despesa total	R\$/ano	FN016	195.793,19	195.793,19
Investimentos	Investimentos contratados com recursos próprios		R\$/ano	FN024	1.819.833,02	1.819.833,02	
	Investimentos contratados com recursos onerosos		R\$/ano	FN018	434.854,46	434.854,46	
	Investimentos contratados com recursos não onerosos		R\$/ano	FN020	-	0,00	
	Investimentos totais contratados		R\$/ano	FN022	2.254.687,48	2.254.687,48	
	Desembolsos de investimentos com recursos próprios		R\$/ano	FN017	1.819.833,02	1.819.833,02	
	Desembolsos de investimentos com recursos onerosos		R\$/ano	FN019	434.854,46	434.854,46	
	Desembolsos de investimentos com recursos não onerosos		R\$/ano	FN021	-	0,00	
	Desembolsos totais de investimentos		R\$/ano	FN023	2.254.687,48	2.254.687,48	

(cont.)

categoria	tipo	descrição	unidade	índice	ano 2017	ano 2018	
INFRAESTRUTURA	Bases técnicas para o planejamento e operação	Existe plano diretor de DMAPU no município?	sim / não	IE001	Sim	Sim	
		Existe cadastro técnico de obras lineares no município?	sim / não	IE012	Sim	Sim	
		Existe projeto básico, executivo ou "as built" de unidades operacionais de DMAPU?	sim / não	IE013	Sim	Sim	
	Caracterização do sistema de DMAPU	Tipo de sistema de drenagem urbana		-	IE016	Exclusivo para drenagem	Exclusivo para drenagem
			Extensão de vias públicas em áreas urbanas	Total existente	km	IE017	448,20
		Extensão de vias públicas em áreas urbanas	Total implantado no ano de referência	km	IE018	2,25	2,00
			Total com pavimento e meio-fio (ou semelhante)	km	IE019	431,20	430,00
			Total com pavimento e meio-fio (ou semelhante)	km	IE020	2,25	2,00
			Captações de águas pluviais em áreas urbanas	Quantidade de bocas de lobo existentes	unidade	IE021	640
		Captações de águas pluviais em áreas urbanas	Quantidade de bocas de leão ou bocas de lobo	unidade	IE022	4.710	4.700
			Quantidade de poços de visita (PV) existentes	unidade	IE023	2.840	2.800
			Rede de águas pluviais integrada ao sistema viário em áreas urbanas	Total de vias públicas com redes ou canais de águas	km	IE024	1,91
		Rede de águas pluviais integrada ao sistema viário em áreas urbanas	Total de vias públicas com redes ou canais de águas	km	IE025	1,20	0,30
			Existem vias públicas com canais artificiais abertos?	sim / não	IE026	Sim	Sim
			Existem vias públicas com soluções de drenagem	sim / não	IE027	Não	Não
			Existem estações elevatórias de águas pluviais na rede de drenagem?	sim / não	IE029	Não	Não
			Condições dos cursos de água perenes em áreas urbanas	Existem cursos d'água naturais perenes?	sim / não	IE031	Sim
		Condições dos cursos de água perenes em áreas urbanas	Total dos cursos d'água naturais perenes	km	IE032	76,00	76,00
			Total dos cursos d'água naturais perenes com diques	km	IE033	0,00	0,00
			Total dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos	km	IE034	3,20	3,20
			Total dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados	km	IE035	1,50	0,00
			Total dos cursos d'água naturais perenes com retificação	km	IE036	3,20	3,20
			Total dos cursos d'água naturais perenes com desenrocamento ou rebaixamento do leito	km	IE037	0,00	0,00
	Total dos cursos d'água naturais perenes com outro tipo de intervenção		km	IE040	19,00	19,00	
	Existente serviço de dragagem ou desassoreamento dos cursos d'água naturais		sim / não	IE041	Sim	Sim	
	Parques lineares em		Existem parques lineares?	sim / não	IE043	Não	Não
	Tratamento / reservação em áreas urbanas	Existente algum tipo de tratamento das águas pluviais?	-	IE050	Não existe tratamento	Não existe tratamento	

(cont.)

categoria	tipo	descrição	unidade	índice	ano 2017	ano 2018
MANUTENÇÃO	No ano de referência, quais das seguintes intervenções ou manutenções foram realizadas no sistema de DMAPU ou nos cursos d'água da área urbana do município?	Não houve intervenção ou manutenção no sistema de drenagem	-	OP001		
		Manutenção ou recuperação de sarjetas	-		X	X
		Manutenção ou recuperação estrutural de redes e canais	-		X	X
		Limpeza e desobstrução de redes e canais fechados	-		X	X
		Limpeza de bocas de lobo e poços de visita	-		X	X
		Dragagem ou desassoreamento de canais abertos	-		X	X
		Manutenção preventiva de estações elevatórias	-			
		Manutenção corretiva de estações elevatórias	-			
		Dragagem, desassoreamento e/ou limpeza de lagos e reservatórios de retenção	-			
		Dragagem, desassoreamento e/ou limpeza de lagos e reservatórios de detenção	-			
		Manutenção e proteção de taludes dos reservatórios	-			
		Dragagem ou desassoreamento dos cursos d'água naturais	-		X	X
		Limpeza das margens de cursos d'água naturais e de lagos	-			X
Outra (especificar)	-					

(cont.)

categoria	tipo	descrição	unidade	índice	ano 2017	ano 2018	
GESTÃO DE RISCO		Referente a problemas com a DMAPU, quais instituições existem no município?	-	RI001	Coordenação Municipal da Defesa Civil (COMDEC); Unidade do Corpo de Bombeiros	Unidade do Corpo de Bombeiros; Coordenação Municipal da Defesa Civil (COMDEC)	
		Quais intervenções existem a montante das áreas urbanas, com potencial de colocar em risco ou provocar interferências no sistema de DMAPU?	-	RI002	Barragens; Outra	Retificações de cursos d'água naturais; Áreas em processos de erosões severas	
	Monitoramento hidrológico		Instrumentos de controle e monitoramento em funcionamento	-	RI003	Outro; Pluviômetro	Pluviômetro; Régua
			Dados hidrológicos monitorados e metodologia de monitoramento	-	RI004	Outro tipo de dado; Quantidade de chuva por registro automático	Quantidade de chuva por frequência diária de amostragem; Quantidade de chuva por frequência horária de amostragem
		Existem sistemas de alerta de riscos hidrológicos (alagamentos, enxurradas, inundações)?	sim / não	RI005	Não	Não	
	Mapeamento de áreas de risco		Existe cadastro ou demarcação de marcas históricas de inundações?	sim / não	RI007	Sim	Sim
			Existe mapeamento de áreas de risco de inundação dos cursos d'água urbanos?	sim / não	RI009	Sim	Sim
			O mapeamento é parcial ou integral?	parcial / integral	RI010	Integral	Integral
			Qual percentual da área total do município está mapeado?	%	RI011		
			Tempo de recorrência (ou período de retorno) adotado para o mapeamento	anos	RI012	10	10
			Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação	domicílio	RI013	10.000	1.000
	Ocorrência de enxurradas, alagamentos e inundações em áreas urbanas	Quantidade de enxurradas	Nos últimos cinco anos, registradas no S2ID	enxurrada	RI022	0	0
			No ano de referência, registradas no S2ID	enxurrada	RI023	0	0
			No ano de referência, não registradas no S2ID	enxurrada	RI064	0	1
		Quantidade de alagamentos	Nos últimos cinco anos, registrados no S2ID	alagamento	RI024	0	0
			No ano de referência, registrados no S2ID	alagamento	RI025	0	0
			No ano de referência, não registrados no S2ID	alagamento	RI065	10	0
		Quantidade de inundações	Nos últimos cinco anos, registradas no S2ID	inundação	RI026	0	0
			No ano de referência, registradas no S2ID	inundação	RI027	0	0
			No ano de referência, não registradas no S2ID	inundação	RI066	15	0
		Quantidade de enxurradas, alagamentos e inundações nos últimos 5 anos	Ocorrências	RI069	25	1	

(cont.)

categoria	tipo	descrição	unidade	índice	ano 2017	ano 2018	
GESTÃO DE RISCO	População afetada em áreas urbanas no ano de referência	Quantidade de desabrigados ou desalojados decorrentes de eventos hidrológicos impactantes	Nos últimos cinco anos, registrados no S2ID	pessoa	RI028	0	0
			No ano de referência, registrados no S2ID	pessoa	RI029	0	0
			No ano de referência, não registrados no S2ID	pessoa	RI067	3	0
			Quantidade de desabrigados ou desalojados por eventos pluviométricos nos últimos 5 anos	pessoa	RI071	3	0
		Quantidade de óbitos decorrentes de eventos hidrológicos impactantes	Nos últimos cinco anos, registrados no S2ID	óbito	RI030	0	0
			No ano de referência, registrados no S2ID	óbito	RI031	0	0
			No ano de referência, não registrado no S2ID	óbito	RI068	0	0
			Quantidade de óbitos por eventos pluviométricos nos últimos 5 anos	óbito	RI070	0	0
		Alojamento ou reassentamento durante ou após eventos hidrológicos impactantes	Houve alojamento ou reassentamento?	sim / não	RI042	Não	Não
			Quantidade de pessoas transferidas para habitações provisórias	pessoa	RI043		
			Quantidade de pessoas realocadas para habitações permanentes	pessoa	RI044		
			Houve atuação (federal, estadual ou municipal) para reassentamento e/ou recuperação de unidades edificadas?	sim / não	RI045	Sim	Não
			Quantidade de unidades edificadas atingidas na área urbana do município devido a eventos hidrológicos impactantes no ano de referência:	unidade	RI032		

Fonte: SNIS 2018, adaptado por VM Engenharia, 2020

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BRASIL. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 23 dez. 2010, Edição Extra.

BRASIL. **Decreto Federal nº 7.217/2010, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Diário Oficial da União 2010; 22 jun.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Lex: ACQUAVIVA, Marcus Cláudio. Vademecum universitário de direito. 5. ed. rev. ampl. São Paulo: Editora Jurídica Brasileira 2002.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 7 abr. 2005.

BRASIL. **Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em:< <http://www.planalto.gov/>>.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 3 ago.2010.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento**. Brasília. 2006.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Organização Pan-Americana da Saúde. Política e Plano de Saneamento Ambiental: experiências e recomendações**. 2 ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2011. 148 p.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico** – 2011.

DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Carta Geotécnica e Hidrológica de Jacareí**. São Paulo, jun. 1992.

JACAREÍ. Câmara Municipal. **Jacareí encerra primeiro quadrimestre do ano com resultado primário de R\$ 45,8 milhões**. Notícia. 25.mai.2018. Disponível em: <http://www.jacarei.sp.leg.br/geral/jacarei-encerra-primeiro-quadrimestre-do-ano-com-resultado-primario-de-r-458-milhoes/>. Acesso em 11.mai.2020

JUIZ DE FORA. **Plano de Saneamento Básico de Juiz de Fora, MG, 2012**.

MADEIRA, J. L.; SIMÕES, C. C. S. **Estimativas preliminares da população urbana e rural segundo as unidades da federação, de 1960/1980 por uma nova metodologia**. Revista Brasileira de Estatística, v. 33, n.129, p. 3-11, jan/mar. 1972.

OVIEDO, A. F. P. **O meio físico e a urbanização de Jacareí - SP: uma proposta de classificação dos ambientes** - Departamento de Arquitetura e Urbanismo Universidade de Taubaté – 1.999

PINTO JÚNIOR, ANTONIO. **Mobilização Social**. São Paulo. Museu da Pessoa. 2008. Disponível em: <<https://redearacati.wordpress.com/about/mobilizacao-social/>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

PINTO, L. H. PINHEIRO, S.A. **Orientações Básicas para Drenagem Urbana**. Publicação da Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais. Belo Horizonte, FEAM: 2006.

Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de Jacareí, SP, elaborado pelo IPT 2006.

Plano Municipal Específico de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais de Jacareí - PMEDMAP – 2016 – Vallenge Engenharia - 2016

TORO, J.B.; WERNECK, Nísia M. **Mobilização social: um modo de construir a democracia e a participação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

TUCCI, C.E.M.; Porto, R.L.L.; Barros, M.T. **Drenagem Urbana**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS/ABRH, 1995, V.5, p.277-347

TUCCI, C. E.M. **Gestão de Águas Pluviais**, Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006

TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L. L.; BARROS, M. T.; ABRH 428 P. LLORET RAMOS, C.; HELOU, G. C. N.; BRIGHETTI, G. **Drenagem Urbana e Controle De Erosão - VI Simpósio Nacional de Controle da Erosão**, 1993

TUCCI, C.E.M. **Inundações Urbanas**. Porte Alegre; ABRH/ RHAMA, 2007

(URBONAS, B.; STAHERE, P. **Stormwater Best Management Practices and Detetion**, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 450p. 1993).