PREFEITURA MUNICIPAL DE CUBATÃO
ESTADO DE SÃO PAULO

Ofício nº 039/2019/SEJUR - Leg
Processo nº 6375/2018

Cubatão, 20 de fevereiro de 2019.

Ref.: Vereador Aguinaldo Alves de Araújo
Ofício - e nº 129/2018/DVA - tep
Processo nº 559/2018
Requerimento nº 79/2018

Ofício 117/2018/DVA-tep
(Cópia dos Estudos do DAEE)

Senhor Presidente,

Por permissivo legal constante no Decreto Municipal nº 7.809/1999, alterado pelo Decreto Municipal nº 8.736/2005, servimo-nos do presente para em atenção ao Ofício em referência, no qual no qual foi encaminhado cópia do Requerimento de autoria do Nobre Edil, informar que complementando a resposta ao referido requerimento, segue anexo cópia dos estudos do DAEE- Departamento de Águas e Energia Elétrica conforme solicitado no Ofício acima destacado.

Na oportunidade, renovamos nossos protestos de elevada consideração e apreço.

FÁBIA MARGARIDO ALENCAR DALÉSSIO
Secretária de Assuntos Jurídicos

A Vossa Excelência o Senhor
Vereador **FÁBIO ALVES MOREIRA**
Presidente da Câmara Municipal
Cubatão – SP.

CÂMARA MUNICIPAL DE CUBATÃO
RECEBIDO
ás 09:30hs 22 de 02 de 19
POR:
PROTOCOLO

Pr. Ad. - anexo ao Of. nº 039/2019 - Requerimento nº 79/2018.

18M

Câmara Municipal de Cubatão

Estado de São Paulo

Cubatão, 04 de setembro de 2018.

485º DA FUNDAÇÃO DO POVOADO
69º DA EMANCIPAÇÃO

Ofício nº 117/2018/DVA-tep
Processo nº 559/2018

Ref: Ofício nº 0549/2018/SEJUR-Leg
Processo nº 6375/2018

Ilustríssima Senhora:

Valemo-nos do presente para acusar o recebimento do ofício em referência, por meio do qual foram encaminhadas a esta Casa as manifestações da Secretária do Meio Ambiente e da Divisão de Obras Municipais, referente ao **Requerimento nº 79/2018,** de autoria do Nobre Vereador **Aguinaldo Alves de Araújo.**

Outrossim, transcrevemos a seguir a íntegra da manifestação escrita do Nobre Edil no processo em epígrafe: ***"Conforme a fls. 13, não existe parceria entre a Prefeitura e a iniciativa privada por que os estudos não estão nas Secretarias. Solicito que seja solicitado cópias dos Estudos ao DAEE e que crie mecanismo para busca de parcerias"***.

Nesta oportunidade, renovamos os protestos de consideração e apreço.

RODRIGO RAMOS SOARES
Presidente

Ilustríssima Senhora:
FÁBIA MARGARIDO RAMOS SOARES
Secretária de Assuntos Jurídicos
CUBATÃO – SP

14.03-P. 039/2019 - Dec. 49/2018. Fls.: Nº 19m

PREFEITURA MUNICIPAL DE CUBATÃO
ESTADO DE SÃO PAULO

Processo Nº 6375 **de** 2018

SEJUR
SR. SECRETÁRIA

Após anexação de documentos, encaminhamos para demais providências.
Cubatão, 12 de SETEMBRO de 2018

Fábio Silva Pereira
Chefe de Serviço - Protocolo

DIVISÃO DE OBRAS

Sr. Chefe:

Ante à nova provocação da E. Câmara Municipal de fls. 18, retornamos o presente conforme entendimentos com o Arquiteto Amaury a fim de que seja juntado a este, cópia dos estudos mencionados na manifestação de fls. 10/11.

Após, pelo retorno à Sejur para oferecimento de resposta ao Nobre Edil.

Cubatão, 26/11/18

FÁBIA MARGARIDO ALENCAR DALÉSSIO
Secretária de Assuntos Jurídicos

DOM
ARQ.º AMAURY
PARA ATENDIMENTO.
Cubatão, 27/11/18.

Marcos Silva Quarterolli
CREA-SP 5061976206
Divisão de Obras - Chefe

DOM

Sr. Chefe

Em resposta ao documento de fl. 2, cabe esclarecer que nos estudos do DAEE, citados, em nenhum momento, afirmam que apenas o desassoreamento seja solução para o fim das enchentes no município.

O DAEE em seu estudo aponta um conjunto de obras, as quais foram estimadas em aproximadamente R$ 60.000.000,00 (sessenta milhões de reais), além dos custos dos estudos e projetos complementares e executivos.

Ressaltamos que desconhecemos qual secretaria esteja fazendo gestões para Captação de Recursos, tanto na iniciativa privada ou através de convênios com o Governo Estadual e Federal.

Cubatão, 16 de janeiro de 2019.

Arqtº Amaury Barros de Souza

DOPU

Sr. Diretor

Após a manifestação do eng.º Amaury, retornamos.

Cubatão, 17 de janeiro de 2019.

Eng.º Marcos Silva Quarterolli
Chefe – Divisão de Obras

SEMOB

Sr. Secretário

Retornamos sugerindo envio a SEJUR

Cubatão, 16 de janeiro de 2019.

Bel. Lindomar da Silva Nascimento
Diretor – Departamento de Obras Públicas

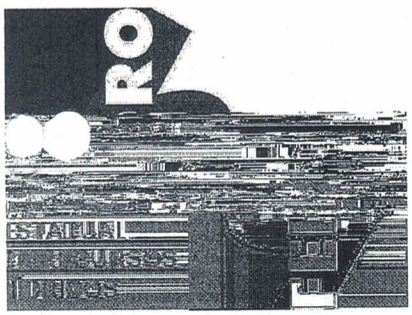
fls. 04 - anexo ao of. 039/2019 - Depto ano 79/2018

20

DAEE

30 anos Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica

Controle de inundações das áreas urbanas e industriais situadas nas bacias dos Rios Cubatão, Perequê e Mogi



Volume 1 – Diagnóstico da Atual Situação do Assoreamento e Determinação das Principais Áreas Urbanas e Industriais Sujeitas às Inundações

12/06/2017
PARCIAL
OS FCTH Nº 1156

JUNH0/2017

Relatório Parcial 01 (nº R-1-RP01/2016-OS1156/06/2017/FCTH/CTH/DAEE)

fl. 05 anexo 00 of. 039/2019 - Relatório 79/2018. 21

Data 08/03/2016	Relatório Nº RP01-1156-16 R0	
Elaborado RML/JRSM	Verificado JRSM	Aprovado RCZ
Revisão RP01-1156-16 R1		Data 12/06/2017
Natureza Complementação do levantamento de dados		
Elaborado RML/CAA/FFN/MCSP	Verificado JRSM	Aprovado RCZ

fls. 06 - anexo ao of. 039/2019 - Refta nº 79/2018

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 1

2. LEVANTAMENTO DE DADOS 2

2.1 Características Gerais da Área de Estudo 2
2.2 Dados Cartográficos 8
2.3 Dados Hidrometeorológicos 10
2.4 Dados de Qualidade da Água 20
2.5 Dados de Maré 22
2.5.1 Referência de Nível 22
2.5.2 Dados Disponíveis 23
2.5.3 Monitoramento dos Níveis de Maré 29
2.6 Aspectos Jurídico-Legais 30
2.7 Estudos e Projetos Anteriores 30
2.7.1 Plano de Bacia Hidrográfica para o Quatriênio 2008-2011 do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista30
2.7.2 Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Cubatão 31
2.7.3 Plano Regional Integrado de Saneamento Básico para a UGRHI 7 31
2.7.4 Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 32
2.7.5 Estudos de Engenharia de Avaliação do impacto de Cheias nos Rios Cubatão, Perequê e Mogi 32

3. VISTORIA DE CAMPO 33

4. MAPEAMENTO DAS ÁREAS URBANAS RIBEIRINHAS SUJEITAS ÀS INUNDAÇÕES 34

5. DIAGNÓSTICO DA ATUAL SITUAÇÃO DE ASSOREAMENTO DOS RIOS CUBATÃO, PEREQUÊ E MOGI 35

6. COMPLEMENTAÇÃO DOS DADOS DE MONITORAMENTO 76

7. EQUIPE TÉCNICA 83

ANEXO I – MAPEAMENTO DAS ÁREAS URBANAS RIBEIRINHAS SUJEITAS ÀS INUNDAÇÕES 84

ANEXO II – DIAGNÓSTICO DA ATUAL SITUAÇÃO DE ASSOREAMENTO DOS RIOS CUBATÃO, PEREQUÊ E MOGI 86

ANEXO III – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO 93

Os principais afluentes do rio Cubatão são: pela margem esquerda, o rio Pilões, o ribeirão Passareúva, o rio das Pedras e o rio Perequê, e pela margem direita o ribeirão Capivari. O delta ocorre na confluência com o rio Mogi.

O rio Perequê, afluente da margem esquerda do rio Cubatão, forma-se na saída do sangradouro Pequeno Perequê[1] e percorre três trechos distintos: Planalto Paulista, Escarpas da Serra do Mar e Baixada Santista. A extensão do trecho no Planalto Paulista é de aproximadamente 6,5 km, e na área de estudo é de 4 km do sopé da serra até a confluência com o rio Cubatão.

O rio Mogi nasce no município de Santo André próximo a divisa com Cubatão a noroeste do município, e segue para a região de delta passando pela área industrial do município. Percorre na direção sudoeste no vale formado de um lado pelas serras do Meio e Mogi e do outro pela Serra do Morrão. Sua bacia hidrográfica possui aproximadamente 68 km^2.

Na Serra do Mar, o rio Mogi apresenta traçado pouco sinuoso, alternando em segmentos retilíneos com leito rochoso e encachoeirado. Já no trecho referente à Baixada Litorânea apresenta traçado predominantemente retilíneo. As águas dos rios Cubatão e Mogi, ao atingirem a baixada, misturam-se e percorrem até encontrar os lagos Caneú, Pompeba e São Vicente. A Figura 2 apresenta a hidrografia das bacias estudadas.

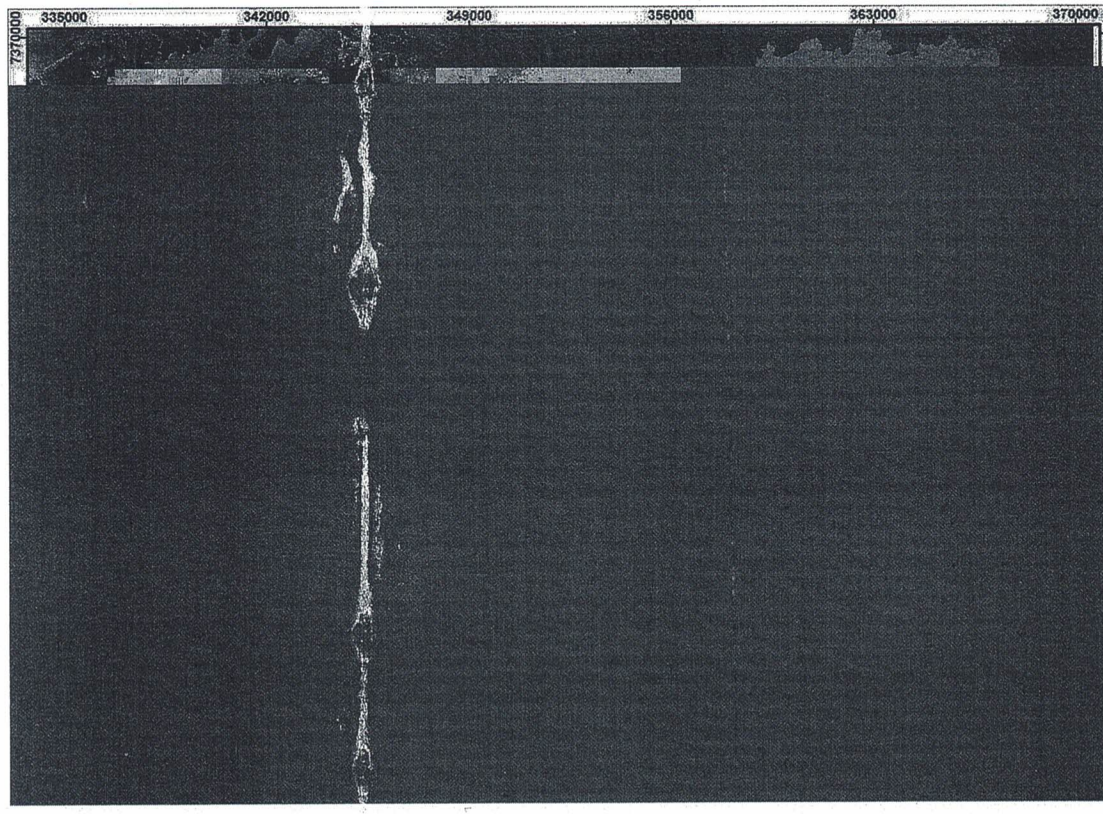


Figura 2: Hidrografia

[1] Estrutura de Vertimento do reservatório Billings

Nos trechos dos rios considerados no presente estudo, já na planície litorânea, além do abastecimento urbano, existem grandes captações para usos industriais, sendo a principal feita pela Refinaria Presidente Bernardes, da Petrobrás. A captação de água para abastecimento urbano é feita por meio de uma barragem de nível da SABESP situada a montante do cruzamento com a Rodovia dos Imigrantes. A jusante encontra-se a barragem para a captação de água da Petrobrás. As Figuras 3 e 4 apresentam respectivamente as barragens da SABESP e da Petrobrás.

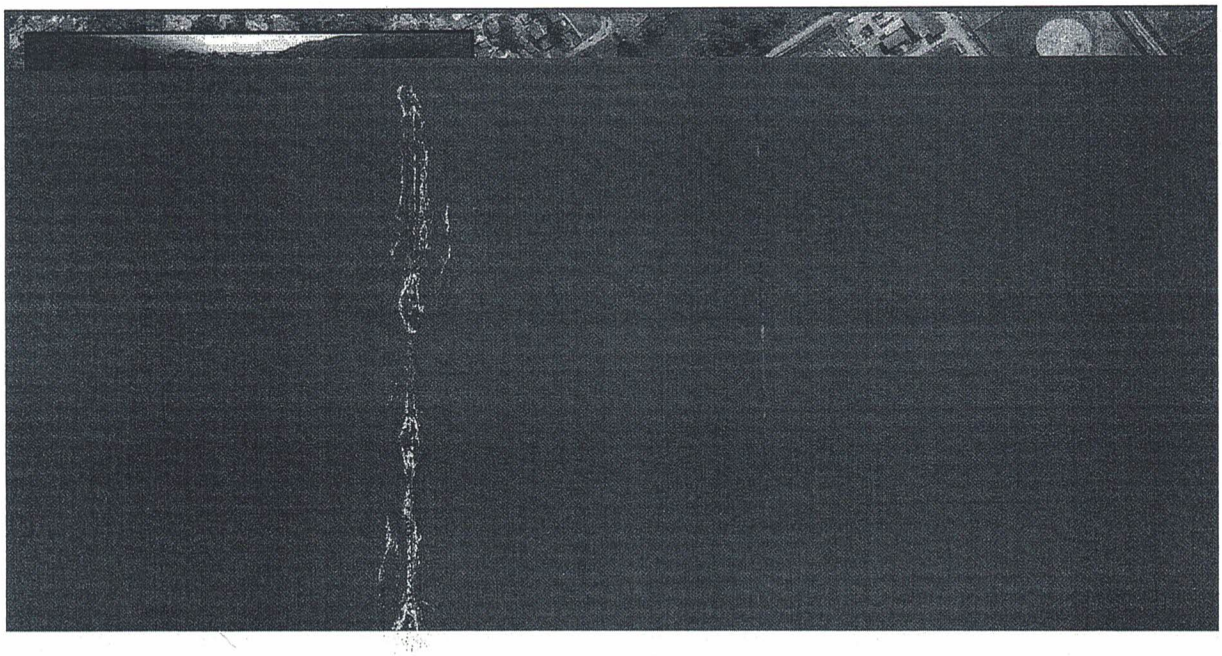


Figura 3: Barragem da SABESP

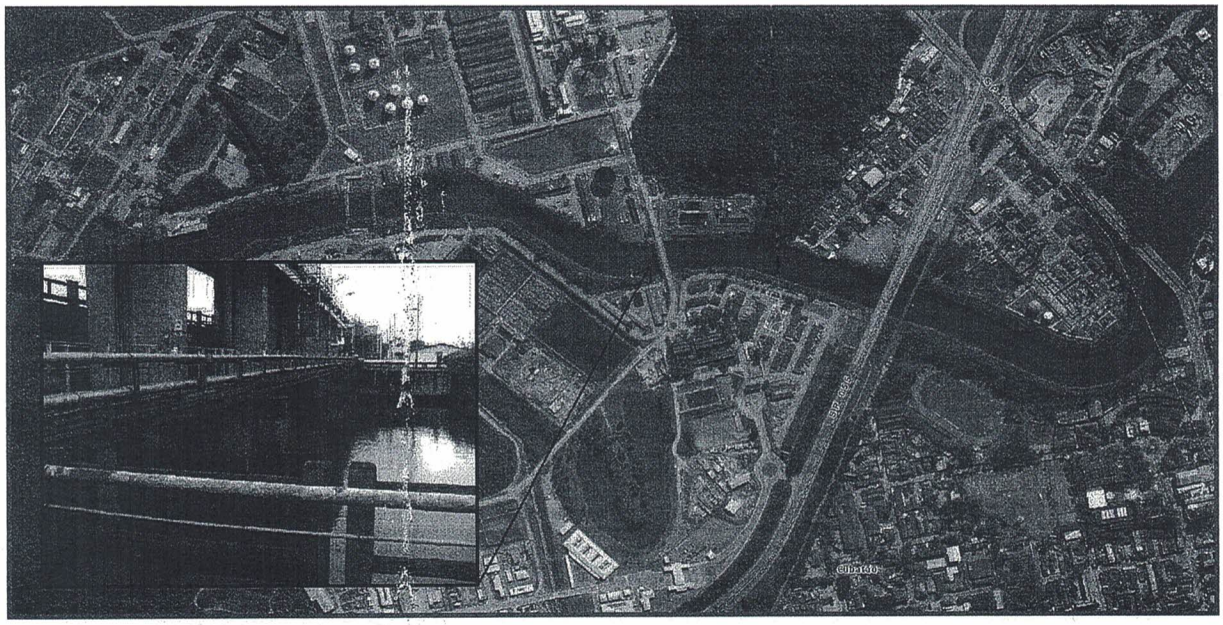


Figura 4: Barragem da Petrobrás

Entre as barragens da SABESP e da Petrobrás, a jusante do cruzamento com a Rodovia Anchieta na margem esquerda do rio Cubatão, encontra-se os canais de fuga da Usina Henry Borden. Observa-se que a área de estudo encontra-se sob a influência da maré, assim sua consideração é de suma importância nos trechos de jusante das barragens. A Figura 5 apresenta os canais de fuga da Usina Henry Borden.

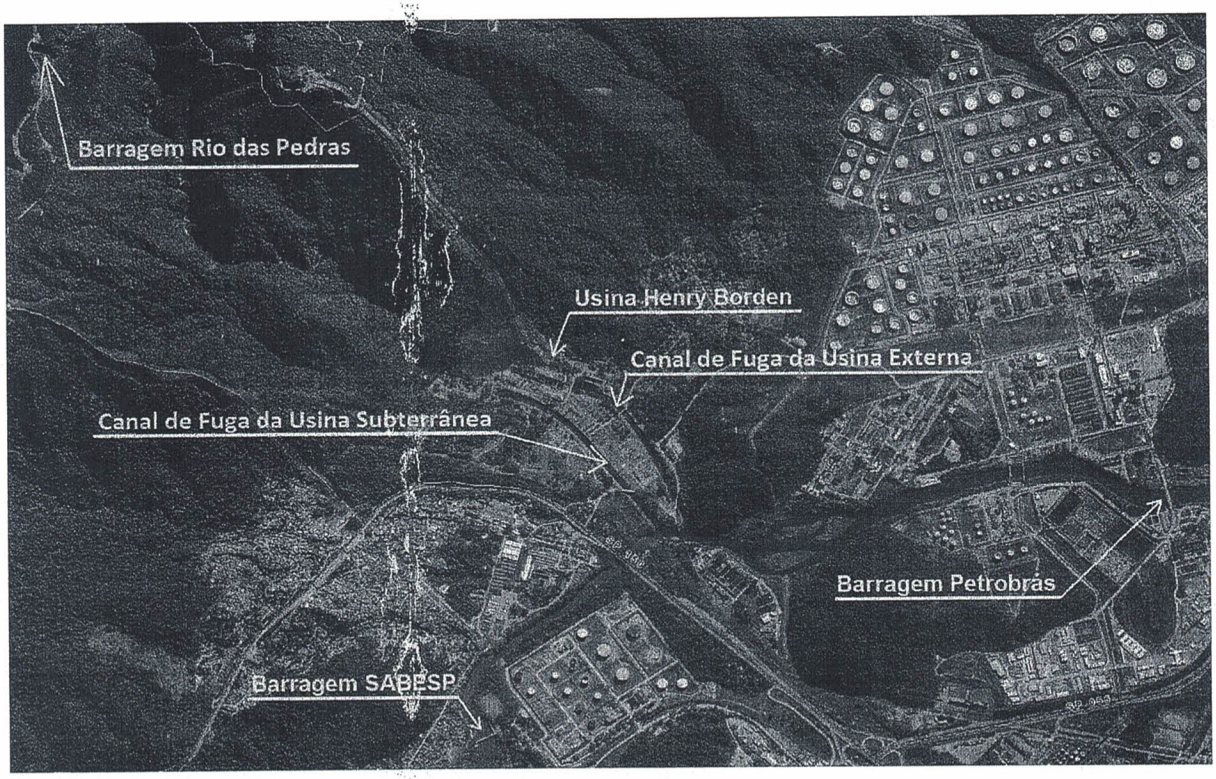


Figura 5: Canal de descarga da barragem Rio das Pedras e canal de fuga da Usina Henry Borden

No rio Perequê, em seu trecho estudado, encontram-se cinco barragens, sendo quatro de enrocamento e uma de concreto. No sentido de jusante para montante, a primeira que é de enrocamento está localizada nas proximidades da Carbocloro; a segunda de concreto, a terceira e a quarta de enrocamento, localizam-se nas proximidades da Polietilenos União. A quinta e última barragem do trecho do rio Perequê, também é de enrocamento e fica aproximadamente a 600 metros a montante da anterior.

Já no rio Mogi encontram-se apenas duas barragens de concreto uma na ponte da COSIPA e a outra nas proximidades da Vale Fertilizantes Piaçaguera. A Figura 6 e a Figura 7 apresentam a localização das barragens nos rios Perequê e Mogi.

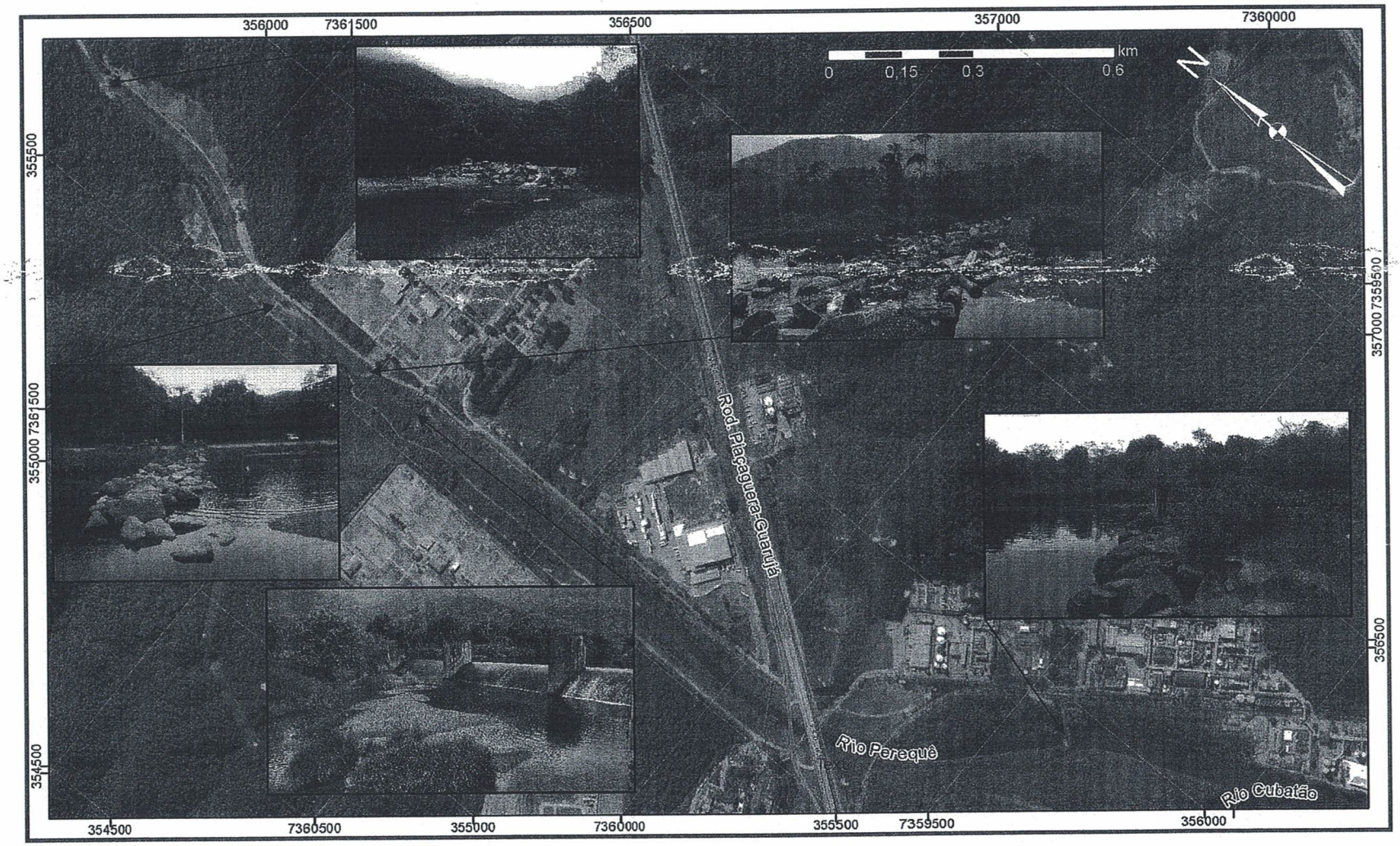


Figura 6: Barragens no rio Perequê

fl 10 - anexo ao ofício 39/2019 - Rq 79/2018

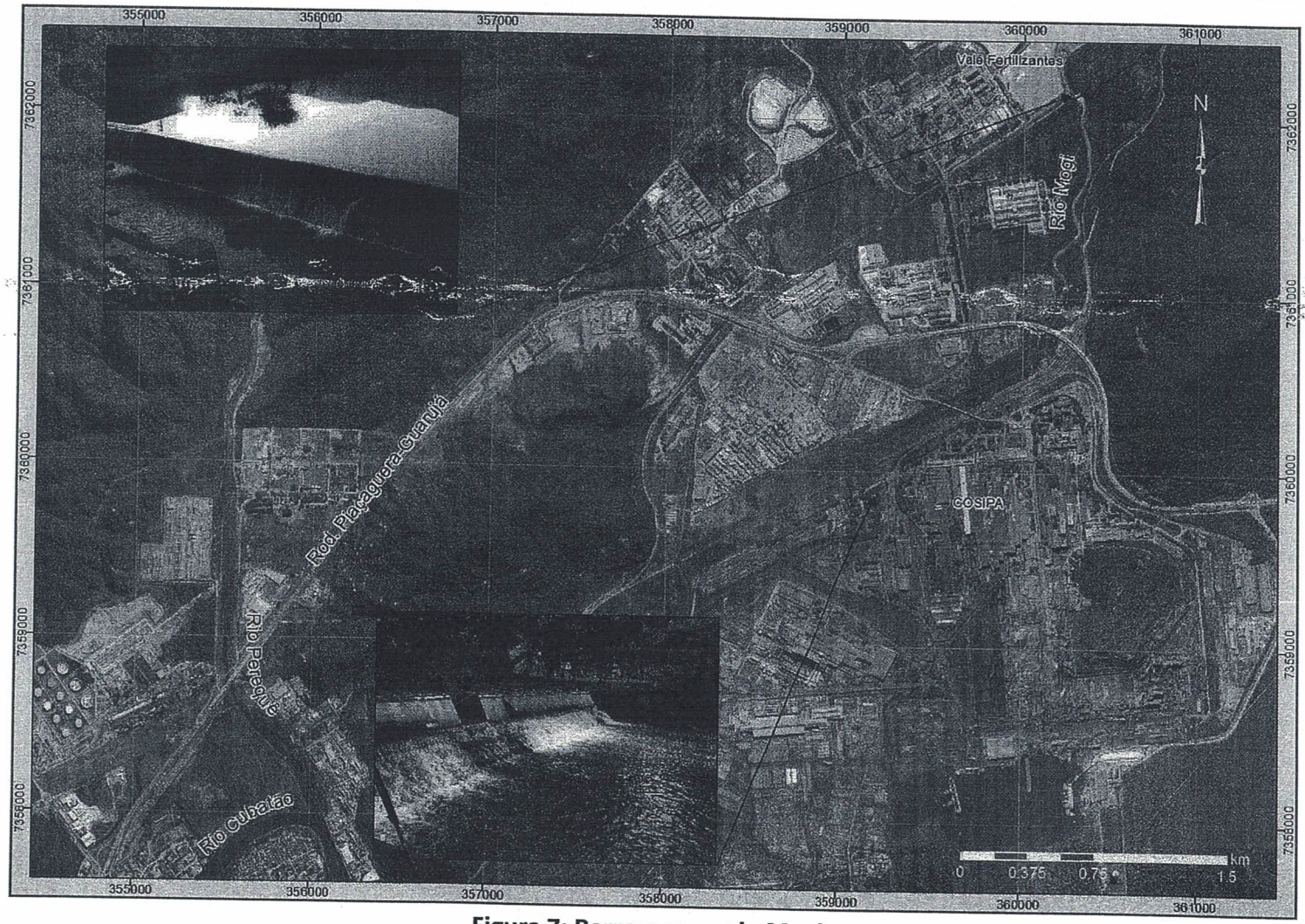


Figura 7: Barragens no rio Mogi

fl 11 anexo ao ofício 39/2019 - Rq- 79/2018

fl 12 anexo ao ofício 39/2019 - Req 79/2018

2.2 DADOS CARTOGRÁFICOS

No tocante à cartografia e elementos topográficos, foram coletados levantamentos planialtimétricos, fotos aéreas ortorretificadas e plantas cadastrais.

A finalidade da construção de uma base cartográfica é a caracterização da hidrografia e da topografia das áreas passíveis de inundação.

Para a área em estudo, estão disponíveis as diversas bases cartográficas, relacionadas a seguir:

- Restituição aerofotogramétrica de dezembro de 1997, com curvas de nível equidistantes a cada metro;
- Cartas da EMPLASA na escala 1:10.000 vetorizadas pela Agência Metropolitana da Baixada Santista – AGEM, com curvas de nível equidistantes a cada 5 metros;
- Cartas Topográficas do IBGE, com curvas de nível equidistantes a cada 20 metros;
- Mosaico das ortofotos da Emplasa dos sobrevoos realizados nos anos de 2010 e 2011 (escala 1:10.000).

A Figura 8 ilustra a composição da base cartográfica para a área de estudo, contendo as ortofotos, hidrografia e curvas de nível.

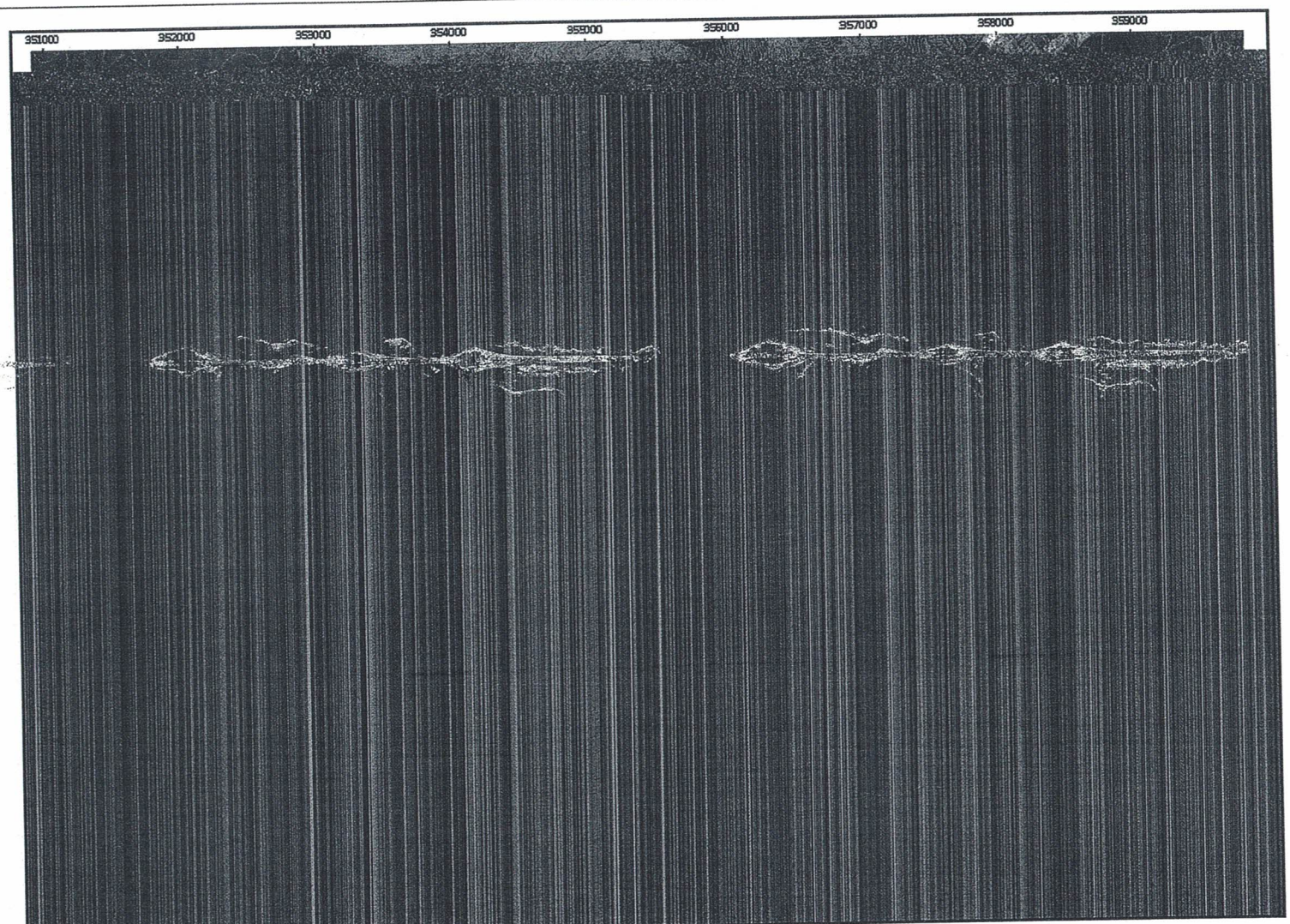


Figura 8: Base cartográfica

fl 13 anexo ofício 39/2019 Rq- 79/2018

2.3 DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS

A partir de dados de série histórica, podem-se correlacionar eventos meteorológicos e hidráulicos.

Para a área de estudo estão disponíveis os dados de pluviometria para 34 (trinta e quatro) postos e de fluviometria para 4 (quatro) postos. A Figura 9 apresenta a distribuição espacial dos postos pluviométricos e fluviométricos sobre a área de estudo.

A Tabela 1 apresenta os postos pluviométricos e a Tabela 2 os postos fluviométricos. As Figuras 10, 11 e 12, apresentam respectivamente os diagramas de cobertura temporal para os postos pluviométricos do DAEE, pluviométricos da EMAE e INMET, e fluviométricos do DAEE e EMAE.

Tabela 1: Postos Pluviométricos para a área de estudo

Prefixo do Posto	Código ANA	Operadora	Nome	Município	Altitude (m)	Localização		Início dos Dados	Final dos Dados
						Latitude	Longitude		
E3-037	2346069	DAEE-SP	Paranapiacaba	Santo André	820	-23° 47' 00''	-46° 18' 00''	jan-38	out-97
E3-241	2346343	DAEE-SP	Imigrantes (Trevo IV)	São Bernardo do Campo	760	-23° 56' 00''	-46° 35' 00''	jun-72	jan-86
E3-059	2346297	DAEE-SP	Evangelista de Souza	São Paulo	720	-23° 55' 00''	-46° 39' 00''	set-39	fev-03
E3-061	80800000	DAEE-SP	Usina Rio dos Campos	São Paulo	670	-23° 58' 00''	-46° 40' 00''	ago-39	mai-84
E3-101	2346082	DAEE-SP	Cubatão	Cubatão	6	-23° 53' 00''	-46° 25' 00''	ago-44	dez-99
E3-153	2346079	DAEE-SP	Curva da Onça	Cubatão	500	-23° 53' 00''	-46° 29' 00''	out-52	jul-96
E3-144	2346083	DAEE-SP	Morro do Piche	Cubatão	105	-23° 53' 00''	-46° 27' 00''	nov-49	mai-89
E3-038	2346076	DAEE-SP	Piaçaguera	Cubatão	5	-23° 52' 00''	-46° 23' 00''	jan-25	out-00
E3-236	2346339	DAEE-SP	Pilões	Cubatão	100	-23° 54' 00''	-46° 30' 00''	abr-72	jan-92
E3-143	2346084	DAEE-SP	Rodovia Anchieta - Cota 400	Cubatão	400	-23° 53' 00''	-46° 29' 00''	jan-50	jan-94
E3-104	2346140	DAEE-SP	Terceiro Plano da Serra	Cubatão	670	-23° 48' 00''	-46° 19' 00''	nov-60	mar-82
E3-062	2346301	DAEE-SP	Engenheiro Ferraz	São Vicente	600	-23° 59' 00''	-46° 37' 00''	ago-39	jan-50
E3-064	2346303	DAEE-SP	Sales da Cruz	São Vicente	250	-23° 55' 00''	-46° 28' 00''	set-39	jun-88
E3-254	2346395	DAEE-SP	Embura	São Paulo	780	-23° 53' 00''	-46° 45' 00''	jun-79	mar-16
E3-109	2346078	DAEE-SP	Alto da Serra	São Bernardo do Campo	760	-23° 51' 00''	-46° 30' 00''	ago-65	ago-03
E3 - 149	2346067	DAEE-SP	Santo André	Campo Grande	760	-23° 46' 00''	-46° 21' 00''	ago-65	ago-03
P-12-180	2346205	EMAE	Paranapiacaba P12-180	Santo André	750	-23° 47' 00''	-46° 21' 00''	jan-46	dez-60
-	2346210	EMAE	Pedra Branca	São Bernardo do Campo	750	-23° 59' 00''	-46° 37' 00''	jul-16	jun-58
P-12-002	2346200	EMAE	Barragem Pedras	São Bernardo do Campo	734	-23° 51' 56,30''	-46° 28' 04,73''	nov-16	out-10
P-12-011	2346176	EMAE	Sangradouro Pequeno Perequê	São Bernardo do Campo	750	-23° 48' 40,19''	-46° 27' 40,79''	fev-36	set-10

fl 15 anexo ao ofício 39/2019 Rq: 74/2018

Prefixo do Posto	Código ANA	Operadora	Nome	Município	Altitude (m)	Localização		Início dos Dados	Final dos Dados
						Latitude	Longitude		
-	2346179	EMAE	Evangelista de Souza	São Paulo	-	-23° 56' 00"	-46° 39' 00"	jul-48	jun-86
P-12-035	2346158	EMAE	Córrego Preto - Barragem	São Paulo	750	-23° 52' 27,38"	-46° 38' 54,18"	jan-36	set-03
P-12-039	2346157	EMAE	Bororé	São Paulo	747	-23° 45' 59,36"	-46° 39' 02,91"	jan-33	fev-06
P-12-042	2346181	EMAE	Pedreira	São Paulo	752	-23° 41' 58,50"	-46° 40' 10,66"	mar-16	set-10
-	2346264	EMAE	Acampamento Cubatão	Cubatão	20	-23° 52' 00"	-46° 27' 00"	jul-39	mar-48
-	2346249	EMAE	Piassaguera P6-208	Cubatão	-	-23° 51' 00"	-46° 22' 00"	jan-46	dez-60
-	2346265	EMAE	Serra Nova	Cubatão	-	-23° 49' 00"	-46° 20' 00"	mar-42	jun-54
-	2346174	EMAE	Caixa 10	Cubatão	-	-23° 52' 00"	-46° 26' 00"	jul-42	jun-86
P-6-006	2346160	EMAE	Elevação 350	Cubatão	350	-23° 52' 08,71"	-46° 27' 16,80"	out-25	set-10
P-6-007	2346206	EMAE	UHE Henry Borden	Cubatão	12	-23° 52' 29,79"	-46° 27' 02,87"	out-25	set-10
P-12-018	80310000	EMAE	Cubatão de Cima	Cubatão	-	-23° 52' 08,16"	-46° 34' 04,07"	set-33	mai-08
P-6-202	2346168	EMAE	Pilões	São Vicente	104	-23° 53' 40,34"	-46° 29' 54,48"	jul-39	fev-06
P-12-013		EMAE	Summit	São Vicente		-23° 49' 03,68"	-46° 31' 24,66"	nov-25	set-10
83817	2346125	INMET	Piassaguera	Santo André	348	-23° 50' 00"	-46° 22' 00"	set-49	nov-65

Tabela 2: Postos Fluviométricos para a área de estudo

Prefixo do Posto	Código ANA	Operadora	Nome	Município	Corpo Hídrico	Área de Drenagem (km^2)	Localização		Início dos Dados	Final dos Dados
							Latitude	Longitude		
	80410000	EMAE	Perequê de Baixo	Cubatão	Rio Perequê	91,8	-23,85	-46,42	set-26	ago-47
3E-77	80360000	DAEE-SP	Ponte Preta	Cubatão	Rio Cubatão de Cima	167	-23,88	-46,45	mai-66	jan-73
3E-93	80450000	DAEE-SP	Moji	Cubatão	Rio Moji	18,1	-23,82	-46,35	ago-72	out-74
3E-95	80280000	DAEE-SP	Quilombo	Santos	Rio Quilombo	47,7	-23,82	-46,32	out-71	nov-87

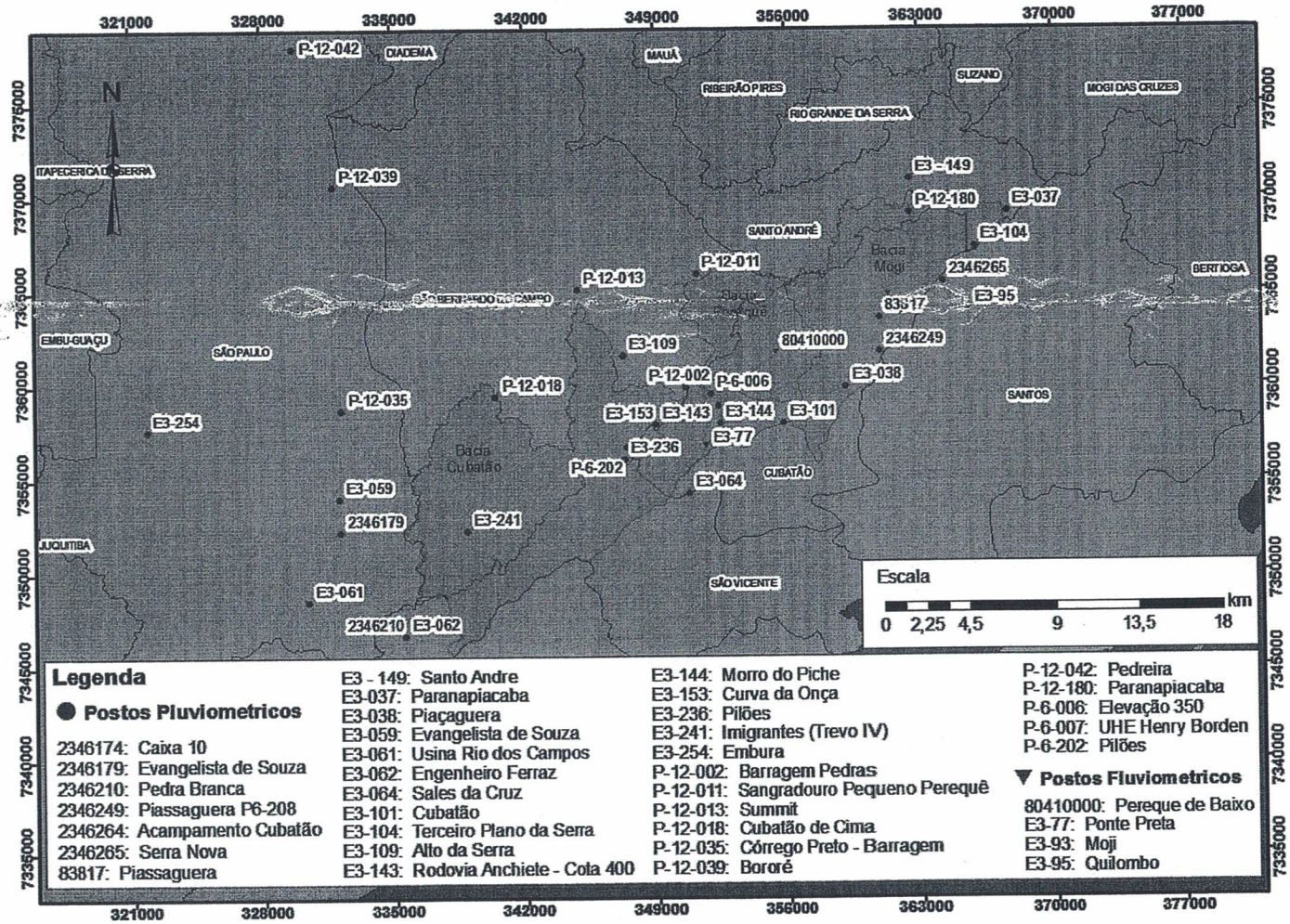


Figura 9: Distribuição espacial dos postos pluviométricos e fluviométricos

fl 16 anexo ao ofício 39/2019 Rep: 29/2018

39

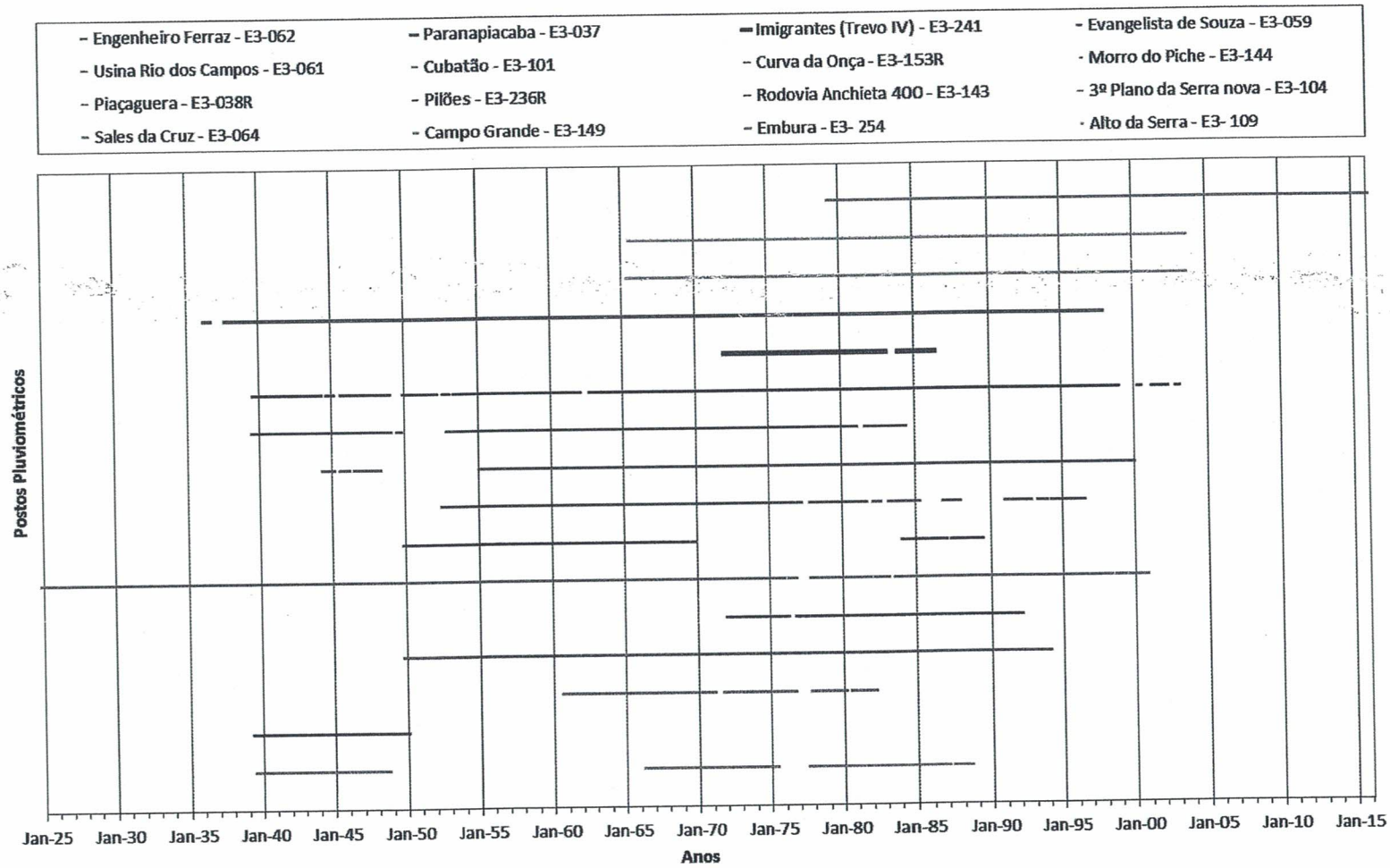


Figura 10: Período de Dados dos Postos Pluviométricos do DAEE

fl 17 anexo ao ofício 39/2019 Rep. 79/2018

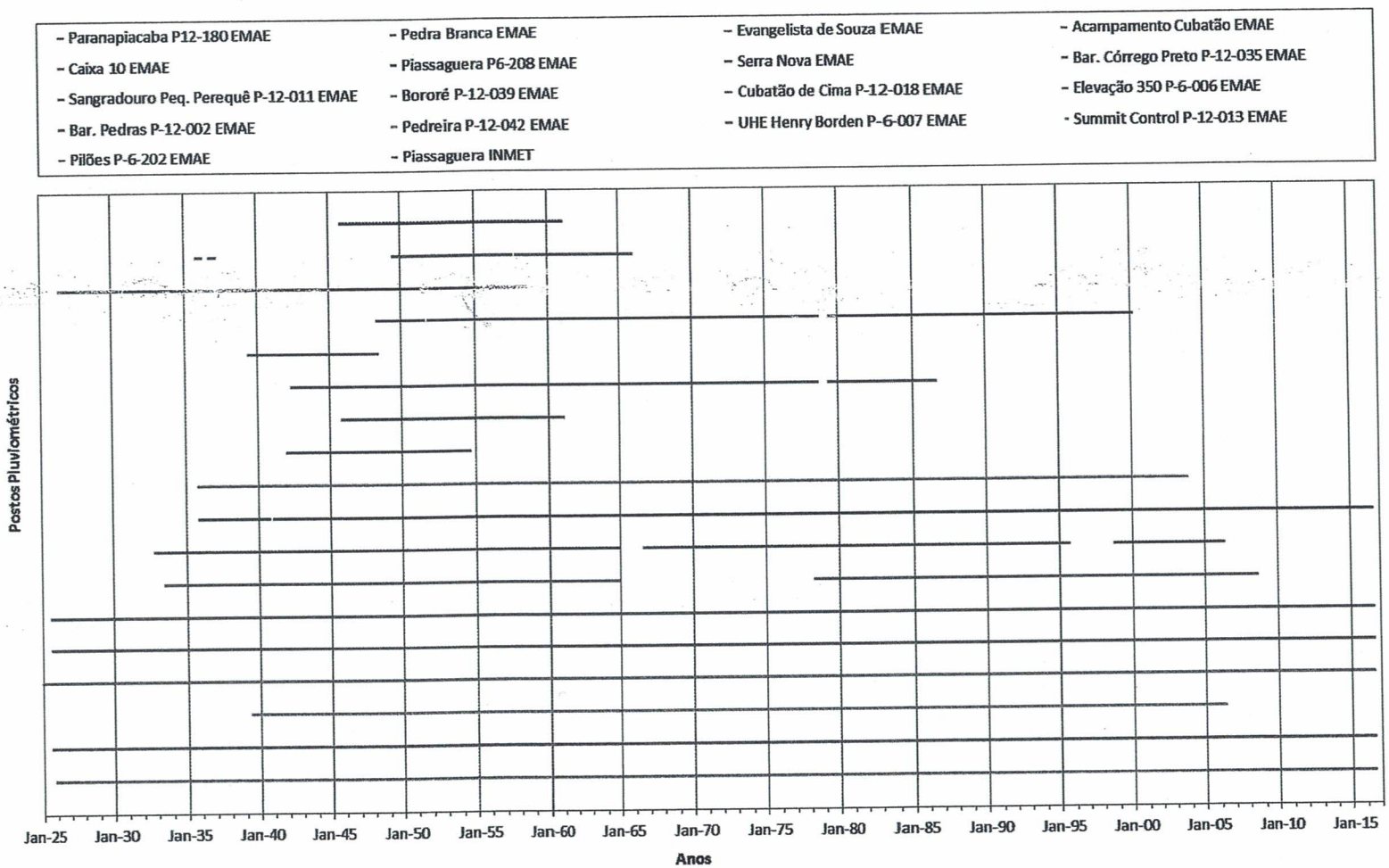


Figura 11: Período de Dados dos Postos Pluviométricos da EMAE e do INMET

fl. 18 anexo ao ofício 39/2019 Rec 74/2018

Analisando a Tabela 1 e as Figuras 10 e 11 percebem-se as seguintes divisões dos postos pluviométricos em função dos seus respectivos períodos de dados:

Divisão em função dos períodos de dados dos postos do DAEE:

- 1925/1937: E3-038
- 1938: E3-038, E3-037
- 1939/1943: E3-038, E3-037, E3-059, E3-061, E3-062, E3-064
- 1943/1948: E3-038, E3-037, E3-059, E3-061, E3-062, E3-064, E3-101
- 1949: E3-038, E3-037, E3-062
- 1950/1952: E3-038, E3-037, E3-059, E3-143, E3-144,
- 1953/1954: E3-038, E3-037, E3-059, E3-143, E3-144, E3-061, E3-153
- 1955/1960: E3-038, E3-037, E3-059, E3-143, E3-144, E3-061, E3-153, E3-101
- 1961: E3-038, E3-037, E3-059, E3-143, E3-144, E3-061, E3-153, E3-101, E3-104
- 1962: E3-038, E3-037, E3-143, E3-144, E3-061, E3-153, E3-101, E3-104
- 1963/1965: E3-038, E3-037, E3-059, E3-143, E3-144, E3-061, E3-153, E3-101, E3-104
- 1965/1969: E3-038, E3-037, E3-059, E3-143, E3-144, E3-061, E3-153, E3-101, E3-104, E3-064, E3-149, E3-109
- 1970/1971: E3-038, E3-037, E3-059, E3-143, E3-061, E3-153, E3-101, E3-104, E3-064, E3-149, E3-109
- 1972/1975: E3-038, E3-037, E3-059, E3-143, E3-061, E3-153, E3-101, E3-104, E3-064, E3-236, E3-241, E3-149, E3-109
- 1976/1977: E3-037, E3-059, E3-143, E3-061, E3-101, E3-241, E3-149, E3-109
- 1978/1979: E3-038, E3-037, E3-059, E3-143, E3-061, E3-153, E3-101, E3-104, E3-064, E3-236, E3-241, E3-149, E3-109
- 1980: E3-037, E3-059, E3-143, E3-061, E3-153, E3-101, E3-064, E3-241, E3-149, E3-109, E3-254
- 1981: E3-038, E3-037, E3-059, E3-143, E3-101, E3-064, E3-236, E3-241, E3-153, E3-149, E3-109, E3-254
- 1982: E3-037, E3-059, E3-143, E3-061, E3-101, E3-064, E3-236, E3-241, E3-153, E3-149, E3-109, E3-254
- 1983: E3-037, E3-059, E3-143, E3-061, E3-101, E3-104, E3-064, E3-236, E3-153, E3-149, E3-109, E3-254
- 1984: E3-038, E3-037, E3-059, E3-143, E3-144, E3-153, E3-101, E3-064, E3-236, E3-061, E3-149, E3-109, E3-254
- 1985: E3-038, E3-037, E3-059, E3-143, E3-144, E3-101, E3-064, E3-236, E3-241, E3-153, E3-149, E3-109, E3-254
- 1986/1988: E3-038, E3-037, E3-059, E3-143, E3-144, E3-101, E3-064, E3-236, E3-153, E3-149, E3-109, E3-254
- 1989: E3-038, E3-037, E3-059, E3-143, E3-144, E3-101, E3-236, E3-153, E3-149, E3-109, E3-254
- 1990: E3-038, E3-037, E3-059, E3-143, E3-101, E3-236, E3-153, E3-149, E3-109, E3-254
- 1991: E3-038, E3-037, E3-059, E3-143, E3-101, E3-153, E3-236, E3-149, E3-109, E3-254
- 1992/1993: E3-038, E3-037, E3-059, E3-143, E3-101, E3-153, E3-149, E3-109, E3-254
- 1994/1996: E3-038, E3-037, E3-059, E3-101, E3-153, E3-149, E3-109, E3-254
- 1997: E3-038, E3-037, E3-059, E3-101, E3-149, E3-109, E3-254
- 1998: E3-038, E3-059, E3-101, E3-149, E3-109, E3-254
- 1999: E3-038, E3-101, E3-149, E3-109, E3-254
- 2000: E3-038, E3-149, E3-109, E3-254
- 2001/2002: E3-059, E3-149, E3-109, E3-254
- 2003: E3-254, E3-149, E3-109
- 2003/2016: E3-254

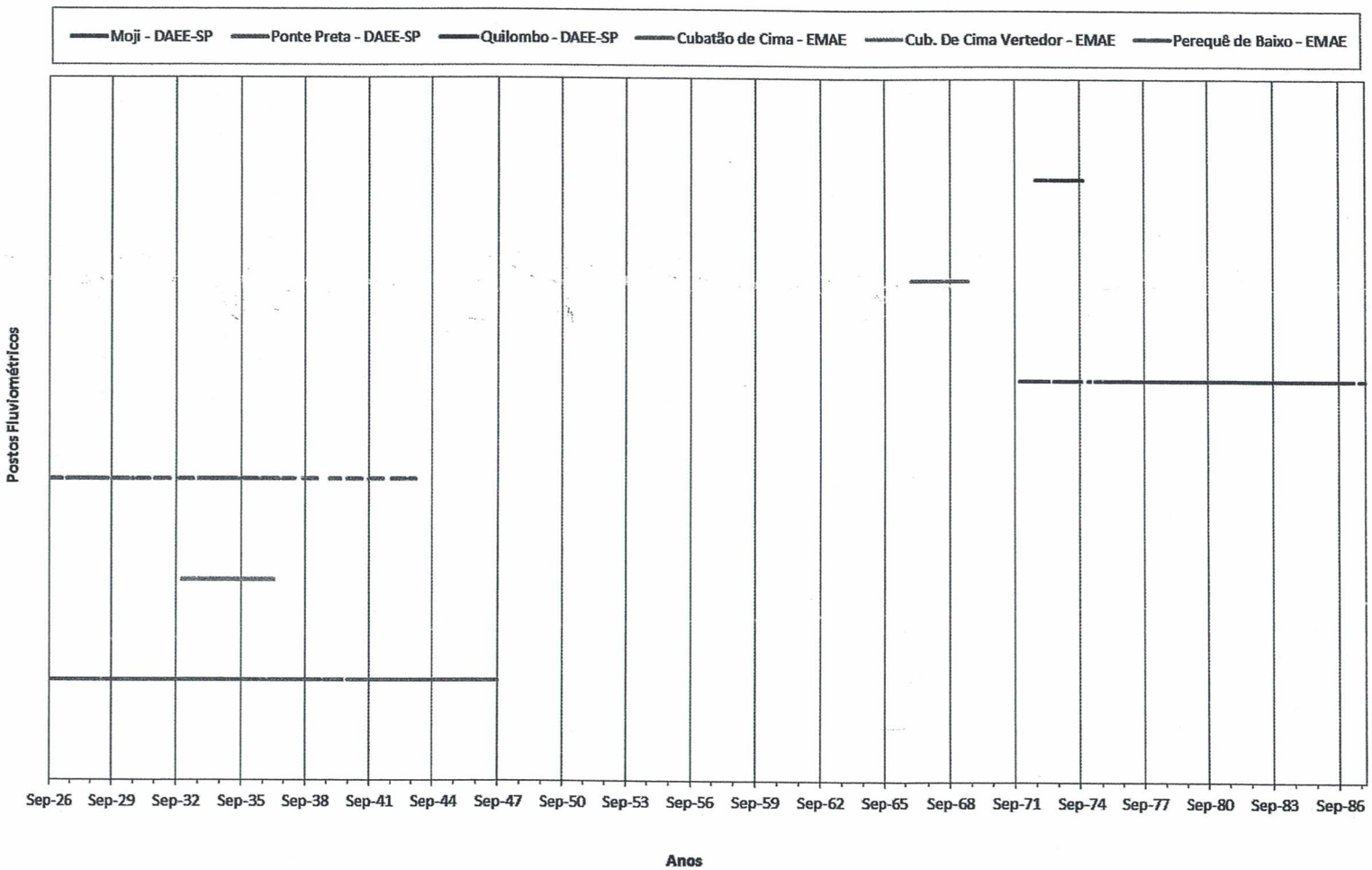


Figura 12: Período de Dados dos Postos Fluviométricos do DAEE e da EMAE

Pl 20 anexo ao ofício 39/2019 Rq. 79/2019

35

Divisão em função dos períodos de dados dos postos da EMAE e INMET:

- 1925: 2346181
- 1926/1932: 2346181, 2346210, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000
- 1933: 2346181, 2346210, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346157
- 1934/1935: 2346181, 2346210, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346157, 80310000
- 1936: 2346181, 2346210, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346157, 2346158, 2346176, 80310000
- 1937: 2346181, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346157, 2346158, 2346176, 80310000
- 1938: 2346181, 2346210, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346157, 2346158, 2346176, 80310000
- 1939/1941: 2346181, 2346210, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346157, 2346158, 2346176, 2346264, 2346168, 80310000
- 1942/1945: 2346181, 2346210, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346157, 2346158, 2346176, 2346264, 2346168, 2346174, 2346265, 80310000
- 1946/1947: 2346181, 2346210, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346157, 2346158, 2346176, 2346264, 2346168, 2346174, 2346265, 2346205, 2346249, 80310000
- 1948/1949: 2346181, 2346210, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346157, 2346158, 2346176, 2346179, 2346168, 2346174, 2346265, 2346205, 2346249, 80310000
- 1950/1954: 2346181, 2346210, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346157, 2346158, 2346176, 2346179, 2346168, 2346174, 2346265, 2346205, 2346249, 2346125, 80310000
- 1955/1958: 2346181, 2346210, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346157, 2346158, 2346176, 2346179, 2346168, 2346174, 2346205, 2346249, 2346125, 80310000
- 1959/1960: 2346181, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346157, 2346158, 2346176, 2346179, 2346174, 2346168, 2346205, 2346249, 2346125, 80310000
- 1961/1964: 2346181, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346157, 2346158, 2346176, 2346179, 2346174, 2346168, 2346125, 80310000
- 1965: 2346181, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346158, 2346176, 2346179, 2346174, 2346168, 2346125
- 1966: 2346181, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346158, 2346176, 2346179, 2346174, 2346168
- 1967/1977: 2346181, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346157, 2346158, 2346176, 2346179, 2346174, 2346168
- 1978/1979: 2346181, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346157, 2346158, 2346176, 2346168, 80310000
- 1980/1986: 2346181, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346157, 2346158, 2346176, 2346179, 2346174, 2346168, 80310000
- 1987/1995: 2346181, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346157, 2346158, 2346176, 2346168, 80310000
- 1996/1998: 2346181, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000 , 2346158, 2346176, 2346168, 80310000
- 1999/2003: 2346181, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346157, 2346158, 2346176, 2346168, 80310000
- 2004/2005: 2346181, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346157, 2346176, 2346168, 80310000
- 2006/2008: 2346181, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346176, 80310000
- 2009/2010: 2346181, 2346160, 2346200, 2346206, 0000000, 2346176
- 2010/2011: 2346160, 2346206
- 2011/2012: 2346160, 2346206
- 2012/2013: 2346160, 2346206
- 2013/2014: 2346160, 2346206
- 2014/2015: 2346160, 2346206
- 2015/2016: 2346160, 2346206

Analisando a Tabela 2 e a Figura 12 percebem-se as seguintes divisões dos postos fluviométricos em função dos seus respectivos períodos de dados:

- 1926/1932: 80310000, 80410000
- 1933/1936: 80310000, 80410000, 80320000
- 1937/1943: 80410000
- 1944/1966:
- 1967/1969: E3-077
- 1970/1971:
- 1972/1974: E3-093, E3-095
- 1975/1987: E3-095

fl 22 anexo ao ofício 39/2019 Req: 79/2018

A distribuição espacial das chuvas é de suma importância na análise do comportamento dos padrões de tormentas dos principais eventos de chuvas intensas que subsidiarão a elaboração dos cenários para os estudos hidrológicos.

Para a identificação da distribuição espacial destas tormentas ocorridas na área de estudo, foram levantados os dados do radar meteorológico do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, operado pelo Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo da FCTH, localizado na barragem de Ponte Nova no município de Biritiba Mirim, no Estado de São Paulo.

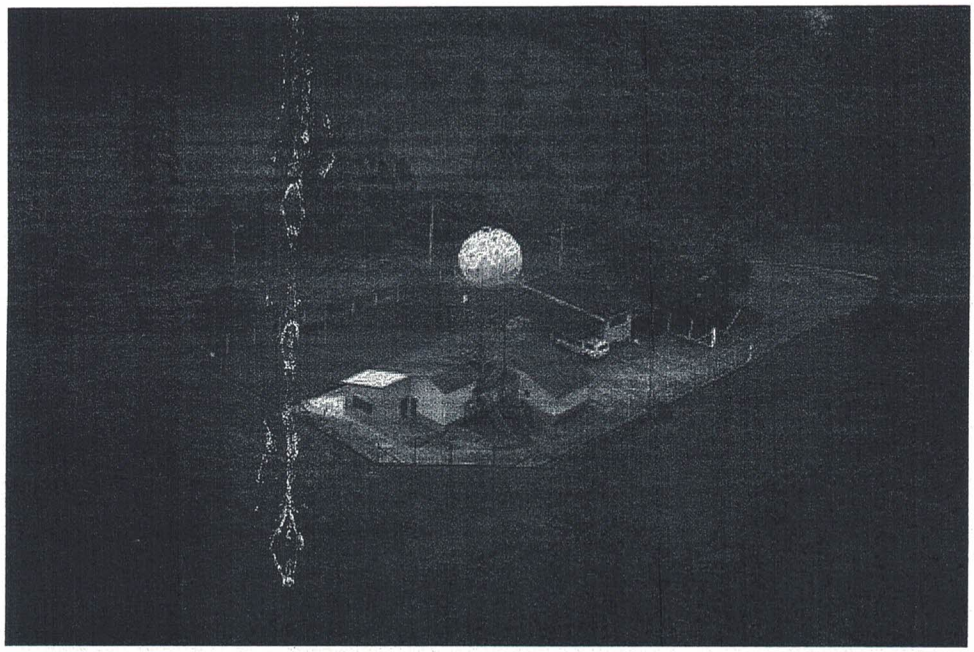


Figura 13: Radar Meteorológico em Ponte Nova

Estes dados são tratados permitindo a obtenção da distribuição da chuva no espaço e no tempo. A Figura 14 ilustra o evento de chuva ocorrido em 28 de fevereiro de 2011 às 04h22min, com o detalhe para a região da Baixada Santista.

fl 23 anexo ao ofício 39/2019 Req: 77/2018

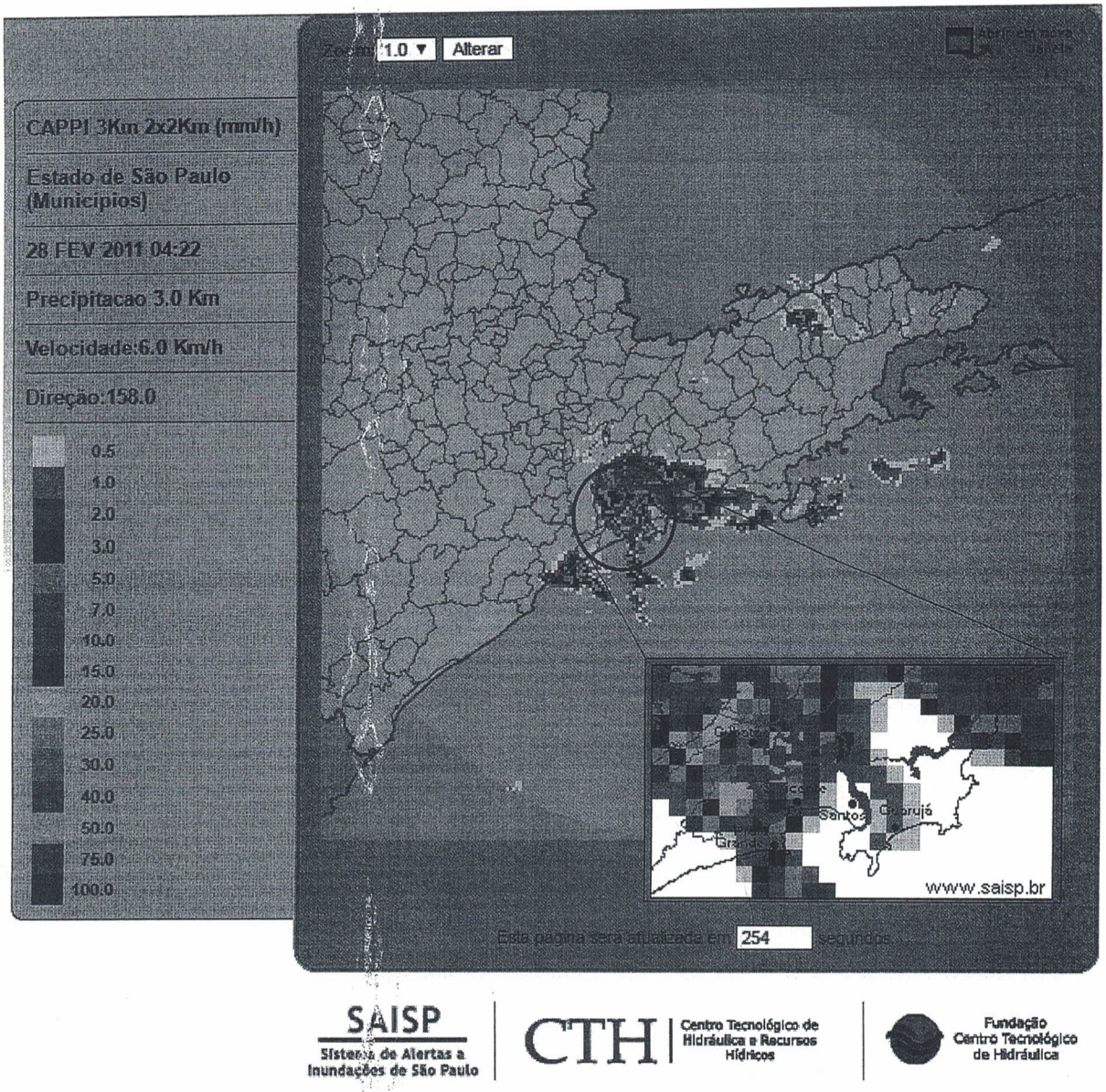


Figura 14: Evento do dia 28 de fevereiro de 2011 (no detalhe a região da Baixada Santista)

fl 24 anexo ao ofício 37/2019 Proc: 79/2018

2.4 DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA

Para a área de estudo estão disponíveis os dados de monitoramento da qualidade da água para 9 postos. A Tabela 3 apresenta os postos de monitoramento da qualidade da água. A Figura 15 apresenta o diagrama de cobertura temporal para os postos em questão.

Tabela 3: Postos de Qualidade

Prefixo do Posto	Código ANA	Município	Nome da Estação	Operadora	Curso D'água	Janela temporal	
CUBA02700	80341000	Cubatão	Rio Cubatão (antiga est. de tratamento)	CETESB	Rio Cubatão	2/14/1989	12/13/2010
CUBA03900	80370000	Cubatão	Rio Cubatão (pte. Est. de Ferro Santos / Jundiaí)	CETESB	Rio Cubatão	2/14/1989	12/13/2010
CFUG02900	80360600	Cubatão	UHE Henry Borden (canal de fuga II)	CETESB	Rio Cubatão de Cima	2/14/1989	12/13/2010
PERE02900	80405000	Cubatão	Rio Perequê (captação da Carbocloro)	CETESB	Rio Perequê	10/20/2004	12/13/2010
MOJI02800	80450400	Santos	Rio Moji (pte. rod. Piaçaguera / Guarujá)	CETESB	Rio Moji	2/14/1989	12/13/2010

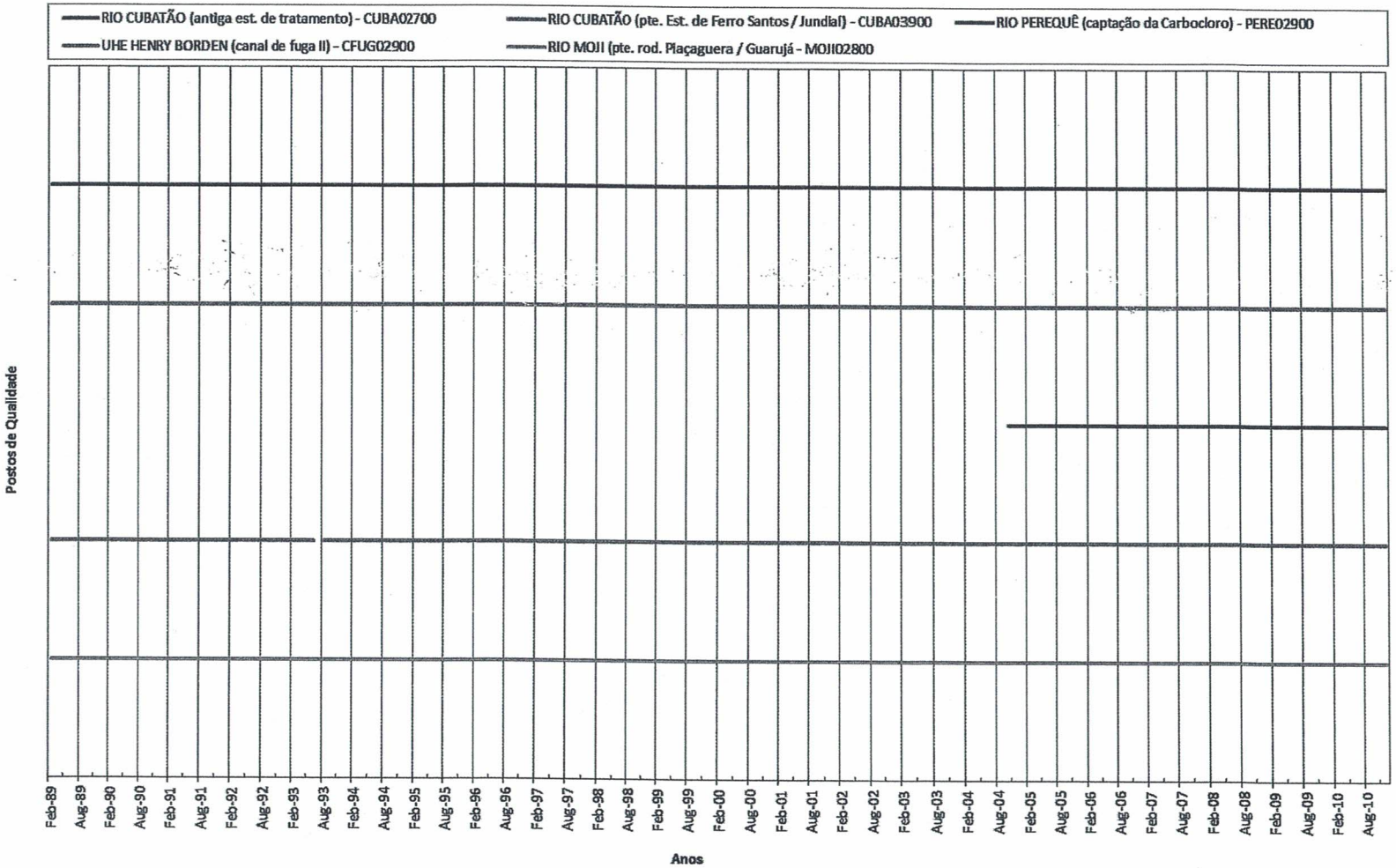


Figura 15: Período de Dados dos Postos de Monitoramento da Qualidade da Água da CETESB

Fl 25 anexo ao ofício 39/2019 Ros: 79/2018

fl 26 anexo ao ofício 39/2019 Req: 79/2018

Analisando a Tabela 3 e a Figura 15 percebem-se as seguintes divisões dos postos de monitoramento de qualidade em função dos seus respectivos períodos de dados:

- 1989/2004: CUBA02700, CUBA03900, CFUG02900, MOJI02800
- 2005/2010: CUBA02700, CUBA03900, PERE02900, CFUG02900, MOJI02800

2.5 DADOS DE MARÉ

O sistema de drenagem das bacias dos rios Cubatão, Perequê e Mogi, encontra-se sob a influência da maré do Largo do Caneú e do Estuário de Santos, a qual por sua vez é influenciada pelas condições de águas rasas e ruído meteorológico. A Figura 16 apresenta a localização do Largo do Caneú, do Estuário de Santos, do rio Cubatão e Mogi.

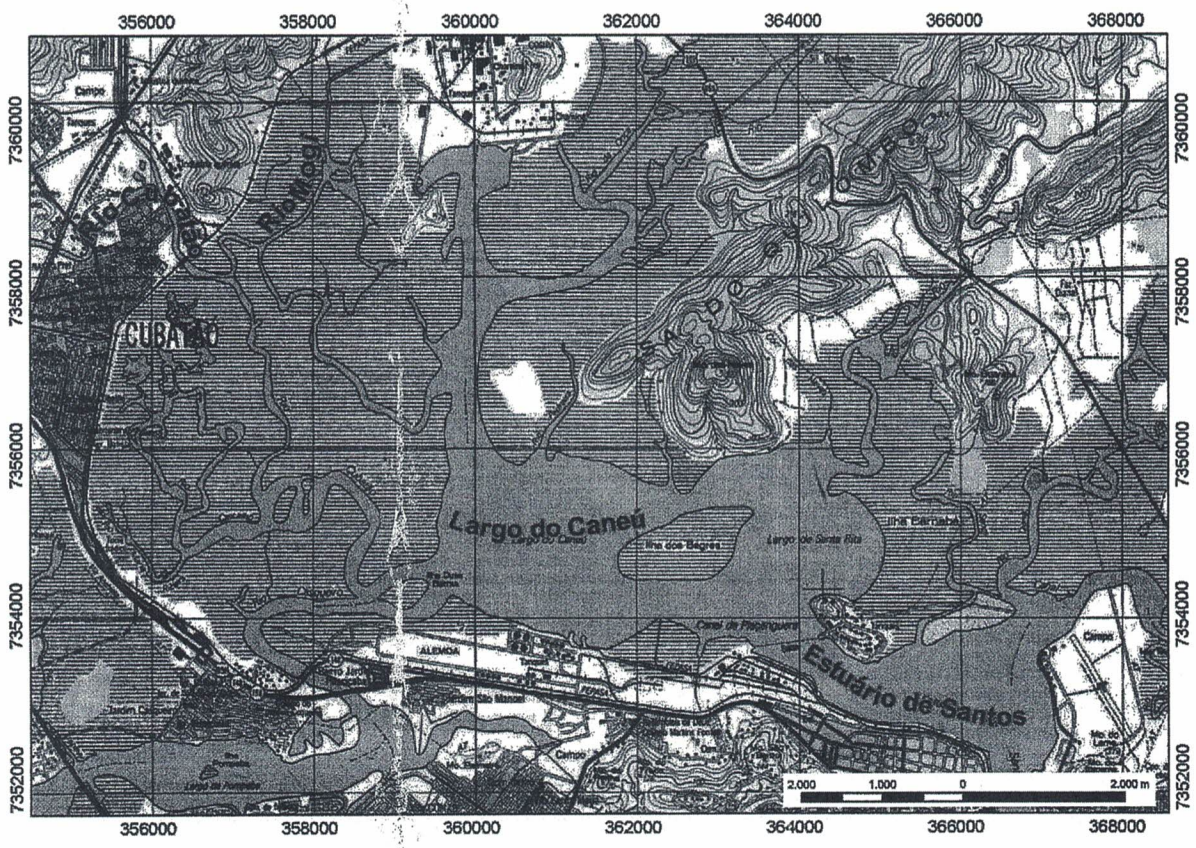


Figura 16: Região do Largo do Caneú e do Estuário de Santos (adaptado da Carta Topográfica SF 23-Y-D-IV-3 - Santos)

2.5.1 Referência de Nível

Antes de se iniciar os estudos que envolvem níveis de marés, é de suma importância o conhecimento das principais referências altimétricas da costa do Estado de São Paulo que já foram utilizadas no referenciamento dos níveis marégraficos. As referências de nível das entidades para as quais as cotas altimétricas estão reduzidas são listadas a seguir:

- ZERO COSIPA (Companhia Siderúrgica Paulista) (12/66);
- ZERO HIDROGRÁFICO DA CDS (Companhia Docas de Santos, e adotado também pelo extinto DNOS – Departamento Nacional de Obras de Saneamento), correspondente à maré mínima minimorum ocorrida em 12 de março de 1940: 1350 mm acima do anterior;
- NÍVEL DE REDUÇÃO DAS SONDAGENS DA MARINHA para a área do Canal de Piaçaguera, Bacia de Evolução e Porto da COSIPA: 509 mm acima do anterior;
- NÍVEL DE REDUÇÃO DAS SONDAGENS DA MARINHA: 180 mm acima do anterior e utilizado na Carta Náutica do Porto de Santos;
- ZERO HIDROGRÁFICO DO IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), IGC (Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo), IGG (Instituto Geográfico e Geológico do Estado de São Paulo) e EFSJ (Estrada de Ferro Santos Jundiaí, atual Rede Ferroviária Federal S.A.): 837 mm acima do anterior;
- ZERO DA EPUSP (Escola Politécnica da Universidade de São Paulo), da LIGHT e da EFS (Estrada de Ferro Sorocabana, atual FEPASA): 1054 mm acima do anterior.

As cartas náuticas e as tábuas das marés publicadas pelo Centro de Hidrografia da Marinha – CHM (antiga Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil – DHN) são referidas ao nível de redução (NR). O Nível de Redução (NR – Datum da Carta Náutica) é o plano de referência no qual todas as profundidades cartografadas estão relacionadas.

Outros níveis notáveis da maré são:

- MHWS - Preamar média de sizígia: representa a altura, acima do nível de redução da estação maregráfica em questão, da média das preamares de sizígia, ou seja, a média das mais altas preamares;
- MHWN - Preamar média de quadratura: representa a altura, acima do nível de redução da estação maregráfica em questão, da média das preamares de quadratura, ou seja, a média das mais baixas preamares;
- MLWN – Baixa-mar média de quadratura: representa a altura, acima do nível de redução da estação maregráfica em questão, da média das baixa-mares de quadratura, ou seja, a média das mais altas baixa-mares;
- MLWS – Baixa-mar média de sizígia: representa a altura, acima do nível de redução da estação maregráfica em questão, da média das baixa-mares de sizígia, ou seja, a média das mais baixas baixa-mares.

2.5.2 Dados Disponíveis

A região de estudos está localizada na área estuarina de Santos próxima do maior porto da América Latina. Por este motivo é importante o conhecimento dos dados das estações maregráficas desta região. A seguir são apresentados os dados das seis estações localizadas no estuário de Santos, desde a "ponta da Praia" ate o canal de Piaçaguera.

- Praticagem Santos (50227)

- Conceiçãozinha (50221)
- Capitania dos Portos de São Paulo (50228)
- Porto de Santos – Torre Grande (50225)
- Ilha Barnabé (50226)
- Cosipa I (50229)

Para as estações 50225, 50226 e 50227 estão disponíveis as constantes harmônicas nas tabelas do Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras da Fundação de Estudos do Mar – FEMAR[2]. As figuras 18, 19 e 20 apresentam as tabelas destas três estações. A Marinha do Brasil[3] disponibiliza a descrição das estações maregráficas onde são apresentados os dados das réguas de marés e das referências de nível.

Apenas para a estação Porto de Santos – Torre Grande (50225) a Marinha do Brasil[4] publica as previsões de marés máximas e mínimas diárias, elaboradas no Centro de Hidrografia da Marina (CHM) que são geradas a partir das componentes harmônicas obtidas por meio do método de Análise Harmônica de dados observados, desenvolvido pelo Vice Almirante Alberto dos Santos Franco.

As componentes harmônicas são ondas sinusoidais com frequência determinada pelo efeito exclusivo das forças astronômicas que compões a onda de maré. A cada componente estão associadas as suas constantes harmônicas, amplitude e fase.

Existem diferenças significativas entre as marés previstas e as observadas pelo fato de que as previsões apresentadas nas Tábuas de Marés referem-se à maré astronômica, não considerando os efeitos meteorológicos sobre o nível do mar. Estas diferenças ocorrem principalmente nas regiões sudeste e sul do Brasil, durante a passagem das frentes frias quando ocorrem variações significativas nas condições meteorológicas. A Figura 17 apresenta a localização das estações maregráficas localizadas no estuário de Santos, inicialmente consideradas no presente estudos.

Além dos dados disponíveis na Marinha e na FEMAR, a área de estudo conta com os dados observados do posto COSIPA do DAEE, operado pelo Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo (SAISP) da FCTH. O posto está instalado no canal da COSIPA nas coordenadas latitude 23°52'10.64"S e longitude 46°22'26.36"O. Sua série histórica compreende o período de outubro de 1993 a fevereiro de 2016. Os dados variam a cada dez minutos e o valor máximo encontrado de oscilação foi de 2 metros.

[2] http://www.fundacaofemar.org.br

[3] Disponível em http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-previsao-mare/tabuas/

[4] Disponível em http:// http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-previsao-mare/tabuas/

fl 29 anexo ao ofício 39/2019 Ref: 79/2018

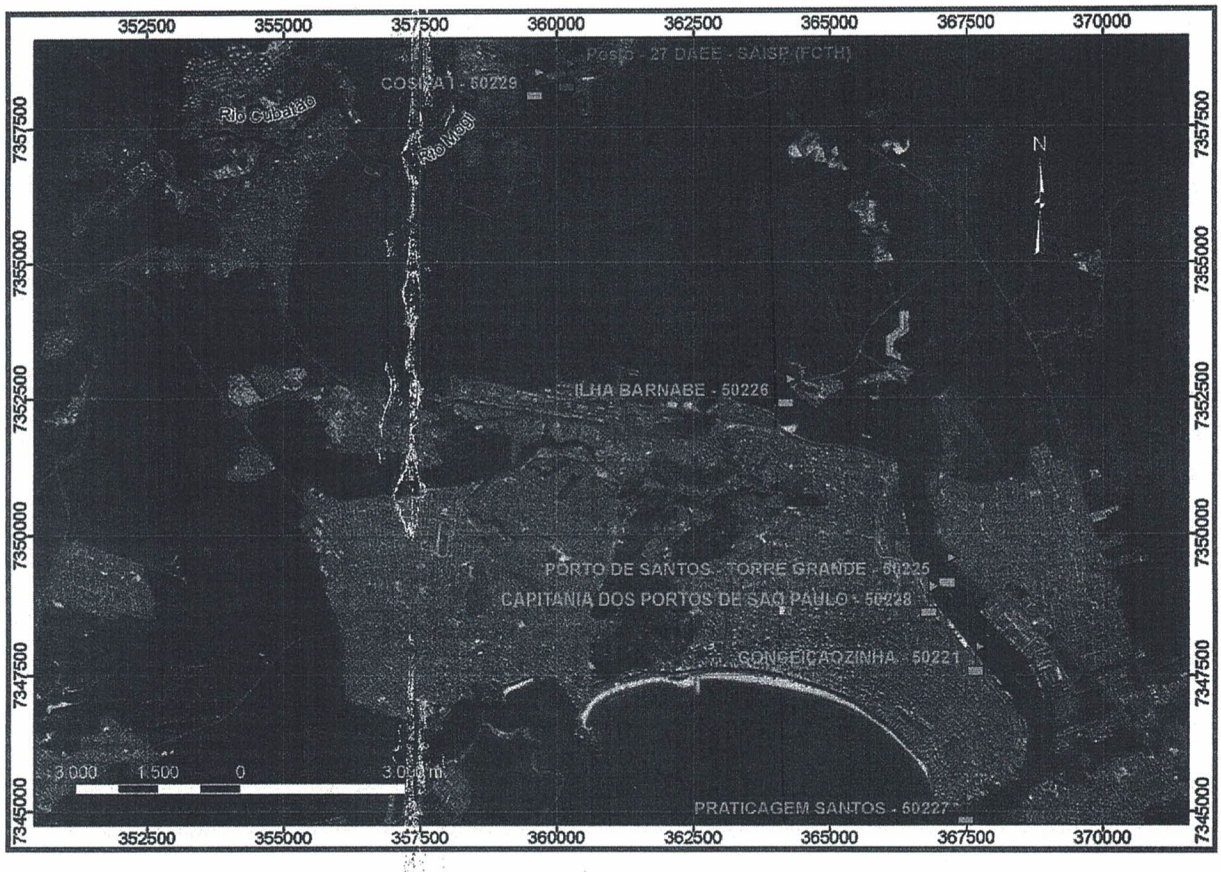


Figura 17: Localização das estações maregráficas nas proximidades da área de estudo

fl 30 anexo ao ofício 39/2019 Req: 79/2018

FEMAR-FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR *Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras*

Nome da Estação :	**SANTOS (PORTO) – SP**		
Localização :	Na torre de passagem dos cabos elétricos pelo canal (Torre Grande)		
Organ. Responsável :	INPH / CODESP / DHN.		
Latitude :	23° 57,3' S	**Longitude :**	46° 18,6' W
Período Analisado :	01/01/56 a 23/12/56	**Nº de Componentes :**	32
Análise Harmônica :	Método Tidal Liverpool Institute		
Classificação :	Maré de Desigualdades Diurnas		
Estabelecimento do Porto: (HWF&C)	II H 55 min	**Nível Médio (Zo):**	77 cm acima do NR.
Média das Preamares Superiores (MHHW) :	141 cm acima do NR.	**Média das Preamares Inferiores (MLHW) :**	130 cm acima do NR
Média das Baixa-mares Superiores (MHLW) :	29 cm acima do NR.	**Média das Baixa-mares Inferiores (MLLW) :**	7 cm acima do NR.

CONSTANTES HARMÔNICAS SELECIONADAS

Componentes	Semi-amplitude (H) cm	Fase (g) graus (°)	Componentes	Semi-amplitude (H) cm	Fase (g) graus (°)
Sa	10,2	025	MU_2	2,1	122
Ssa	5,0	180	N_2	5,4	149
Mm	4,2	289	NU_2	0,4	139
Mf	1,7	141	M_2	36,4	088
MTM	-	-	L_2	1,6	037
Msf	1,5	121	T_2	0,8	020
Q_1	2,5	058	S_2	22,5	091
O_1	11,5	081	K_2	7,4	082
M_1	0,8	095	MO_3	0,7	096
P_1	2,3	136	M_3	4,9	234
K_1	6,3	143	MK_3	2,5	117
J_1	0,8	192	MN_4	1,3	318
OO_1	0,2	133	M_4	2,6	355
MNS_2	0,2	189	SN_4	0,6	061
$2N_2$	2,0	149	MS_4	2,2	143

Referências de Nível: RN Alfândega, situada na Praça da República, no meio fio em frente ao prédio da Delegacia da Receita Federal (antiga Alfândega).
RN 2 implantada na sapata da torre do lado do porto.

Obs: Outros Períodos: 01/01/51 a 04/01/51; 14/11/59 a 15/12/59; 07/02/78 a 23/02/78; 27/02/78 a 27/03/78; 05/09/95 a 07/10/95.

Existem outros períodos no INPH e na CODESP

Consta das Tábuas das Marés.

Código BNDO: 50225

- 237 -

Figura 18: Tabela da estação maregráfica Porto de Santos – Torre Grande (50225)