

V Congresso Internacional de Riscos  
Universidade de Coimbra/Portugal  
Outubro de 2020

# CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DO RISCO ASSOCIADO A EVENTOS HIDROLÓGICOS NA CIDADE DE MARICÁ – BRASIL, NO PERÍODO DE 2010 A 2018



**Fabíola de Souza Freitas**  
Instituto Militar de Engenharia (IME) - Brasil  
[fabiola.freitas@ime.eb.br](mailto:fabiola.freitas@ime.eb.br)



**Alessandra Conde de Freitas**  
Escola Politécnica - Departamento de Construção Civil – Setor de Geotecnia -  
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - Brasil  
[alessandracfreitas@poli.ufrj.br](mailto:alessandracfreitas@poli.ufrj.br)



**Lidiane dos Santos Lima**  
COPPE - UFRJ  
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - Brasil  
[lslima@oceanica.ufrj.br](mailto:lslima@oceanica.ufrj.br)

# Sumário

**1. Introdução**

**2. Justificativa do estudo e Objetivos**

**3. Metodologia utilizada**

**4. Área de estudo**

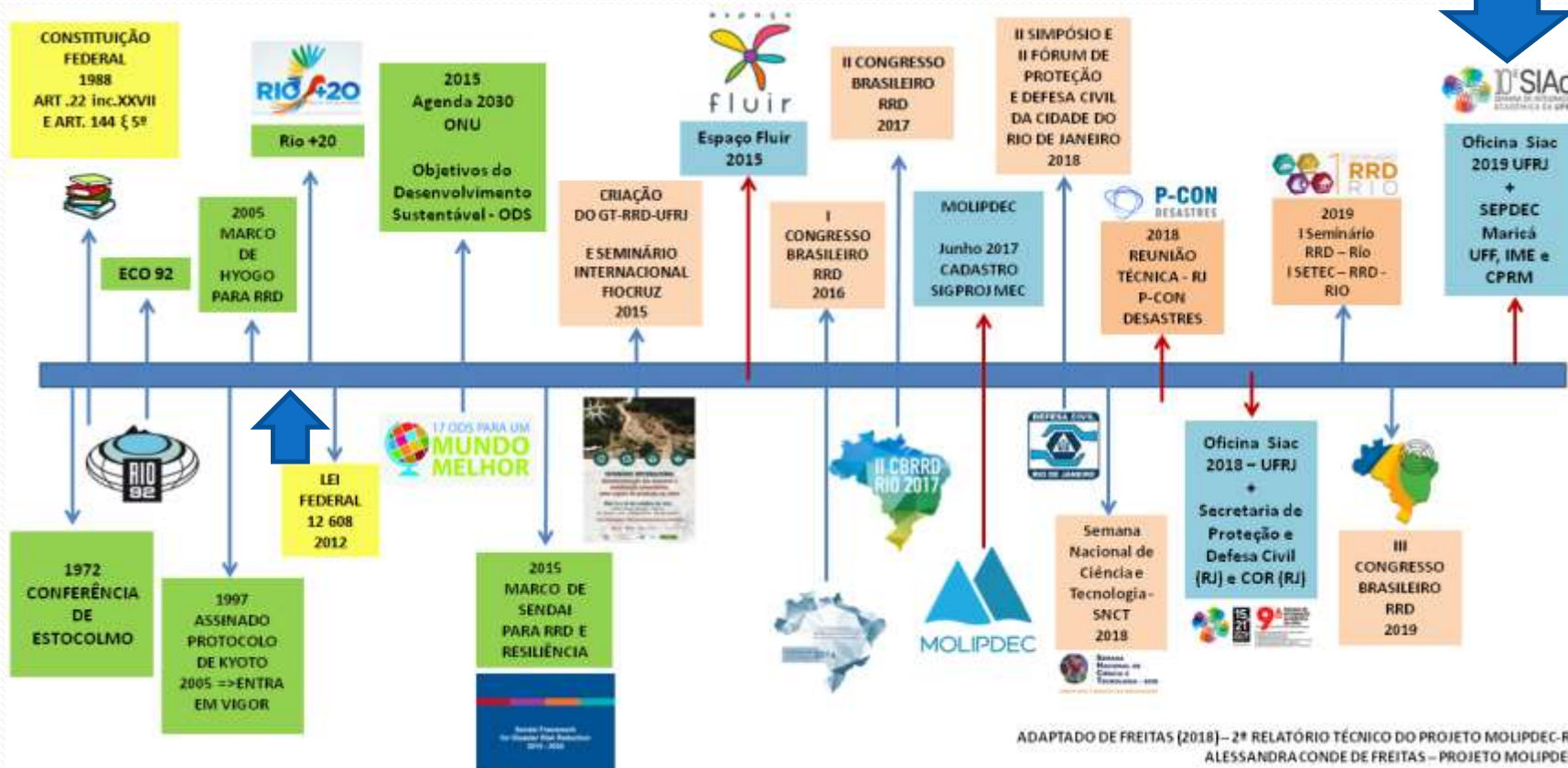
**5. Resultados obtidos**

**Referências Bibliográficas**

V Congresso Internacional de Riscos  
Universidade de Coimbra/Portugal  
Outubro de 2020

# 1. INTRODUÇÃO

# Evolução de parte das marcos/ações de RRD no Brasil e no mundo



ADAPTADO DE FREITAS (2018) - 2º RELATÓRIO TÉCNICO DO PROJETO MOLIPDEC-RJ  
ALESSANDRA CONDE DE FREITAS - PROJETO MOLIPDEC

Década de 1990: Década Internacional para a Redução de Desastres Naturais

2000: Estratégia Internacional de Redução de Riscos de Desastres (EIRD)

OBS.: Em 1999 foi criada a Estratégia Internacional para Redução de Desastres (ISDR), uma agência da ONU específica para este assunto

V Congresso Internacional de Riscos  
Universidade de Coimbra/Portugal  
Outubro de 2020

## **2. JUSTIFICATIVA DO ESTUDO**



Foto: <https://www.marica.rj.gov.br/inundacoes/>



Foto: <https://www.marica.rj.gov.br/desastres-naturais/movimento-de-massa/deslizamentos/>

❖ **Crescimento desordenado e a falta de planejamento** favorecem a ocorrência de desastres “naturais”: hidrológico e geológico.

❖ Aumento da **degradação ambiental**, resultou destruição e prejuízos socioambientais e econômicos.

❖ Tornando **áreas suscetíveis, vulneráveis e de risco** aos desastres hidrológicos.



Foto: <https://www.marica.rj.gov.br/2018/09/21/prefeitura-pede-contribuicao-da-populacao-para-nao-jogar-lixo-nos-rios-e-canais/>



Foto: <http://jornalmarica.com.br/>

# AÇÕES RELEVANTES ALINHADAS AOS MARCOS PARA RRD NA CIDADE DE MARICÁ

04 e 05 abril    16 e 17 maio    13 de julho    17 de julho    7 a 10 maio    10 a 13 setembro    26 e 27 setembro    12/8 a 02/10

2018

**Visita técnica** ao Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Nacionais (**CEMADEN**) em São José dos Campos

2018

Maricá sediou o **VI Encontro Estadual de Comitês de Bacias Hidrográficas do ERJ** (VI ECOB)

2018

**Capacitação em Hidrologia** para a equipe da Defesa Civil de Maricá (agentes, geólogos, geotécnicos, engenheiros e meteorologista)

2018

Defesa Civil dá **palestra aos moradores** de MCMV Inoã sobre desastres hidrológicos e geológicos

2019

**Curso de Hidrologia Aplicada** oferecido às defesas civis do país. Emissão de certificados

2019

**Curso de Gestão de Desastres Climáticos** oferecido às defesas civis do país. Emissão de certificados

2019

**II Workshop de Modelagem Climática (MODCLIM)** Premiação do segundo melhor trabalho do evento

2019

**Curso de Georreferenciamento** em Defesa Civil. Colaboração com a Defesa Civil do estado

2019

**Levantamento** dos locais para a implantação de **7 estações pluviométricas, 5 fluviométricas e 5 meteorológicas**



**OBS.: 2008**  
criação da defesa civil de Maricá - SEPDEC



2019

**SIAC UFRJ**  
Atividades prévias e Apresentação dos dados na UFRJ

COMISSÃO EXECUTIVA DE CONTABILIDADE UFRJ  
EMPRESA DE SERVIÇOS DE TI UFRJ  
LABORATÓRIO DE GEOMÁTICA UFRJ





**SIAC UFRJ  
2019**  
Atividades prévias e  
Apresentação dos dados  
na UFRJ








V Congresso Internacional de Riscos  
Universidade de Coimbra/Portugal  
Outubro de 2020

## **2. OBJETIVOS**



# Objetivos

## Apresentar:

-  (i) **Eventos hidrológicos de grande magnitude ocorridos de 2010 a 2018** na cidade de Maricá, os quais afetaram parcela significativa da população;
-  (ii) **Localidades identificadas por meio de levantamentos de campo** realizados por agentes da Defesa Civil de Maricá, **em que já ocorreu algum tipo de evento adverso hidrológico no período de 2014 a 2019;**
-  (iii) **Aspectos relevantes** para serem observados **na definição do tipo e grau de risco hidrológico.**




# **3. METODOLOGIA UTILIZADA**

# Metodologia utilizada



- (1) **Entrevista e coleta de informações** com 10 profissionais de proteção e defesa civil da cidade de Maricá para obter informações a cerca de áreas afetadas por eventos hidrológicos; 
- (2) **Levantamento de dados** em jornais e sites que noticiaram eventos pretéritos; 
- (3) **Visitas técnicas**  
=> 32 localidades

OBS: A seleção dos locais específicos **para coleta de informações** com a população da cidade de Maricá foi feita a partir dos itens (1) e (2).

# Metodologia utilizada

- (4) **Organização** das informações coletadas (itens 1 a 3); 
- (5) **Identificação e validação das localidades** em que já ocorreu algum tipo de **evento adverso hidrológico** no período de **2010 a 2018**, por meio de levantamentos de campo realizados entre 2014 e 2019, por agentes da Defesa Civil de Maricá e das atividades listadas anteriormente => (1) a (4); (OBJ 2) 
- (6) **Elaboração de linha do tempo** com os **eventos hidrológicos de grande magnitude**  ocorridos de **2010 a 2018** na cidade de Maricá, os quais afetaram parcela significativa da população (**OBJ 1**), ressaltando-se as características dos mesmos (SIAC, 2019);

# Metodologia utilizada

- (7) Definição dos **elementos considerados relevantes** para serem observados na **definição do tipo (alagamento ou inundação) e grau de risco hidrológico** na cidade de Maricá (OBJ 3); 
- (8) Elaboração de **critérios** para **organização dos elementos do item (7)**, em **tabela final, de acordo com os seguintes grupos:** características da área, da ocupação e do canal, intervenções observadas, distribuição das águas e saneamento e outras informações relevantes, como elementos e pessoas expostas e cota da região (SIAC, 2019); 

## 4. ÁREA

## DE ESTUDO

Características da  
cidade de Maricá

# Localização de Maricá



Localização do município de **Maricá (RJ)** (Aires, 2019)

O município está localizado no Estado do Rio de Janeiro/ Brasil.



# Adensamento Populacional

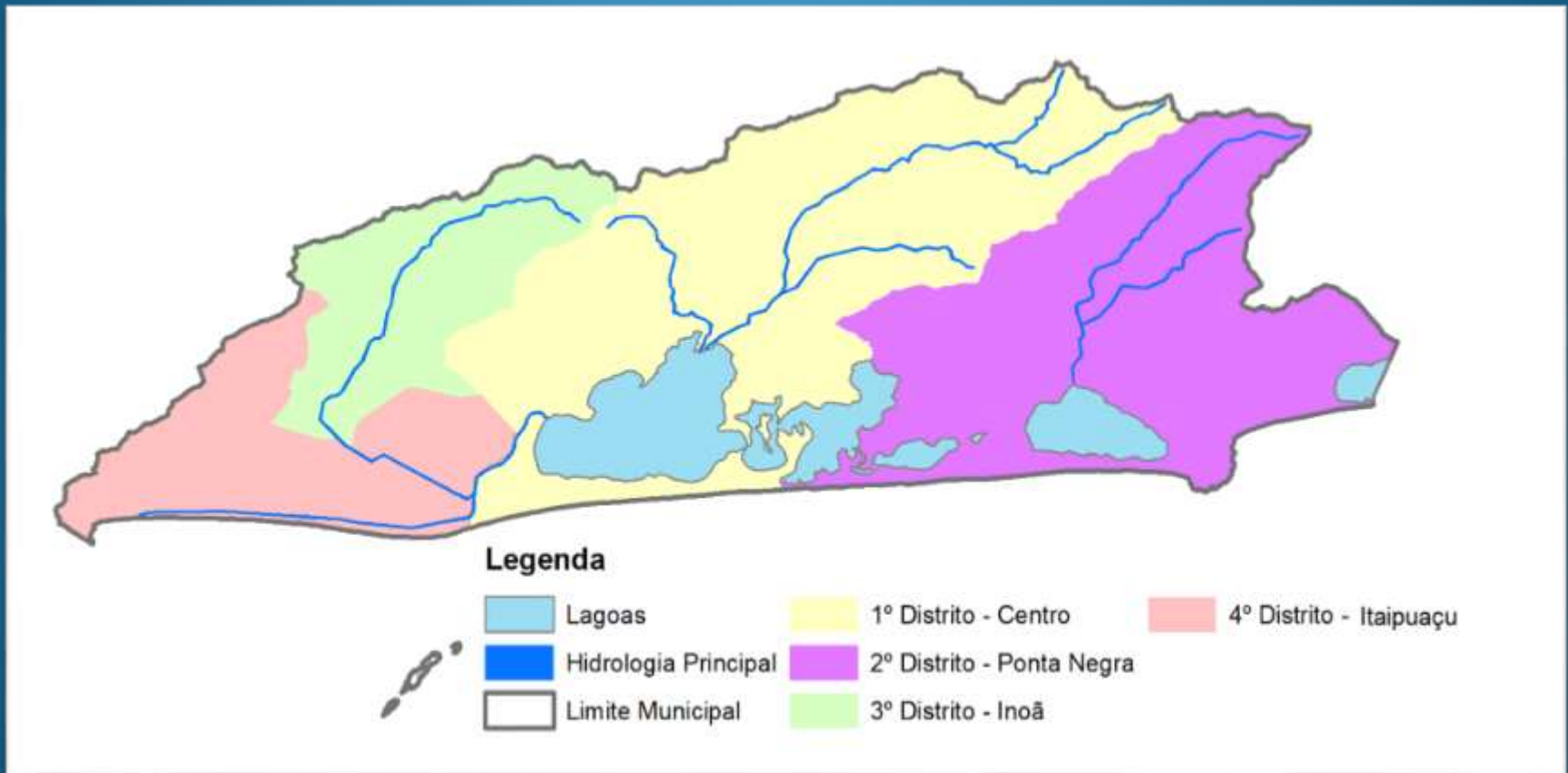
- ✓ A **população** estimada do município para 2020 é cerca de **164.504 pessoas**. IBGE (2019)
- ✓ A **densidade demográfica** registrada no Censo 2010 foi de **351.55 hab/km<sup>2</sup>**. IBGE(2010).

## População

	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
<b>População total</b>	46.545	100	76.737	100	127.461	100

**Aumento significativo da população**

# Distritos de Maricá



- ✓ Divide-se em **04 (quatro) distritos**: Maricá – Sede; Ponta Negra; Inoã e Itaipuaçu
- ✓ Possui **cinquenta bairros**

# Sistema Lagunar de Maricá

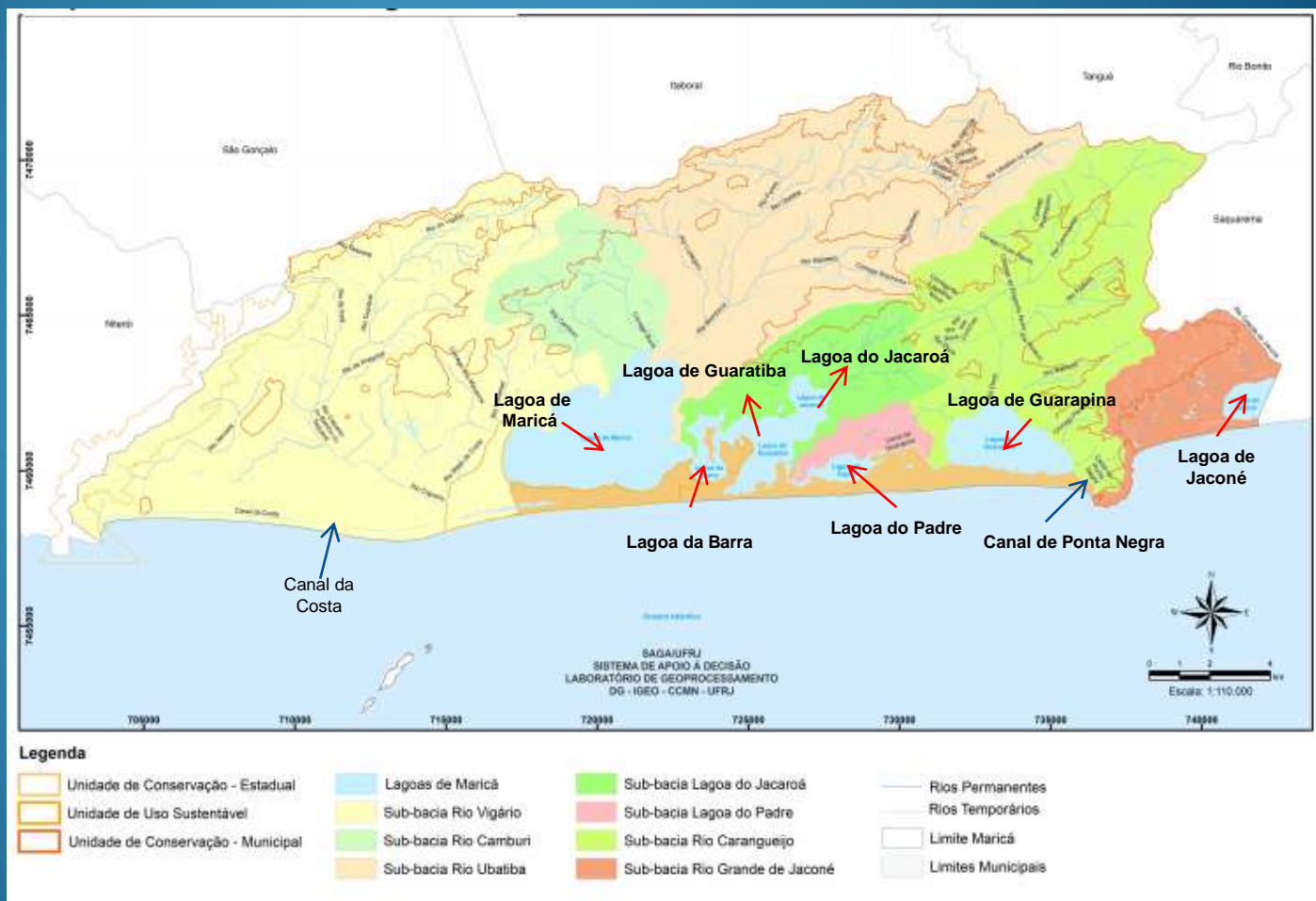
✓ 07 (sete) lagoas:

Lagoa de Maricá, Lagoa da Barra, Lagoa de Guaratiba, Lagoa de Jacaroá, Lagoa do Padre, Lagoa de Guarapina e Lagoa de Jaconé.

✓ 02 (dois) canais de ligação das lagoas com o mar:

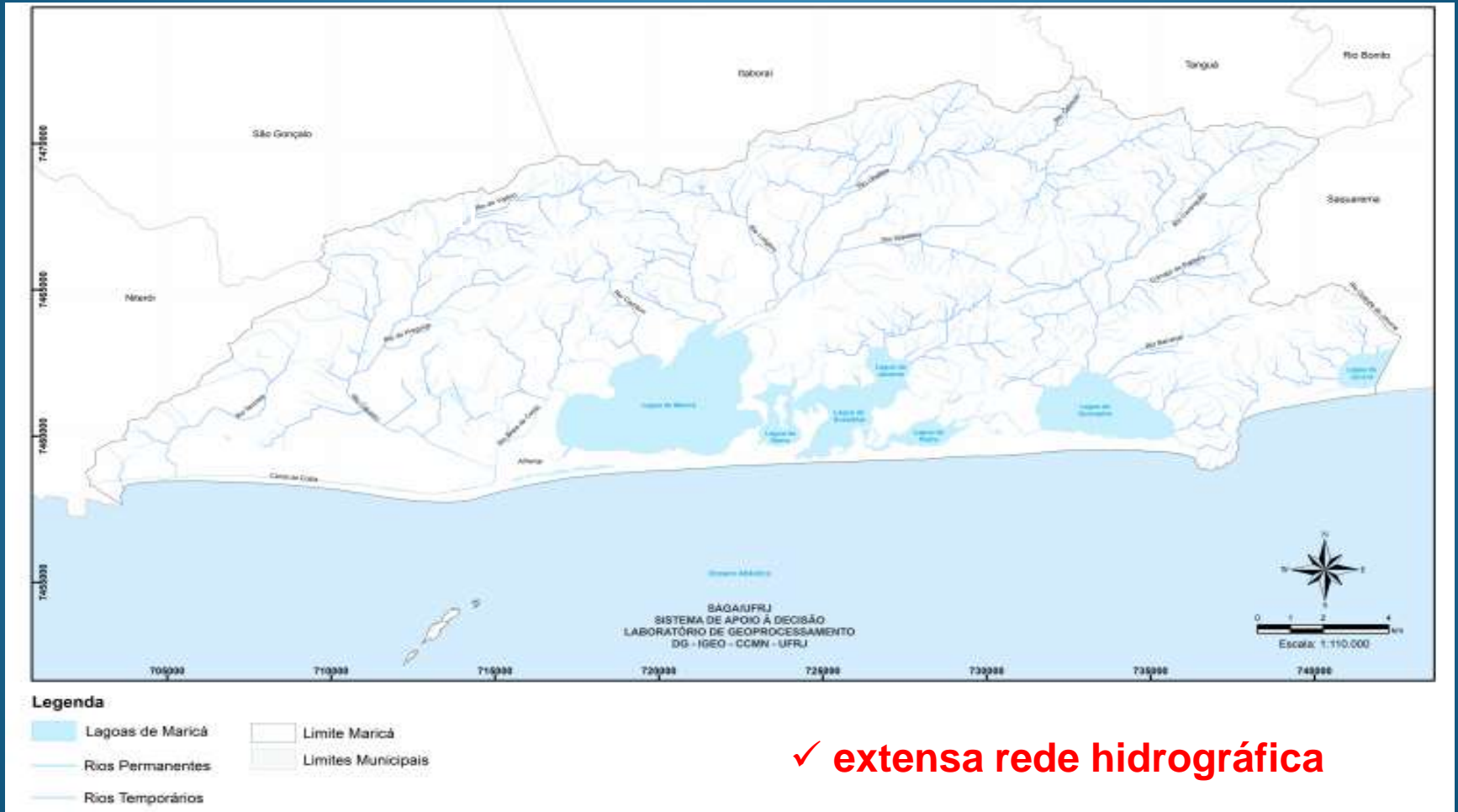
a esquerda da linha de costa, Canal da Costa em Itaipuaçu;

• a direita, Canal de Ponta Negra



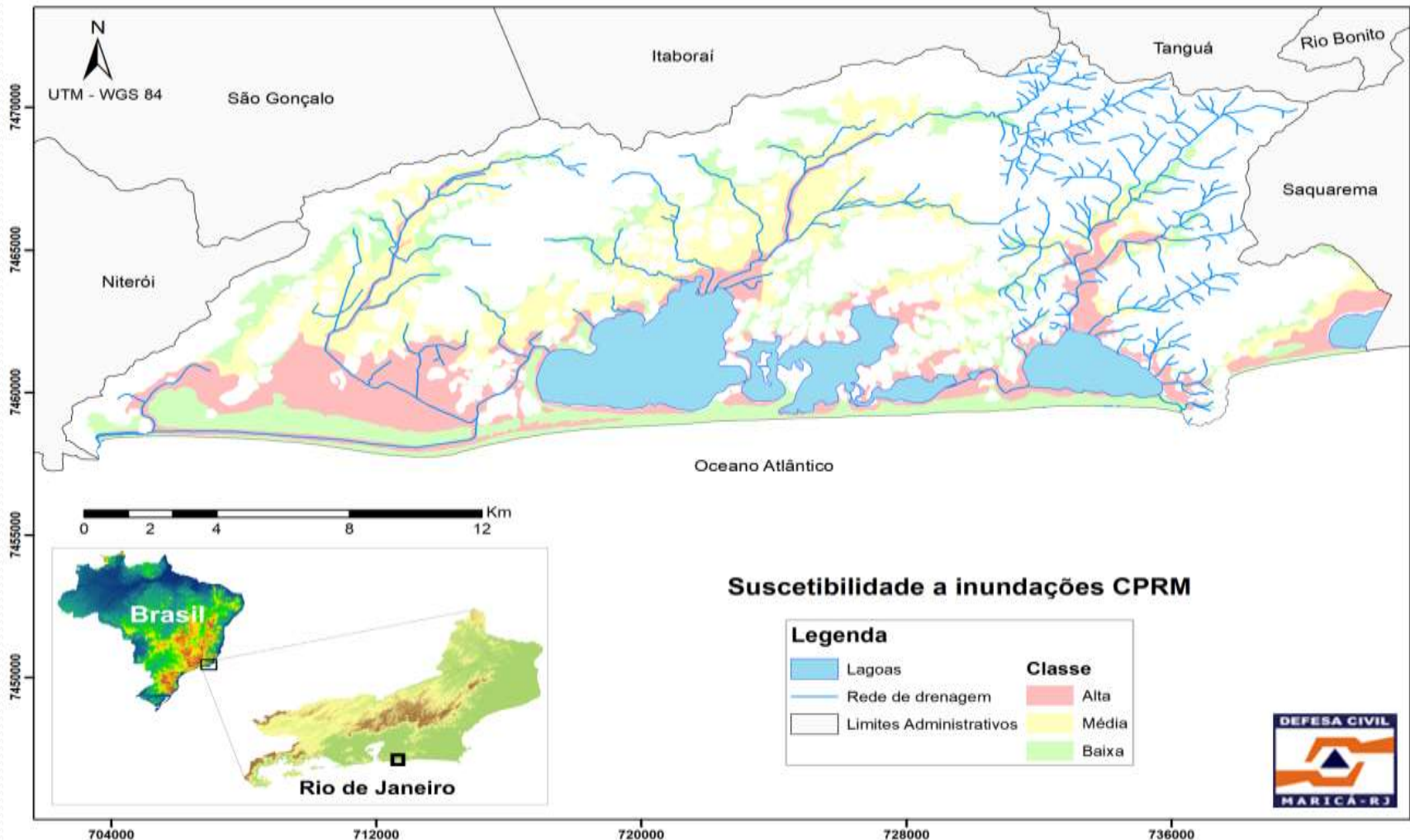
Divisão das sub-bacias de Maricá. Fonte: CPRM – Geoprocessamento, 2018. Plano Municipal de Saneamento Básico de Maricá, 2013. IBGE, 2010. Sistema de Coordenadas Projetadas. UTM. SIRGAS 2000 23S. Adaptado de: Amanda Nogueira – CAU/RJ: A88877-0. Data: 22/05/2018

# Rede Hidrográfica



Rede hidrográfica do município de Maricá. Fonte: CPRM – Geoprocessamento, 2018. Plano Municipal de Saneamento Básico de Maricá, 2013. IBGE, 2010. Sistema de Coordenadas Projetadas. UTM. SIRGAS 2000 23S. Elaborado por: Amanda Nogueira – CAU/RJ: A88877-0. Data: 22/05/2018.

# Áreas de Suscetibilidade a inundações



Áreas de suscetibilidade a inundações oriundas da Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundação do CPRM de novembro de 2017.

Mapa elaborado por: Lidiane dos Santos Lima

# Área e percentual de suscetibilidade a inundações por classe para cada distrito do município de Maricá

Classe de Suscetibilidade a inundações/Área	1º Distrito (Centro)		2º Distrito (Ponta Negra)		3º Distrito (Inoã)		4º Distrito (Itaipuaçu)	
	km²	%	km²	%	km²	%	km²	%
Baixa	13	10	11	10	4	8	12	23
Média	24	18	8	7	11	27	3	6
Alta	9	7	14	13	3	6	19	37
Área em km²:	130		104		43		51	

Tabela elaborada por: Lidiane dos Santos Lima

**11% da área total** classificada como de **baixa suscetibilidade**

**13% média**

**12% alta**

# 5. RESULTADOS OBTIDOS

# Resultados obtidos

- **10 profissionais de proteção e defesa civil (Maricá) entrevistados para coleta de informações** a cerca de áreas afetadas por eventos hidrológicos;
- ⇒ **Jan a março de 2018:** Conhecimento prático, possuíam levantamentos formais da área e informações da população, mas desconheciam a diferença entre alagamento e inundação;
- Levantamento de **dados em jornais locais e sites** que noticiaram eventos pretéritos;
- ⇒ **2018 a 2019:** Áreas mais afetadas eram sempre noticiadas, conforme previsto, mas havia áreas também afetadas que não eram noticiadas;



# Resultados obtidos

## ➤ **Visitas técnicas**

Em levantamentos de campo preliminares, realizados entre 2014 e 2019, foi possível identificar **32 pontos** em que já ocorreu algum tipo de evento adverso hidrológico no período de 2010 a 2018.

⇒ **32 localidades (2018):** Araçatiba, Centro, Flamengo, Mumbuca, Parque Nanci, São José do Imbassaí, Caxito, Vale da Figueira, Bananal, Balneário Bambuí, Cordeirinho, Pindobal, Jardim Interlagos, Inoã, Chácaras de Inoã, Spar, Santa Paula, Morada das Águas, Praia de Itaipuaçu, Rincão Mimoso, Cajueiros) => Avaliação das áreas inundáveis e de alagamento.

⇒ Locais selecionados a partir dos itens (1) e (2) : **coleta de informações** com a **população** da cidade de Maricá => Validaram as manchas e eventos pretéritos + relatos de sofrerem efeitos danosos dos eventos hidrológicos;

# Bairros de Maricá que historicamente sofrem com desastres hidrológicos

## Bairros

### 1º Distrito: Centro

Centro  
Flamengo  
Mumbuca  
Itapeba  
Parque Nanci  
São José do Imbassai  
Araçatiba  
Ubatiba

### 2º Distrito: Ponta Negra

Cordeirinho  
Balneário Bambuí  
Pindobal  
Espreado  
Vale da Figueira  
Bananal

### 3º Distrito: Inoã

Inoã

### 4º Distrito: Itaipuaçu

Recanto de Itaipuaçu  
Barroco  
Jardim Atlântico Leste

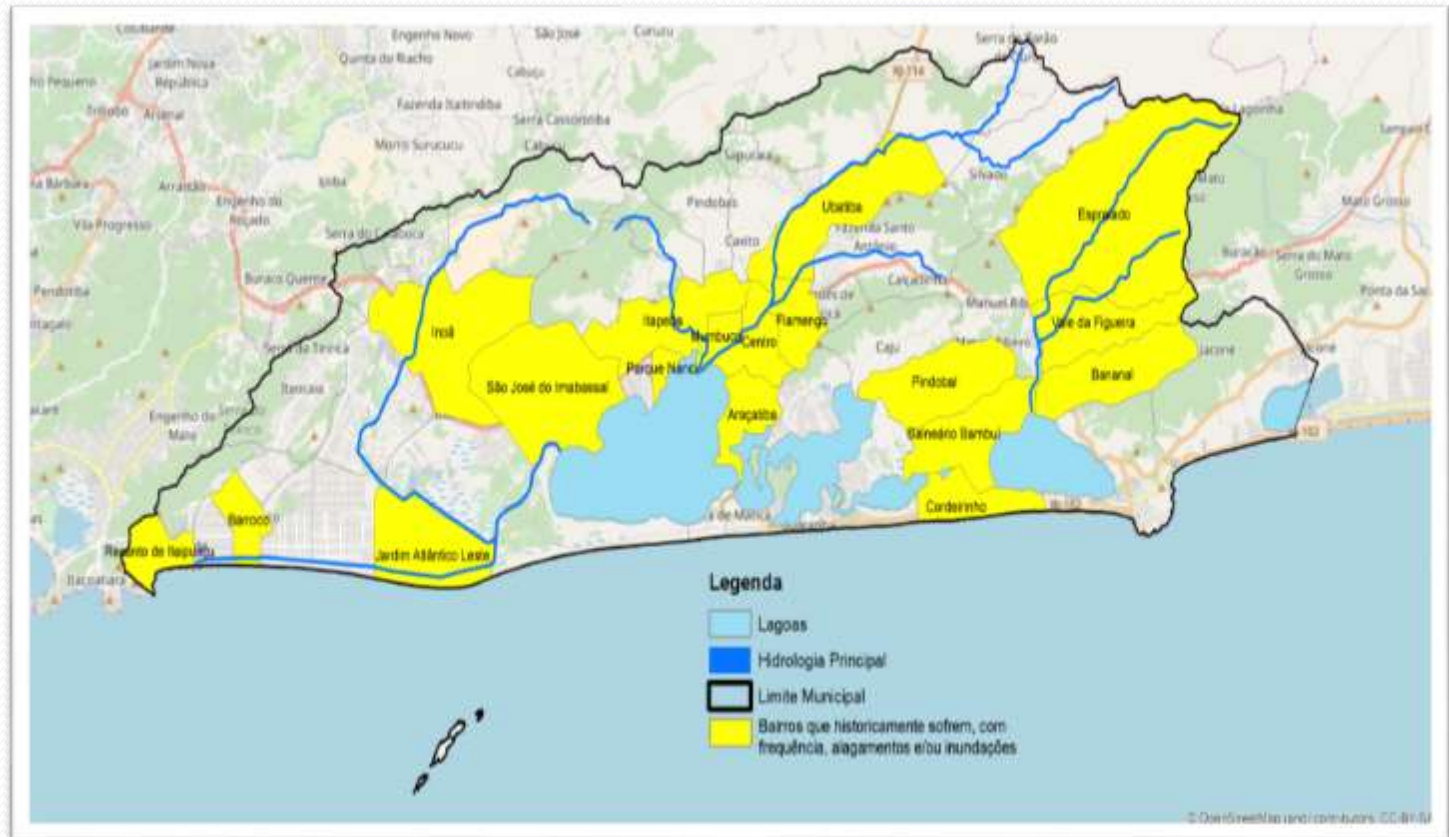


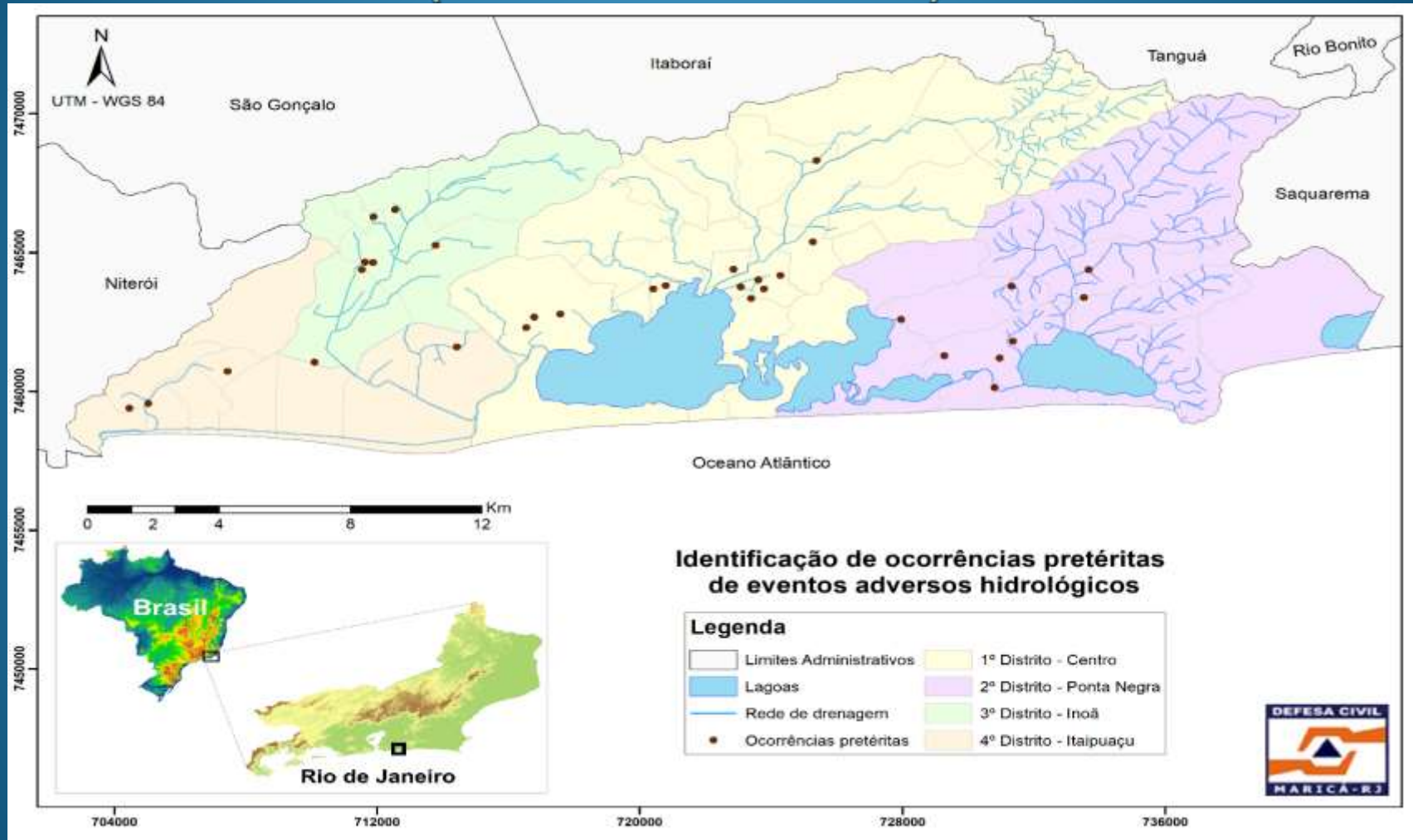
Ilustração do município de Maricá, em destaque, os bairros que historicamente sofrem, com frequência, alagamentos e inundações.

Mapa elaborado por: Lidiane dos Santos Lima

## Dados dos **32 locais vistoriados** em agosto de 2018 em que já ocorreu algum tipo de evento adverso hidrológico em anos anteriores

<b>Evento adverso hidrológico</b>	<b>Distrito</b>	<b>Bairro</b>	<b>Longitude</b>	<b>Latitude</b>
<b>Alagamento e Inundação</b>	1º Centro	Araçatiba	723392.00	7463332.00
<b>Alagamento e Inundação</b>	1º Centro	Centro	723066.00	7463750.00
<b>Alagamento e Inundação</b>	1º Centro	Centro	723779.00	7463673.00
<b>Alagamento e Inundação</b>	1º Centro	Centro	723604.00	7464002.00
<b>Alagamento e Inundação</b>	1º Centro	Centro	724274.78	7464156.48
<b>Alagamento e Inundação</b>	1º Centro	Flamengo	725266.85	7465371.32
<b>Alagamento</b>	1º Centro	Mumbuca	722852.10	7464382.84
<b>Alagamento</b>	1º Centro	Parque Nanci	720414.67	7463677.09
<b>Alagamento</b>	1º Centro	Parque Nanci	720791.34	7463801.28
<b>Alagamento</b>	1º Centro	São José do Imbassaí	717572.44	7462775.46
<b>Alagamento</b>	1º Centro	São José do Imbassaí	716540.19	7462286.89
<b>Alagamento</b>	1º Centro	São José do Imbassaí	716787.96	7462661.94
<b>Inundação</b>	1º Centro	Caxito	725379.75	7468304.40
<b>Inundação</b>	2º Ponta Negra	Vale da Figueira	733665.70	7464374.52
<b>Inundação</b>	2º Ponta Negra	Bananal	733519.36	7463363.21
<b>Alagamento</b>	2º Ponta Negra	Balneário Bambuí	730955.21	7461178.24
<b>Alagamento e Inundação</b>	2º Ponta Negra	Balneário Bambuí	731365.45	7461798.11
<b>Alagamento e Inundação</b>	2º Ponta Negra	Balneário Bambuí	729274.00	7461269.00
<b>Alagamento</b>	2º Ponta Negra	Cordeirinho	730802.00	7460119.00
<b>Alagamento</b>	2º Ponta Negra	Pindobal	731328.00	7463776.00
<b>Inundação</b>	2º Ponta Negra	Jardim Interlagos	727949.00	7462576.00
<b>Alagamento e Inundação</b>	3º Inoã	Inoã	711882.00	7464631.00
<b>Alagamento e Inundação</b>	3º Inoã	Inoã	711634.00	7464639.00
<b>Alagamento</b>	3º Inoã	Inoã	713778.00	7465248.00
<b>Alagamento</b>	3º Inoã	Chácaras de Inoã	711532.00	7464364.00
<b>Alagamento</b>	3º Inoã	Chácaras de Inoã	710088.76	7461042.33
<b>Alagamento</b>	3º Inoã	Spar	711895.00	7466278.00
<b>Alagamento</b>	3º Inoã	Santa Paula	712551.00	7466525.00
<b>Alagamento e Inundação</b>	4º Itaipuaçu	Morada das Águas	704458.00	7459379.00
<b>Alagamento e Inundação</b>	4º Itaipuaçu	Praia de Itaipuaçu	705033.00	7459545.00
<b>Alagamento</b>	4º Itaipuaçu	Rincão Mimoso	707440.00	7460710.00
<b>Inundação</b>	4º Itaipuaçu	Cajueiros	714427.48	7461592.11 <sup>27</sup>

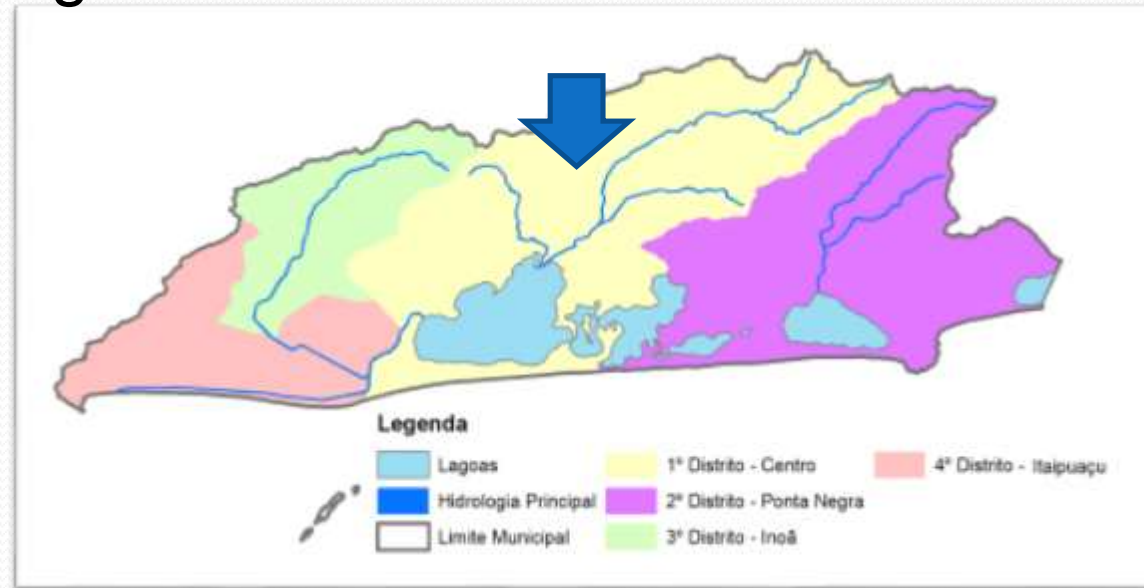
# Identificação das ocorrências pretéritas (32 localidades)



Identificação das ocorrências pretéritas relacionadas à suscetibilidade a inundações, Maricá – RJ.  
Mapa elaborado por: Lidiane dos Santos Lima

## Regiões mais afetadas:

- ✓ 1º Distrito: 13 pontos registrados
- ✓ 2º Distrito: 8
- ✓ 3º Distrito: 7
- ✓ 4º Distrito: 4



○ **1º Distrito é a região que apresenta a maior quantidade de locais que requer atenção, no que diz respeito a pontos identificados com ocorrência de eventos adversos de origem hidrológica.**

# Rios, córregos e canais de Mária, RJ

1º Distrito - Centro	2º Distrito - Ponta Negra	3º Distrito - Inoã	4º Distrito - Itaipuaçu
Rio Ubatiba	Rio Grande de Jaconé	Rio do Vigário	Rio Taquaral
Rio Ludegero	Córrego de Jaconé	Rio da Flora	Rio Inoã
Rio Mumbuca	Córregos do Éden	Rio Taquaral	Rio Bambu
Canal da Avenida	Córrego da Ponta Negra	Rio Inoã	Canal de São Bento
Canal do Aeroporto	Córrego Nilo Peçanha	Rio do Bosque Fundo	Canal da Costa
Rio Pilar	Córrego Paracatu	Rio da Preguiça	Córrego da Pedra
Rio Fundo	Canal de Ponta Negra	Córrego do Padre de Inoã	Rio dos Cajueiros
Rio Sapucaia	Rio Caranguejo		Córrego da Lagoa Brava
Rio Silvado	Rio Doce		Córrego das Piabas
Rio Cabloco	Córrego Pedregulho		Rio Itaocaia
Rio Itapeteiú	Córrego das Águias		Córrego do Céu
Córrego Riachinho	Córrego do Engenho Novo		Córrego da Tiririca 1
Córrego Lagomar	Córrego das Conchas		Córrego da Tiririca 2
Rio Buris	Rio Paolera		
Rio Camburi	Córrego do Engenho Velho		
Rio Retiro	Rio Bananal		
Rio Itapeba	Córrego Bambuí		
Rio e Canal do Buriche	Córrego do Padre		
Rio Imbassai			
Rio Madrugá			
Canal de São Bento ou Canal do Brejo da Costa			
Rio do Cajú			
Córrego da Serra			
Córrego do Padre Guedes			



**Distrito mais ocupado e maior degradação ambiental observada**

# EVENTOS HIDROLÓGICOS DE GRANDE MAGNITUDE (2010 E 2016)

06 abril  
2010

**Decretação de Situação de Emergência** em virtude de enxurradas .

Atingiu 26 bairros na zona urbana do município.

**Alagamento e inundação**

**PORTARIA Nº 372, DE 28 DE MAIO DE 2010**

Reconhece situação de emergência no Município de Maricá-RJ.

A SECRETÁRIA NACIONAL DE DEFESA CIVIL, com base no Decreto nº 5.376, de 17 de fevereiro de 2005, no uso da competência que lhe foi delegada pela Portaria Ministerial nº 1.763-A, de 07 de novembro de 2008, publicada no Diário Oficial da União, Seção 2, de 23 de dezembro de 2008, e

Considerando o Decreto nº 039, de 12 de abril de 2010, do Município de Maricá, devidamente homologado pelo Decreto nº 42.443, de 03 de maio de 2010, do Estado do Rio de Janeiro, e

Considerando, ainda, as informações da Secretaria Nacional de Defesa Civil no Processo nº 59050.001818/2010-87, resolve:

Art. 1º Reconhecer, em virtude de enxurradas, a situação de emergência no Município de Maricá, zona urbana, Bairros: Itaipuaçu, Reserva Verde, Jardim Atlântico, Mato Dentro, Inoê, São José de Imbassai, Parque Nancy, Itapeba, Parque Eldorado, Boa Vista, Retiro, Mumbuca, Caxito, Marques, Condado, Flamengo, Araçatiba, Caju, Jacaraô, Gamboa, Bambuí, Pedreiras, Centro, Saco das Flores, Parque da Cidade e Bairro da Amizade, conforme Formulário de Avaliação de Danos, constante do referido processo, pelo prazo de trinta dias, contados a partir de 06 de abril de 2010.

Art. 2º Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação.

IVONE MARIA VALENTE

29 fevereiro  
2016

**Estado de Calamidade Pública** em virtude de inundação: **transbordamento de 12 rios.**

**Registro** no Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil por meio do Formulário de Informações do Desastre - **FIDE.**

Índices pluviométricos: **Ponta Negra 234 mm e 100 mm** em outros bairros.

**danos materiais:**

1 - exaurimento hídrico: mais de 20% da população afetada. 2 mil residências danificadas

8 instalações públicas de saúde

12 instalações públicas de ensino

3 obras de infraestrutura pública

**danos ambientais:**

- poluição ou contaminação da água: mais de 20% da população afetada.

**danos humanos:**  
**437 desabrigados**  
**2500 desalojados**  
**48 mil outros afetados**

SISTEMA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL - SINPDEC

**Formulário de Informações do Desastre - FIDE**

1. IDENTIFICAÇÃO:		Código (SINDEC)	
Município (UF)	Estado (UF)	Código (SINDEC)	
População (estimada)	PIB (R\$ mil)	Orçamento (R\$ mil)	Área (km²)
127.339	11.000.000,00	162.000.000,00	107.044,32
Número corrente (UF) (UF)		Número corrente (UF) (UF)	
RJ0740001		RJ0740001	

PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL - SINPDEC

2. FUNDADO	3. SETOR DA ATIVIDADE DO DESASTRE				
Código	Descrição	Setor	Atividade	Resposta	
1200	Desastres	20	02	2004	17.00

4. ÁREAS COM POPULAÇÃO AFETADA

4.1. Áreas com população afetada (Tipo de inundação)	População afetada	Área	Resposta	Observações
Residencial	0	0		
Comercial	0	0		
Serviços	0	0		
Agropecuária	0	0		
Resposta	0	0		
Instalações públicas	0	0		
Resposta	0	0		
Outros	0	0		
Resposta	0	0		

4.2. Instalações públicas afetadas (UF)

UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF

4.3. Instalações públicas afetadas (UF)

UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF	UF

5. DANOS MATERIAIS, HUMANOS E AMBIENTAIS

5.1. DANOS MATERIAIS	5.2. DANOS HUMANOS		5.3. DANOS AMBIENTAIS	
UF	UF	UF	UF	UF

6. OBSERVAÇÕES

6.1. Descrição

6.2. Descrição

6.3. Descrição

6.4. Descrição

6.5. Descrição

6.6. Descrição

6.7. Descrição

6.8. Descrição

6.9. Descrição

6.10. Descrição

6.11. Descrição

6.12. Descrição

6.13. Descrição

6.14. Descrição

6.15. Descrição

6.16. Descrição

6.17. Descrição

6.18. Descrição

6.19. Descrição

6.20. Descrição

6.21. Descrição

6.22. Descrição

6.23. Descrição

6.24. Descrição

6.25. Descrição

6.26. Descrição

6.27. Descrição

6.28. Descrição

6.29. Descrição

6.30. Descrição

6.31. Descrição

6.32. Descrição

6.33. Descrição

6.34. Descrição

6.35. Descrição

6.36. Descrição

6.37. Descrição

6.38. Descrição

6.39. Descrição

6.40. Descrição

6.41. Descrição

6.42. Descrição

6.43. Descrição

6.44. Descrição

6.45. Descrição

6.46. Descrição

6.47. Descrição

6.48. Descrição

6.49. Descrição

6.50. Descrição

6.51. Descrição

6.52. Descrição

6.53. Descrição

6.54. Descrição

6.55. Descrição

6.56. Descrição

6.57. Descrição

6.58. Descrição

6.59. Descrição

6.60. Descrição

6.61. Descrição

6.62. Descrição

6.63. Descrição

6.64. Descrição

6.65. Descrição

6.66. Descrição

6.67. Descrição

6.68. Descrição

6.69. Descrição

6.70. Descrição

6.71. Descrição

6.72. Descrição

6.73. Descrição

6.74. Descrição

6.75. Descrição

6.76. Descrição

6.77. Descrição

6.78. Descrição

6.79. Descrição

6.80. Descrição

6.81. Descrição

6.82. Descrição

6.83. Descrição

6.84. Descrição

6.85. Descrição

6.86. Descrição

6.87. Descrição

6.88. Descrição

6.89. Descrição

6.90. Descrição

6.91. Descrição

6.92. Descrição

6.93. Descrição

6.94. Descrição

6.95. Descrição

6.96. Descrição

6.97. Descrição

6.98. Descrição

6.99. Descrição

6.100. Descrição

# Ocorrência de alagamento no Centro de Maricá 1º Distrito/2016



Fotos: Defesa Civil de Maricá

**A SITUAÇÃO ACARRETOU UM PREJUÍZO FINANCEIRO DE APROXIMADAMENTE 18 MILHÕES DE REAIS**



# Maricá, 2010 e 2016



Foto: <http://g1.globo.com/rj/regiao-dos-lagos/noticia/2016/03/imagens-aereas-mostram-alagamento-em-condominio-de-itaipuacu-no-rj.html>



Foto aérea Itaipuacu: <http://g1.globo.com/rj/regiao-dos-lagos/noticia/2016/03/imagens-aereas-mostram-alagamento-em-condominio-de-itaipuacu-no-rj.html>



Foto Centro: <https://leisecamarica.com.br/confira-a-galeria-de-fotos-da-enchente-em-marica/>



Foto Centro: <https://roselypellegrino.wordpress.com/2010/04/08/maric-municpio-do-rio-de-janeiro-em-estado-de-emergncia/>



Condomínio Minha Casa Minha Vida no Bairro Itaipuaçu – 4º Distrito de Maricá: Itaipuaçu



Vista aérea do Condomínio Minha Casa Minha Vida no Bairro Itaipuaçu – 4º Distrito: Itaipuaçu

2016



Vista aérea de Bambuí – 2 Distrito: Ponta Negra

# PRINCIPAIS ELEMENTOS OBSERVADOS PARA DEFINIÇÃO DO TIPO E GRAU DE RISCO HIDROLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DA ÁREA	CARACTERÍSTICAS DA OCUPAÇÃO	CARACTERÍSTICAS DO CANAL	INTERVENÇÕES ESPECÍFICAS NA ÁREA	DISTRIBUIÇÃO DAS ÁGUAS E SANEAMENTO	OUTRAS INFORMAÇÕES RELEVANTES
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Avaliação das condições das vias (<b>pavimentada</b> (, não pavimentada, <b>mista</b>,...).</li> <li>➤ <b>Sistema de drenagem</b> (precário, inexistente, satisfatório, outros). (*)</li> <li>➤ Cobertura (<b>solo exposto</b>, <b>vegetação</b>, impermeabilizado).</li> <li>➤ Presença de pontos de erosão.</li> <li>➤ Tipo predominante de <b>construções ribeirinhas</b> (madeira, alvenaria, palafita, mista, outros).</li> <li>➤ Distância em metros da moradia ao topo do talude marginal.</li> <li>➤ Densidade de ocupação.</li> <li>➤ Iluminação pública (acidentes choque) <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Coleta de lixo</li> <li>➤ <b>Vias de acesso</b></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Área Consolidada:</b> áreas densamente ocupadas, com <b>infraestrutura básica</b>.</li> <li>➤ <b>Área Parcialmente Consolidada:</b> áreas em processo de ocupação, adjacentes a áreas de ocupação consolidada. Densidade de ocupação de 30% a 90%. Razoável infraestrutura.</li> <li>➤ <b>Área Parcelada:</b> áreas de expansão, periféricas e distantes do núcleo urbanizado. Baixa densidade de ocupação (até 30%). Desprovidos de infraestrutura básica.</li> <li>➤ <b>Área Mista:</b> deve-se, neste caso, caracterizar a área quanto à densidade de ocupação e quanto à implantação de <b>infraestrutura</b>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tipo do canal (<b>natural</b>; <b>retificado</b>, <b>canalizado</b>).</li> <li>➤ <b>Lâmina d' água</b> em metros.</li> <li>➤ <b>Largura do canal</b> em metros.</li> <li>➤ <b>Morfologia do canal</b> (retilíneo, meandrante, encaixado).</li> <li>➤ <b>Características da mata ciliar</b>. <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Assoreamento.</li> </ul> </li> <li>➤ <b>Captação de água</b>.</li> <li>➤ <b>Lixo e entulho</b>.</li> <li>➤ Solapamento de margem.</li> <li>➤ Caracterização da situação de montante.</li> <li>➤ Caracterização da situação de jusante.</li> <li>➤ Descrição de processos identificados.</li> <li>➤ Ação antrópica observada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Dique</b></li> <li>➤ <b>Barragem</b></li> <li>➤ <b>Piscinão</b></li> <li>➤ <b>Ponte</b></li> <li>➤ <b>Canalização</b></li> <li>➤ <b>Travessia</b></li> <li>➤ <b>Trincheiras de Infiltração e Detenção</b></li> <li>➤ <b>Poços de Infiltração</b></li> <li>➤ <b>Valas Vegetadas</b></li> <li>➤ <b>Pavimentos Porosos ou Permeáveis</b></li> <li>➤ <b>Telhados Armazenadores</b></li> <li>➤ <b>Microrreservatórios ou Cisternas</b></li> <li>➤ <b>Jardins de chuva</b></li> <li>➤ Órgão responsável</li> <li>➤ Descrição</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Sistema de drenagem superficial</b> (inexistente, precário, satisfatório,...). (*)</li> <li>➤ Lançamento de águas servidas em superfície (a céu aberto, no quintal, ...).</li> <li>➤ <b>Esgoto</b> (rede de tratamento, fossa, canalizado, lançamento em superfície, sumidouro, via pública, terra)</li> <li>➤ Vazamento da tubulação (esgoto, água, não há vazamento visível).</li> <li>➤ <b>Minas d' água no talude ou aterro</b> (no pé, no meio, no topo, não há mina visível).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Coordenadas georreferenciadas</b></li> <li>➤ <b>Eventos Pretéritos</b></li> <li>➤ <b>Maré</b> (Sizígia, Quadratura).</li> <li>➤ <b>Lua</b> (Cheia, Nova, Minguante, Crescente).</li> <li>➤ Quantidade de <b>Moradias</b> na Área.</li> <li>➤ Quantidade de <b>Moradores</b> na área (Estimado)</li> <li>➤ <b>Cota da região</b></li> <li>➤ Identificação da <b>bacia hidrográfica e índices pluviométricos</b></li> <li>➤ <b>Vias de acesso</b></li> <li>➤ Presença de escolas, hospitais, asilos, clubes, comunidades indígenas, caiçaras, portadores de necessidades especiais, <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Enfrentamento de problemas de segurança pública</li> </ul> </li> <li>➤ <b>Etc...</b></li> </ul>

# **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

# Referências Bibliográficas

- AMARAL, R.; RIBEIRO, R. R. Inundação e enchentes. In: TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (Org.). Desastres naturais: conhecer para prevenir. São Paulo: Instituto Geológico, 2009. p. 39-52.
- ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. CAPACITAÇÃO PARA GESTÃO DAS ÁGUAS. HIDROLOGIA Medindo as Águas do Brasil – Noções de Plu e Fluviometria. Brasília, DF.
- AVELAR, André de Souza; NETTO, Ana Luiza Coelho; D'ORSI, Ricardo Neiva, 2011: Vulnerabilidades dos sistemas naturais: Monitoramento dos problemas de encosta na cidade do Rio de Janeiro frente às mudanças climáticas em curso e futuras. In: INPE. Megacidades, Vulnerabilidades e Mudanças Climáticas: Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Lab. de Geo-Hidroecologia – Dept. Geografia - UFRJ. Rio de Janeiro: Inpe, 2011. Cap. 4. p. 311-328.
- BRASIL. Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC. Brasília: Presidência da República, 2012a. Lei Federal nº 12.608. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm)>.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. Anuário brasileiro de desastres naturais: 2011. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. Brasília, DF: CENAD, 2012b.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 2. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2016. 2. Disponível em: <<http://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/legislacao/Portaria-MI-2---2017-.pdf>>.
- BRASIL. Módulo de formação: elaboração de plano de contingência - livro base. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2017. Disponível em: <<http://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/II---Plano-de-Contingencia---Livro-Base.pdf>>.
- CASTRO, A. L. C. Manual de desastres: desastres naturais. Brasília, DF: Ministério da Integração Nacional, 2003. 182 p.

# Referências Bibliográficas

- CENAPRED – CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES. Secretaria de Governacion. Inundaciones. México: CENAPRED, 2007, 56 p. (Serie Fascículos).
- CHOW, V. T. D. R.; MAYS, L. W. Applied hydrology. New York: McGrawHill, 1988. 52 p.
- CRUZ, C. B. M; JÚNIOR, W. DE C; BARROS, R. S DE; ARGENTO, M. S. F & MAYR, L. M. Impactos ambientais no sistema lagunar de maricá-guarapina. In: Anais VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Salvador, Brasil, 14-19 abril 1996, INPE, p. 137-141.
- GONTIJO, N. T. Avaliação das relações de frequência entre precipitações e enchentes raras por meio de séries sintéticas e simulação hidrológica. 2007. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Belo Horizonte, 2007.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dicionário Geológico Geomorfológico. 8 ed, Rio de Janeiro, IBGE, 1993, 446 p.
- IBGE. XII Censo Demográfico: Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>.
- IBGE. Cidades e Estados, 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/marica.html>>.
- INEA – Instituto Estadual do Ambiente. Base temática – O estado do ambiente, 2016.
- INPE, 2010: Vulnerabilidades das megacidades brasileiras às mudanças climáticas: região metropolitana de São Paulo: Sumário Executivo / Carlos A. Nobre, coordenador. – São José dos Campos, SP. Disponível em: Acesso em: Setembro de 2016.
- KOBIYAMA, M.; GOERL, R. F. Quantitative method to distinguish flood and flash flood as disasters. SUI SUI Hydrological Research Letters, Japão, v. 1, p. 11-14, 2007.
- LEOPOLD, L. B. A view of the river. Cambridge: Harvard University Press, 1994. p. 110- 125.
- MARICÁ. Divisão, denominação e respectiva delimitação dos distritos e dos bairros, do município de Maricá, Estado do Rio de Janeiro. Maricá: Prefeitura de Maricá, 2010. Lei Complementar nº 207. Disponível em: <<https://www.marica.rj.gov.br/2010/06/28/jom-207/>>.

# Referências Bibliográficas

- MIGUEZ, M. G.; DI GREGÓRIO, L.T.; VERÓL, A.P., 2018. Gestão de Riscos e Desastres Hidrológicos. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES. Panorama dos Planos Municipais de Saneamento Básico no Brasil. Brasília, 2017. Disponível em: Acesso em 09 out. 2019.
- PINHEIRO, A. Enchente e inundação. In: SANTOS, R. F. (Org.). Vulnerabilidade ambiental: desastres naturais ou fenômenos induzidos. Brasília: MMA, 2007. p. 95-106.
- PBMC, Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas, 2014a: Base científica das mudanças climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório de Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas [Ambrizzi, T., Araujo, M. (eds.)]. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 464 pp.
- PBMC, Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas, 2014. Mudanças Climáticas e Cidades. Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças. Suzana Kahn Ribeiro e Andre Souza Santos.
- PMRR - Plano Municipal de Redução de Riscos de Maricá. Plano Municipal de Redução de Riscos de Inundação – Produto 3, 2016.
- RIBEIRO, W.C, 2008: Impactos das mudanças climáticas em cidades no Brasil. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Parcerias Estratégicas, v. 13, n 27.
- SILVA, L. D. DA. Avaliação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Maricá com vistas à sua Revisão. Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) 2019.

# Referências Bibliográficas

- TAVARES, A. C; SILVA, A. C. F. Urbanização, chuvas de verão e inundações: uma análise episódica. *Climatologia e Estudos da Paisagem*, Rio Claro, v. 3, n.1, p. 4-15, jan.- jun. 2008.
- TOMINAGA, E.N.S. Urbanização e cheias: medidas de controle na fonte. Dissertação (mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental. São Paulo, 2013.137p.
- TUCCI, C. M. Controle de enchentes. In: TUCCI, C. M. (Org.). *Hidrologia: ciência e aplicação*. Porto Alegre: Editora da Universidade/Edusp; ABRH, 1993. 944 p.
- \_\_\_\_\_. *Hidrologia: ciência e aplicação*. Porto Alegre: Ed. da UFGS, 1997. 943 p.
- TUCCI, C. E. M. et al. *Hidrologia: ciência e aplicação*. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS; ABRH, 2007.
- VARGAS, R. Mapeamento da Vulnerabilidade a Eventos Extremos no Município de Maricá, RJ. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Ciência Ambiental. Universidade Federal Fluminense, Niterói (RJ). 2016. 82 p.