

ENCONTRO DE
BOAS PRÁTICAS
ESTADUAIS DA
ABEMA

SÃO PAULO - SP



Secretaria de
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO SÃO TODOS



IPA
INSTITUTO DE
PESQUISAS AMBIENTAIS



Evolução dos Trabalhos de Mapeamento de Áreas de Risco no Estado de São Paulo

Paulo Cesar Fernandes da Silva
Geólogo, PhD, PqC VI

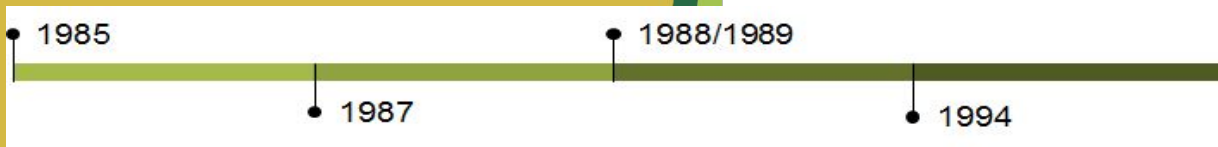
NGGRMA / Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA)
SEMIL/SP



Linha do tempo: Gestão de Riscos e Desastres no Estado de São Paulo

Comissão Especial para Restauração da Serra do Mar
[Decreto Estadual n.º 23.547](#), de 11/6/85

Relatório Instabilidades da Serra do Mar - Situações de Risco & PPDC - Serra do Mar
[Decreto Estadual n.º 30.860](#), de 04/12/1989



Década Internacional para redução dos desastres naturais
[Resolução ONU n.º 42/169](#), de 11/12/1987

Estratégia e Plano de Ação Yokohama para um mundo mais seguro
[Conferência Mundial ONU](#) Redução de Desastres Naturais, 23-27/05/1994



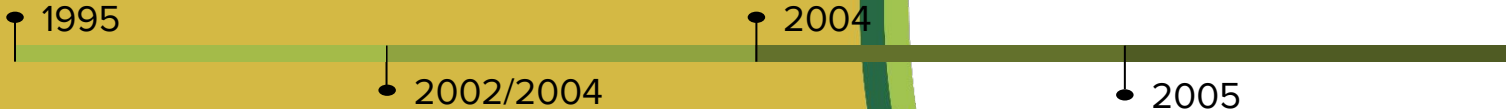
Linha do tempo: Gestão de Riscos e Desastres no Estado de São Paulo

Política Nacional de Defesa Civil

[Resolução Conselho Nacional de Defesa Civil nº 2](#), de 12/12/1994
Codificação de desastres, ameaças e riscos - [CODAR](#), de 05/01/1995

Ministério das Cidades

Mapeamento de risco e Plano Municipal de Redução de Risco (exemplo [de Florianópolis](#))



Living with risk: a global review of disaster reduction initiatives

[Livro UNISDR](#), de 2004

Marco de Ação de Hyogo 1995-2015

[Conferência Mundial ONU](#) Construindo a resiliência de nações e comunidades a desastres, 18 - 22/01/2005

Linha do tempo: Gestão de Riscos e Desastres no Estado de São Paulo

Programa de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos

[Decreto Estadual nº 57.512](#), de 11/11/2011

Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC

[Lei Federal nº 12.608](#), de 10/04/2012

Codificação Brasileira de Desastres - [Cobrade](#) 30/08/2012

2011

2012

2012

2014

Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas - IPCC

Gerenciamento dos riscos de eventos extremos e desastres - [Relatório Especial](#), 2012

Programa de Pesquisa Integrada sobre Risco de Desastre (IRDR)

[Publicação](#) Peril Classification and Hazard Glossary, março 2014

Linha do tempo: Gestão de Riscos e Desastres no Estado de São Paulo

Gestão Ambiental e Planejamento Territorial

Evitar e mitigar

- **Cartas geológico-geotécnicas**

1989 - Guarujá

90/92 - Ubatuba

94/96 - São Sebastião

95 - Cubatão

98/05 - SIIGAL

Mapas de risco - 2004 -2012

- **Instrumentos de Políticas Públicas**

PD municipais

GERCO - ZEE

UCs

CBH

Plano Preventivo de Defesa Civil

PPDC



- Desenvolvimento e Operação de Planos Preventivos e de Contingência de Defesa Civil

- identificação e caracterização de áreas de risco críticas

Conviver e mitigar

Ações de Defesa Civil



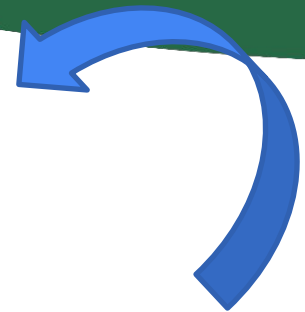
Mapeamento e Avaliação de Áreas de Risco

Risco: probabilidade de ocorrência e de intensidade ou grandeza das possíveis consequências.

Ameaça (Perigo): estimativa de ocorrência e de magnitude de um evento ou fenômeno adverso.

Vulnerabilidade: condição intrínseca dos elementos expostos à ameaça ou perigo, que reflete a interação com a magnitude e frequência de ocorrência do fenômeno ou evento, e caracteriza os efeitos adversos decorrentes dessa interação.

Dano: medida que define a intensidade ou severidade dos efeitos adversos e suas consequências, resultante da ocorrência de um acidente ou evento.



82	SEÇÃO 1	DIÁRIO C
CONSELHO NACIONAL DE DEFESA CIVIL RESOLUÇÃO Nº 2, DE 12 DE DEZEMBRO DE 1994		
<p>O CONSELHO NACIONAL DE DEFESA CIVIL - CONDEC, no uso da atribuição que lhe confere o artigo 17, inciso VI e o disposto no artigo 2º inciso II, do Regulamento Interno do CONDEC, instituído em conformidade com as disposições do Decreto 895 de 16 de agosto de 1993, resolve:</p>		
I - Aprovar, nos termos do documento que com este baixa, a Política Nacional de Defesa Civil.		
II - Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.		
LUIZ CARLOS RODRIGUES DÓRMA Presidente do Conselho		
POLÍTICA NACIONAL DE DEFESA CIVIL		
I - Condicionantes		
1. Os estudos epidemiológicos demonstram que, no último século, os desastres naturais produziram danos muito superiores aos provocados pelas guerras.		
2. Os desastres antropogênicos são cada vez mais intensos, em função de um desenvolvimento econômico e tecnológico pouco atento aos padrões de segurança da sociedade.		
3. Em numerosos distritos industriais, o desenvolvimento econômico imediato e antiecológico provocou a deterioração ambiental e agravou as condições das ecossistemas humanos, contribuindo para o aumento dos danos decorrentes dos desastres tecnológicos.		
4. A crise econômica mundial, a partir da década de 70, agravou os efeitos negativos do processo de desenvolvimento econômico, resultando em danos contra desastres, ao:		
1995		País, principalmente a partir da década de 70, e negativos sobre o processo de desenvolvimento econômico, resultando em danos contra desastres, ao:

Biológico

▪ Epidemia

- *Doença infecciosa viral*
- *Doença infecciosa bacteriana*
- *Doença infecciosa parasítica*
- *Doença infecciosa fúngica*

▪ Infestação/pragas

Geológico

▪ Terremoto

▪ Vulcão

▪ Movimento de massa

- *Queda de blocos rochosos*
- *Deslizamento*
- *Corrida de massa*
- *Subsidência e colapso*

Erosão

Hidrológico

▪ Inundação

▪ Enxurrada

▪ Alagamento

Meteorológico

▪ **Sistemas Regionais**

- *Ciclones*
- *Frentes frias*

▪ Tempestades

▪ Temperatura extrema

- Onda de calor*
- Onda de frio*

Climatológico

▪ **Seca**

- *Seca*
- *Incêndio florestal*
- *Baixa umidade do ar*

Fonte: Ministério da Integração, Instrução Normativa n° - 1, de 24 de agosto de 2012 - COBRADE

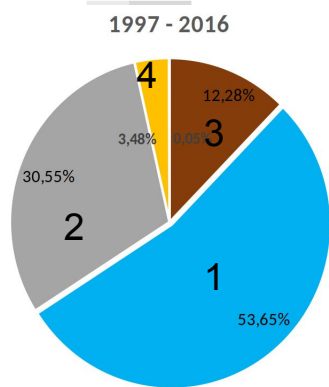


Terminologia

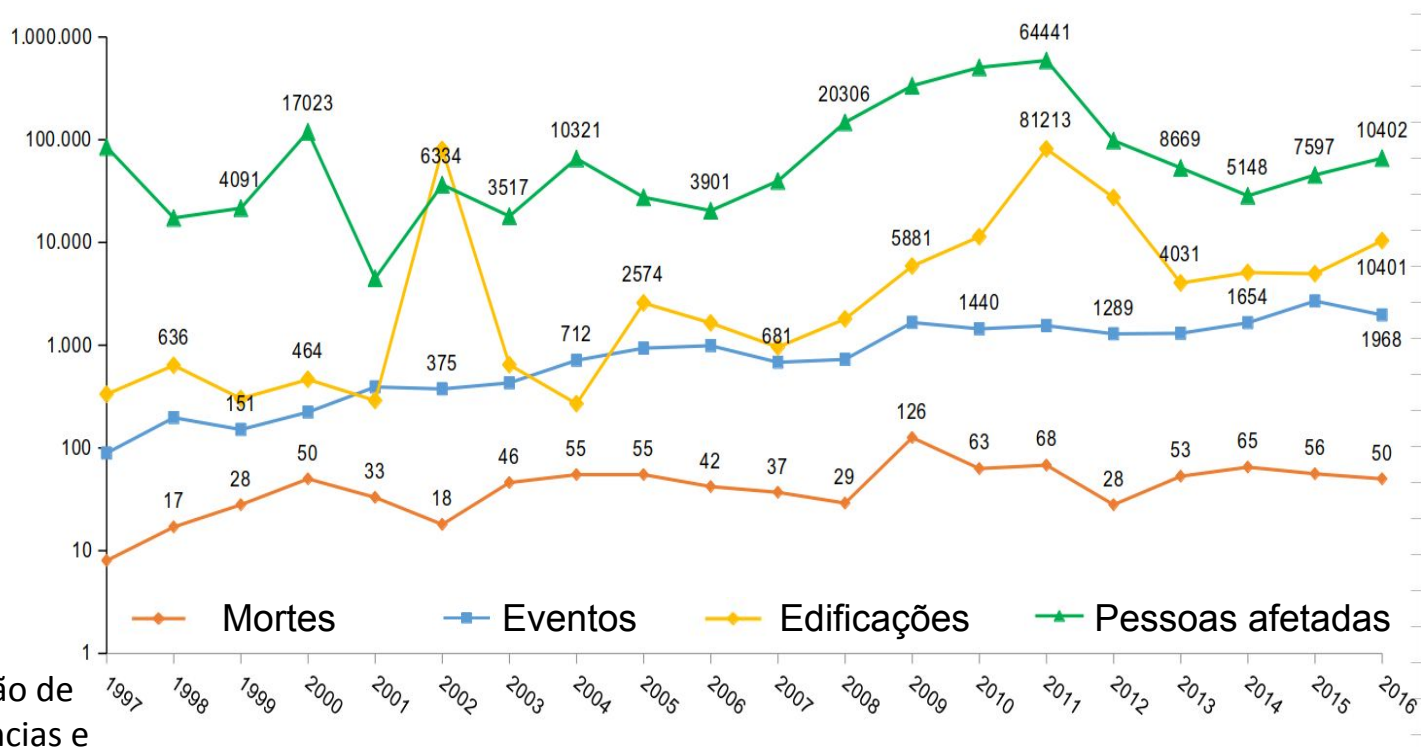
Mapeamento e Avaliação de Riscos

Gestão de Desastres

Inventário e estatística de desastres (evolução)



- 1- Inundações
- 2- Chuva, vento, raio
- 3- Escorregamentos, erosão
- 4- Seca

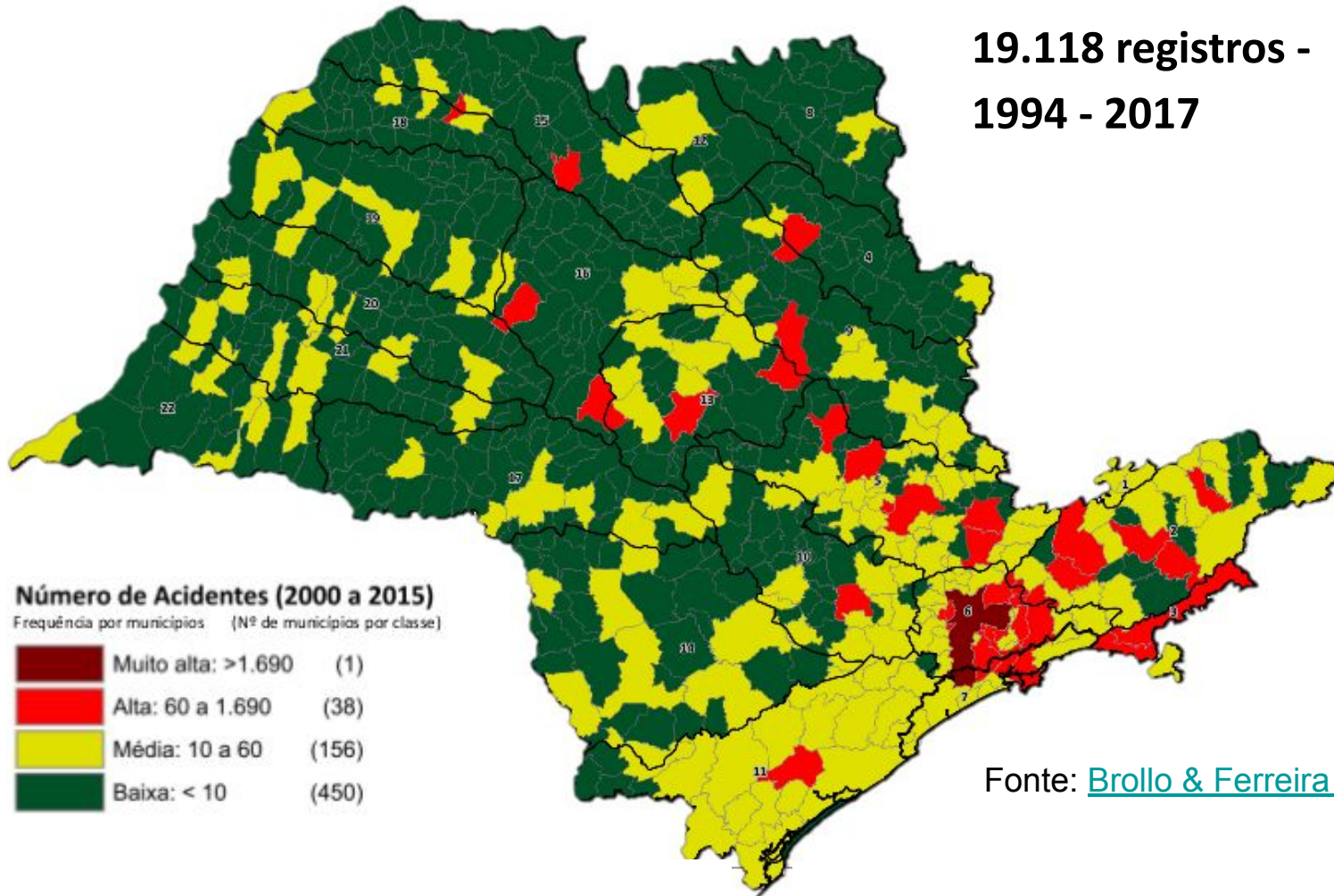


Inclusão de
ocorrências e
pequenos
desastres

Fonte: [Cadastro de Eventos e Desastres \(NGGRMA/IPA\)](#)



19.118 registros -
1994 - 2017



Fonte: [Brollo & Ferreira \(2016\)](#)

Mapeamento de Áreas de Risco: exemplo atual



Setorização de risco resultante do mapeamento realizado em Julho 2024.

Atualização de dados ref. área de risco mapeada em 2019.

Objetivo: Elaboração de PMRR (Plano Municipal de Redução de Riscos).

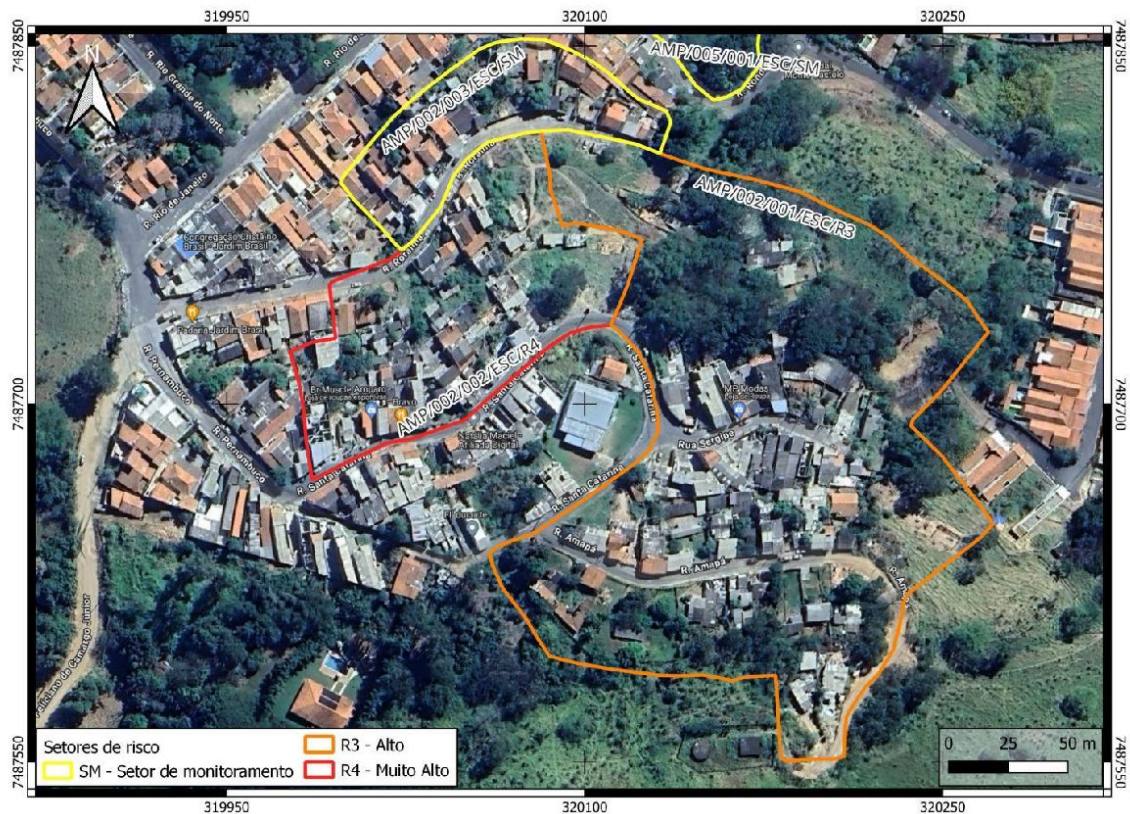
Produtos: mapas de risco + plano de intervenções (prescrição de obras civis e outras medidas não-estruturais para cada setor delimitado)

Fonte da imagem: Google Earth, julho 2023.

Mapeamento de Áreas de Risco



Mapeamento de Áreas de Risco: exemplo atual



Setorização de risco resultante do mapeamento realizado em Julho 2024.

Descrição sumária:

- 72 imóveis, urbanização com estágio de ocupação em consolidação
- canalização de água e esgoto, coleta de lixo
- condições de acesso (livre para ambulância, ônibus e caminhões)
- ruas com pavimentação mista (asfalto e parte sem pavimentação)
- moradias de alvenaria de baixo a médio padrão construtivo,
- média densidade de ocupação (entre 30% a 70% dos lotes ocupados)

Fonte da imagem: Google Earth, julho 2023.

Mapeamento de Áreas de Risco

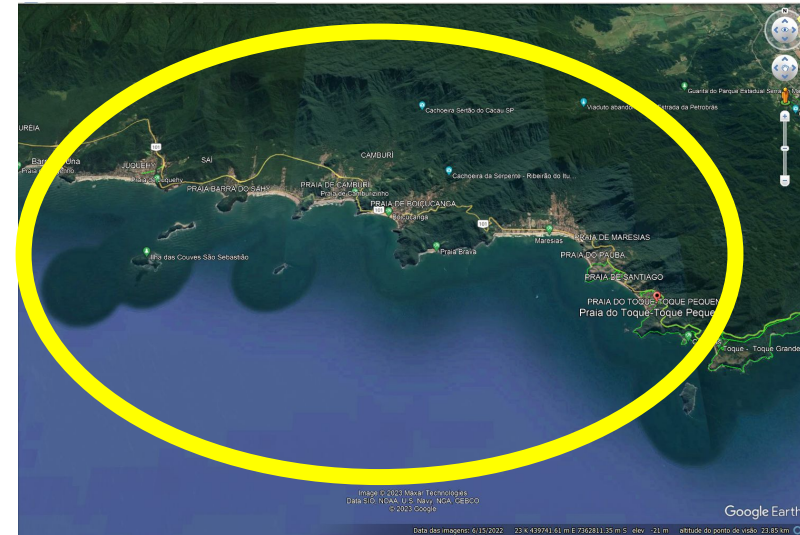
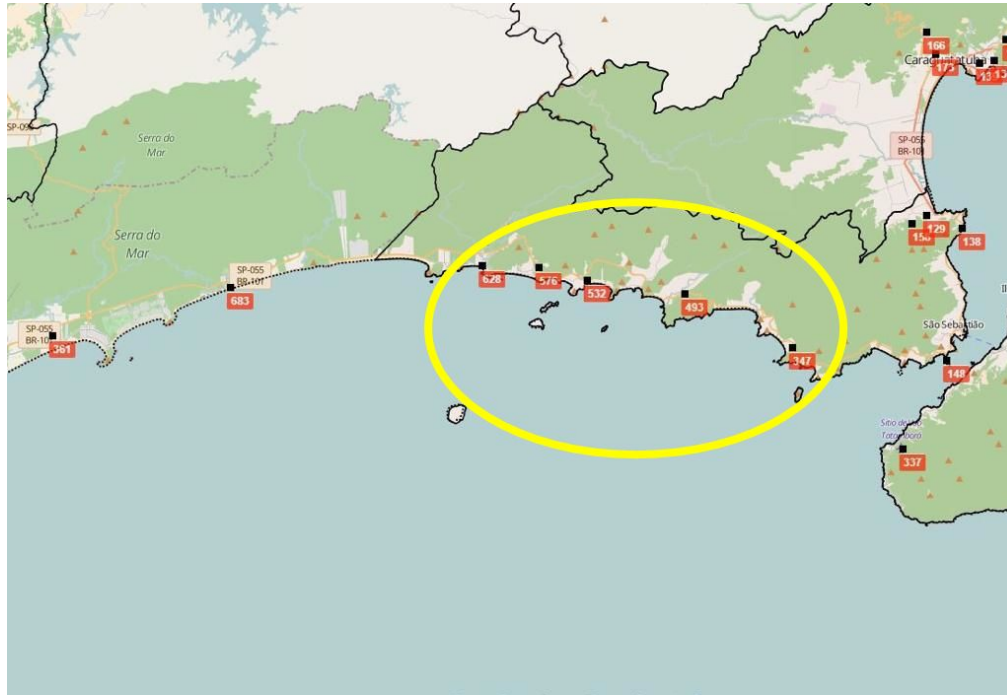


Mapeamento de Áreas de Risco: consolidação de informações

GRAU DE RISCO	SETORES E ELEMENTOS EM RISCO X PROCESSO ANALISADO		TOTAL conforme GRAU DE RISCO
	INUNDAÇÃO	INUNDAÇÃO e ENXURRADA	
R1 - risco baixo	9 setores (21,9%) - 56 moradias (25,8%); - 2 grandes equipamentos (ETE-SABESP; 1 igreja)	Sem registro	9 setores (21,9%) - 56 moradias (25,8%); - 2 grandes equipamentos (ETE-SABESP; 1 igreja)
R2 - risco médio	10 setores (24,4%) - 51 moradias (23,5%); - 1 grande equipamento (escola); - estabelecimentos comerciais e galpões anexos; galpões e depósitos	1 setor (2,4%) - 1 moradia (0,5%);	11 setores (26,8%) - 52 moradias (24%); - 1 grande equipamento (escola); - estabelecimentos comerciais + galpões anexos; galpões e depósitos
R3 - risco alto	4 setores (9,8%) - 12 moradias (5,5%);	Sem registro	4 setores (9,8%) - 12 moradias (5,5%);
R4 - risco muito alto	2 setores (4,9%) - 9 moradias (4,1%); - estabelecimentos comerciais	15 setores (36,6%) - 87 moradias (40%); - 1 grande equipamento (igreja); - estabelecimentos comerciais	17 setores (41,5%) - 96 moradias (44,1%); - 1 grande equipamento (igreja); - estabelecimentos comerciais

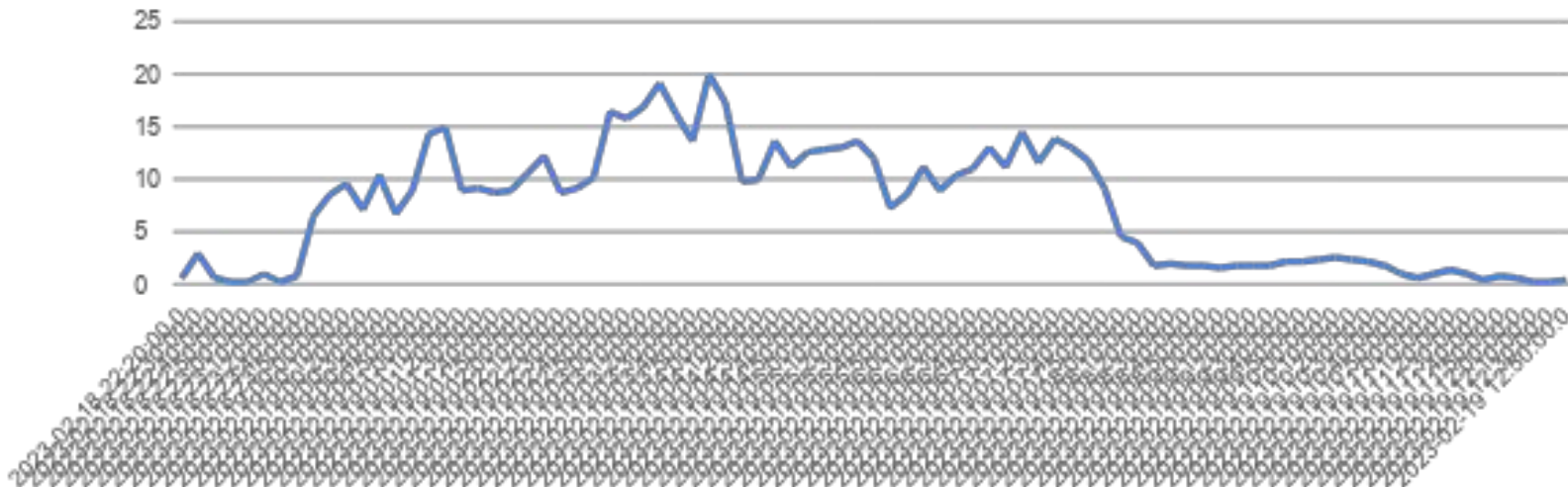
Resposta à Emergência e Recuperação

Litoral Norte: Gestão de Riscos e Desastres (Ações IPA/NGGRMA)



Entre os dias 18 e 19/02/2023, ocorreram deslizamentos generalizados nas encostas da costa Sul do Município de São Sebastião, deflagrados por chuvas intensas com índices pluviométricos acumulados de até 625 mm em menos de 24 horas. Bairros severamente atingidos: Sahy, Topolândia, Boiçucanga, Jaquehy, Toque-Toque Pequeno, Toque-Toque Grande, Camburí e Baleia Verde.

Pluviômetro - São Sebastião - Barra do Una (dados CEMADEN)



Resposta à Emergência e Recuperação

Litoral Norte: CENÁRIO







Resposta à Emergência e Recuperação

Litoral Norte: Gestão de Riscos e Desastres (Ações IPA/NGGRMA)

Fase 1 – Avaliação Geral de Risco, Busca e Resgate

Fase 2 – Reestabelecimento da Infraestrutura e Serviços

Fase 3 – Avaliação de Risco Residual (Remanescente)

(viés cadastral – edificações e moradias)

Barra do Sahy

Equipe 01

Legenda

- Cicatriz
- Cicatriz 1 (Corrida)



Equipe 02

Cicatriz 3

Cicatriz 4

Cicatriz 5

Cicatriz 7

Cicatriz 6

Google Earth

Image © 2023 Maxar Technologies

400 m



Fase 1 – Avaliação Geral de Risco, Busca e Resgate



Fase 1 – Busca e Resgate



Fase 1 – Avaliação Geral de Risco, Busca e Resgate

A photograph showing a school corridor with a damaged roof and debris in the background. The word "ESCOLAS" is overlaid in large white letters. The corridor has blue walls and a concrete floor. A black and yellow caution tape is strung across the path. The background shows a hillside with trees and a building with a thatched roof.

ESCOLAS

Fase 2 – Reestabelecimento da Infraestrutura e Serviços

ESCOLAS



Fase 2 – Reestabelecimento da Infraestrutura e Serviços



Fase 2 – Reestabelecimento da Infraestrutura e Serviços: Rede de Energia Elétrica e Abastecimento de Água



Mapa preliminar de Risco Residual
Vila do Sahy, 01/03/2023

Fase 3 – Avaliação de Risco Residual (viés cadastral – edificações e moradias)

Legenda:

- ID – Interdição Definitiva
- ITP – Interdição Temporária Preventiva
- SMI – Setor de Monitoramento Intensivo



CLASSES	CRITÉRIOS
Interdição Definitiva (ID)	evento de movimento de massa com comprometimento total ou parcial da integridade da edificação
Interdição Temporária Preventiva (ITP)	atingimento das edificações sem comprometimento de sua integridade e presença de feições de instabilidade
Setor de Monitoramento Intensivo (SMI)	evento de movimentos de massa sem atingimento das mesmas ou presença de feições de instabilidade.



IPA
INSTITUTO DE
PESQUISAS AMBIENTAIS
Geociências



Fase 3
Avaliação
de Risco
Residual

Fase 3

CONCLUSÃO
ESTADO-DA-ARTE

Plataforma de Pesquisa e Serviços em Gestão de Riscos e Desastres

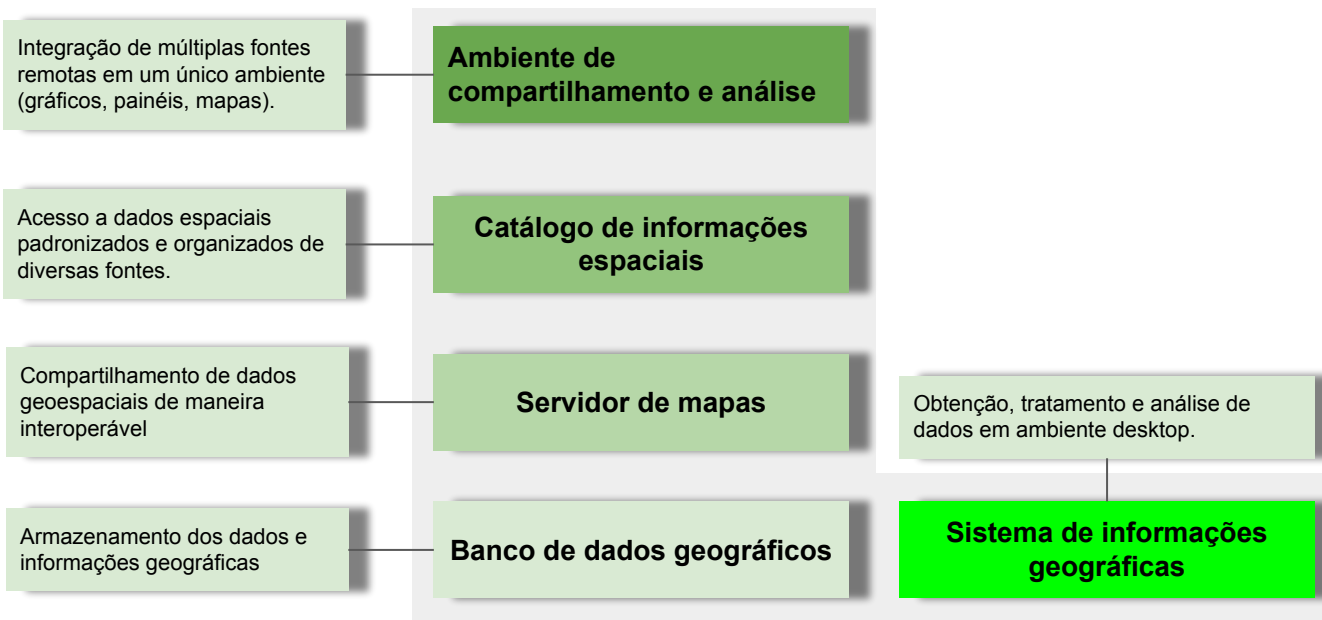
NGGRMA

NÚCLEO DE GEOCIÊNCIAS, GESTÃO DE RISCOS E
MONITORAMENTO AMBIENTAL

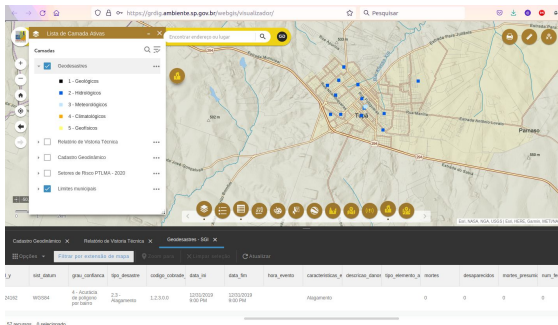


IPA
INSTITUTO DE
PESQUISAS AMBIENTAIS
GEOCIÊNCIAS

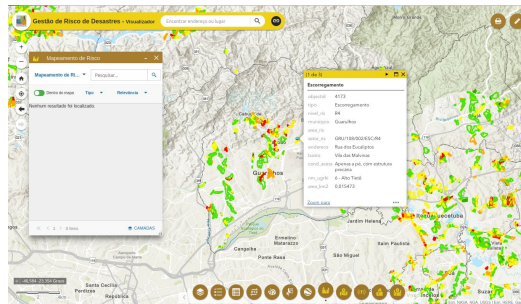
Plataforma Tecnológica - GRD



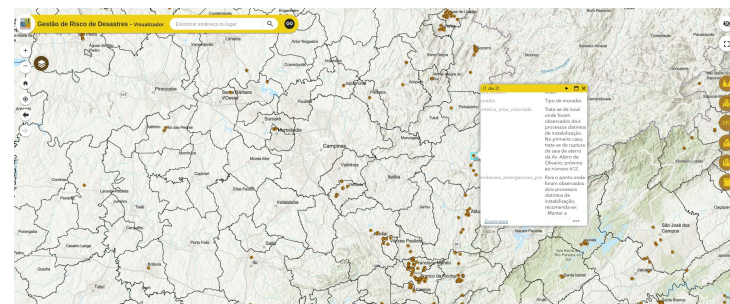
Articulação dos mapeamentos e avaliações de áreas de risco na Plataforma GRD



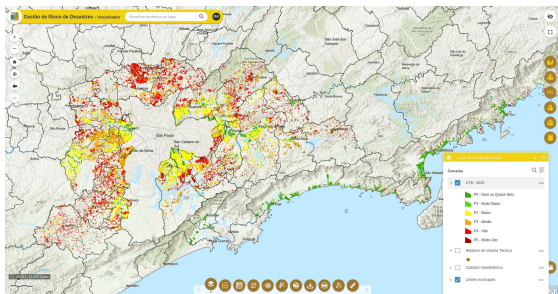
Cadastro de Desastres



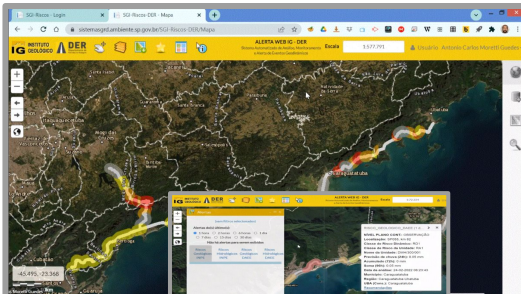
Mapeamento de Risco Local



Vistorias e análises de risco pontuais



Mapeamento de Risco Regional

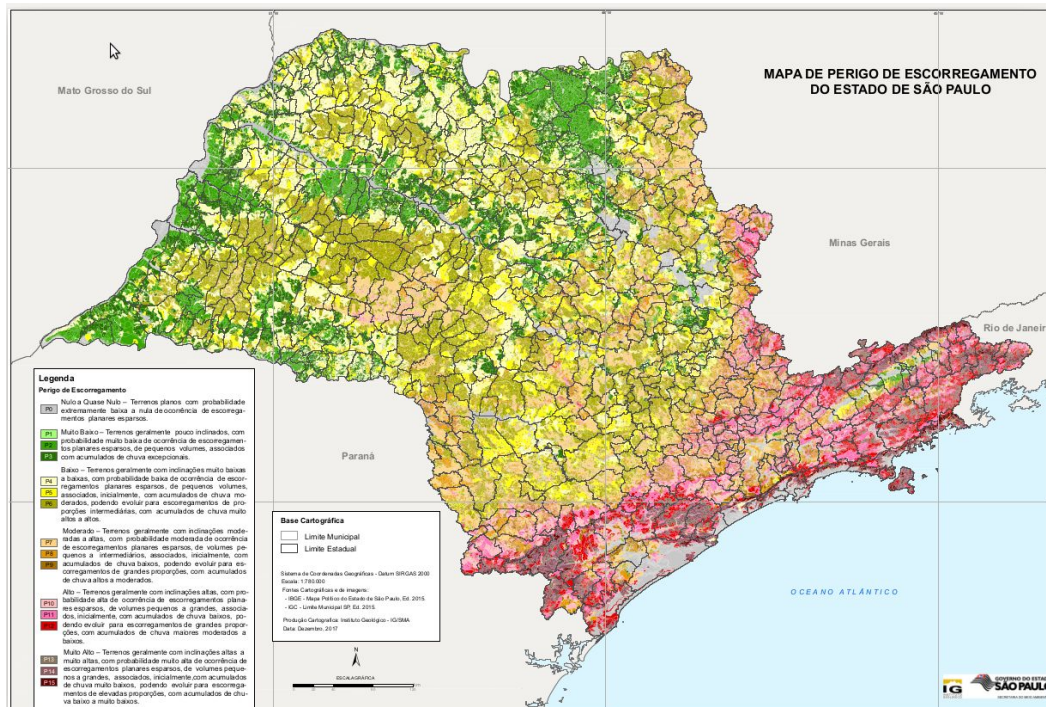


Monitoramento e Alerta



Articulação de políticas interssetoriais de GRD
ERRD – Educação para Riscos
Gestão Comunitária de Riscos

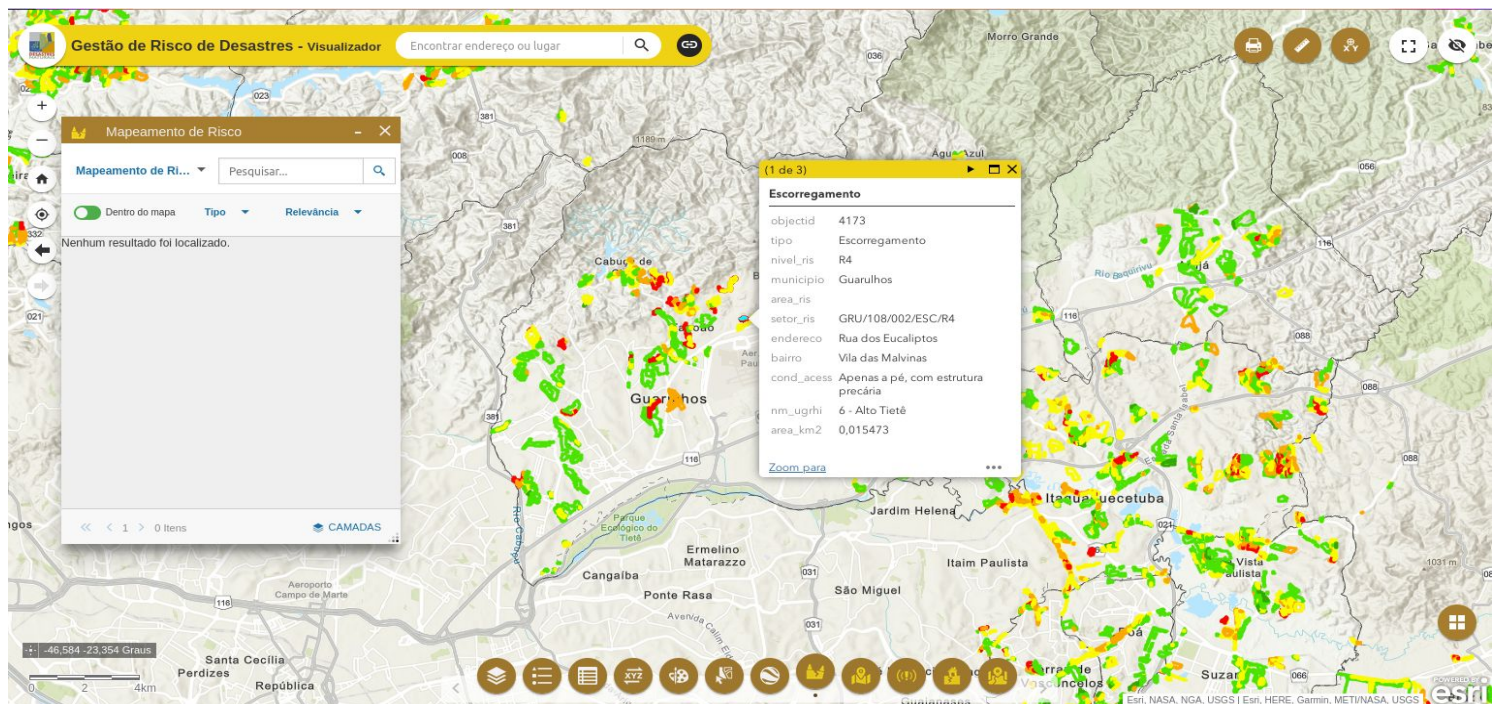
Plataforma GRD - Mapeamentos de risco escalas regionais



NGGRMA
 NÚCLEO DE GEOCIÊNCIAS, GESTÃO DE RISCOS E
 MONITORAMENTO AMBIENTAL



Plataforma GRD - Mapeamento de Risco 3K (escala local)



Plataforma GRD - Áreas Vistoriadas

The screenshot shows the GRD platform interface. On the left, a 'Camadas' (Layers) panel is visible with the following layers:

- Geodesastres
 - 1 - Geológicos
 - 2 - Hidrológicos
 - 3 - Meteorológicos
 - 4 - Climatológicos
 - 5 - Geofísicos
- Relatório de Vistoria Técnica
- Cadastro Geodinâmico
- Setores de Risco PTLMA - 2020
- Limites municipais

The map displays numerous orange circular markers representing inspected areas across the state of São Paulo. At the bottom, a data table is shown with the following columns:

id_confianca	tipo_desastre	codigo_cobrade	data_ini	data_fim	hora_evento	características_e	descricao_danos	tipo_elemento_a	mortes	desaparecidos	mortes_presumir	num_feridos	num_desabrigad	num_desalojado	afetad
poligono	Florestal	1.4.1.3.0	PM	PM		grazie	vegetação	vegetaçau	0	0	0	0	0	0	0
bairro						proporção									

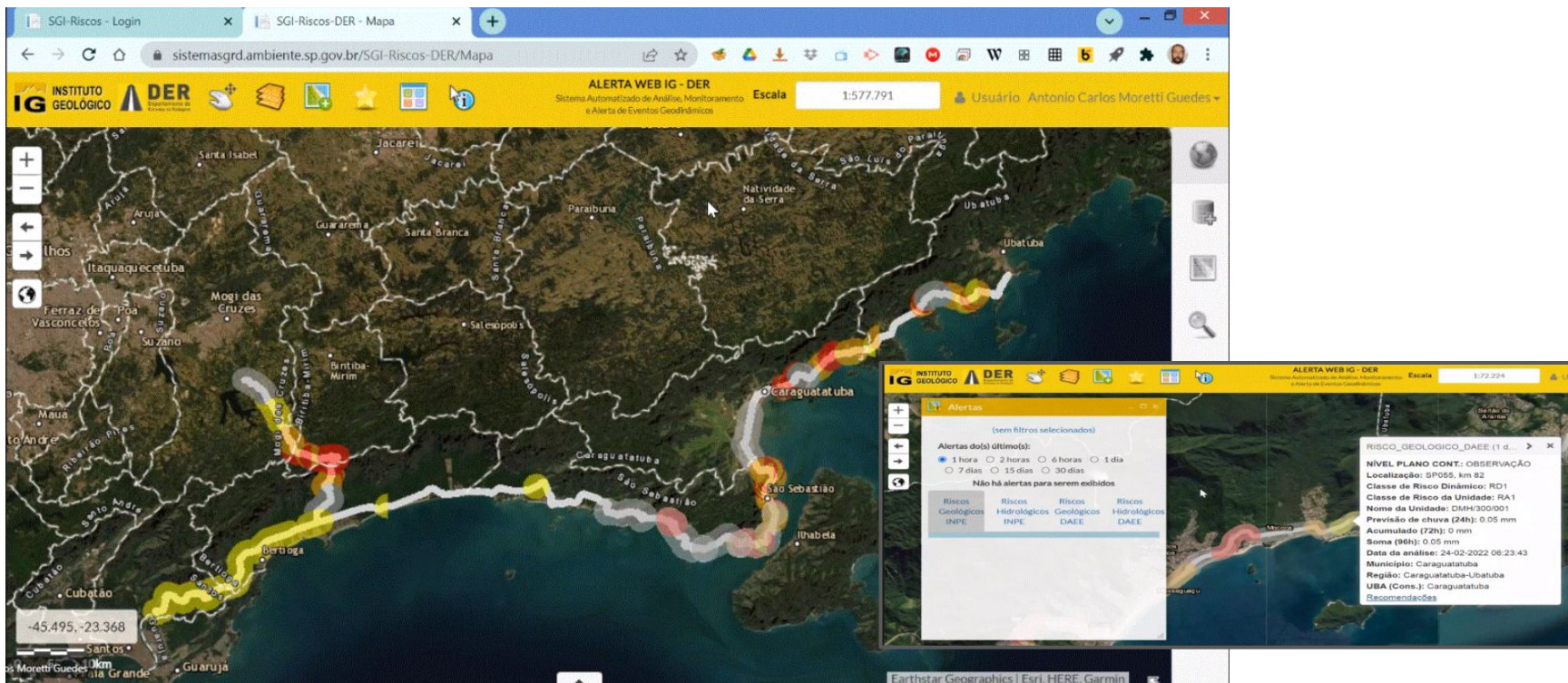
At the bottom left, it indicates '1908 recursos' and '0 selecionado'.



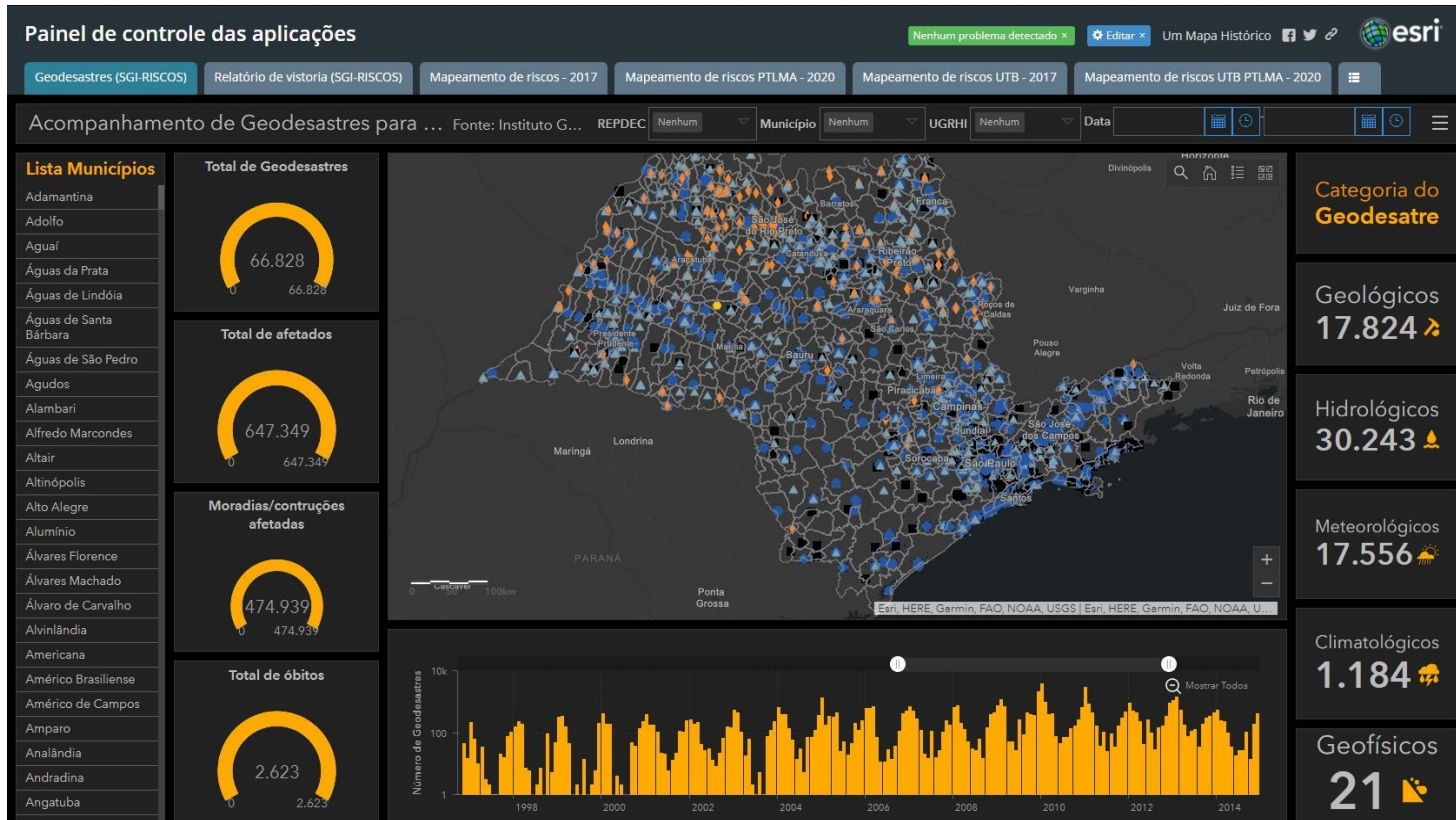
NGGRMA
 NÚCLEO DE GEOCIÊNCIAS, GESTÃO DE RISCOS E
 MONITORAMENTO AMBIENTAL



Plataforma Plataforma GRD - Sistema de Monitoramento e Alerta (DER – Litoral Norte)



Plataforma de Pesquisa e Serviços GRD



NGGRMA

NÚCLEO DE GEOCIÊNCIAS, GESTÃO DE RISCOS E
MONITORAMENTO AMBIENTAL



IPA
INSTITUTO DE
PESQUISAS AMBIENTAIS

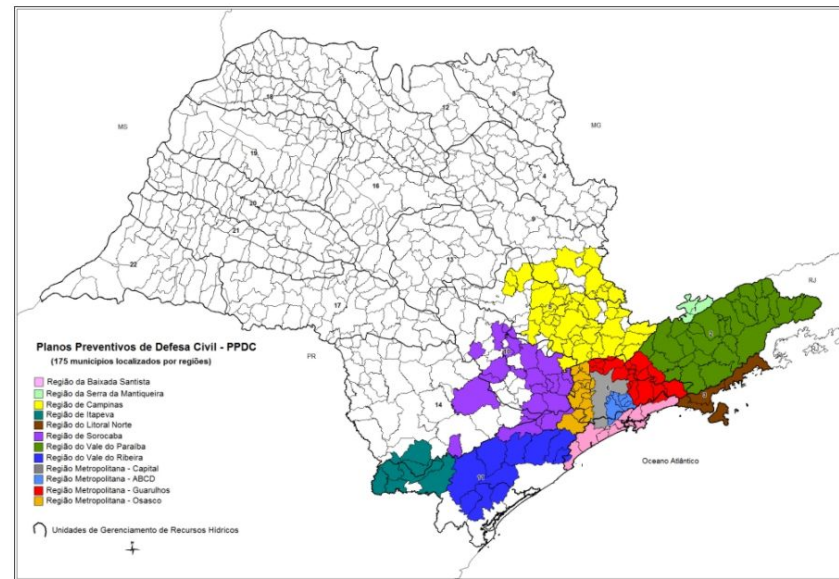


SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO SÃO TODOS

PLANOS PREVENTIVOS DE DEFESA CIVIL*

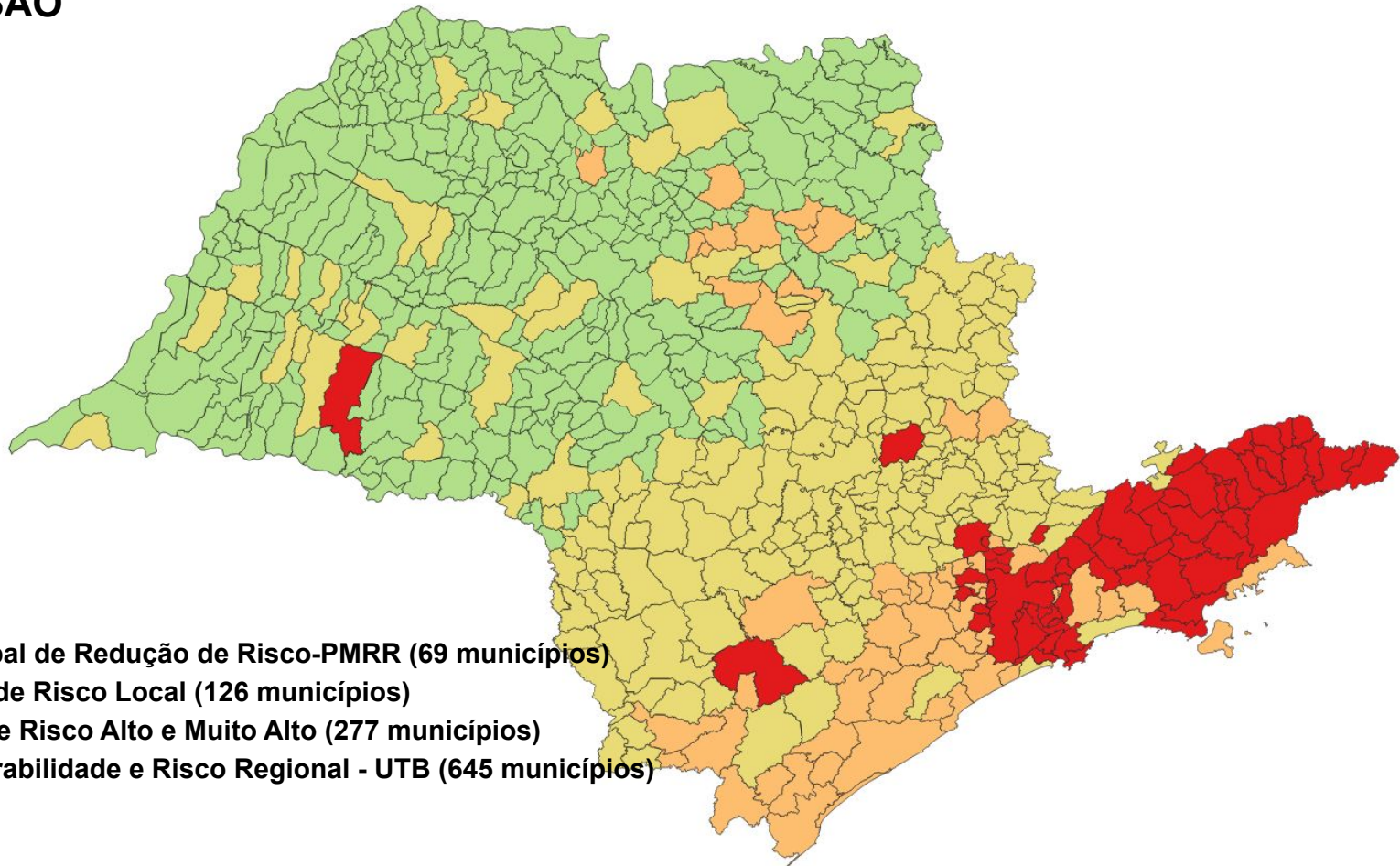
MUNICÍPIOS ABRANGIDOS PELOS PPDCs

Período	Nº Municípios	Regiões
1989 a 2000	8	Baixada Santista (4) e Litoral Norte (4)
2000 a 2008	66	Sorocaba (11), Grande ABC (7), Campinas (24) e Vale do Paraíba e Serra da Mantiqueira (16)
2010-2011	98	Região Metropolitana de São Paulo 32 municípios - regiões de Guarulhos e Osasco
2011-2012	113	7 municípios da Região de Campinas e 8 municípios do Aglomerado Urbano de Jundiaí
2013-2015	129	16 municípios da região do Vale do Ribeira e de Itapeva
2015-2019	175	Mais 19 municípios da Região de Campinas; 19 do Vale do Paraíba; 7 da Baixada; 1 do Vale do Ribeira e Capital na RMSP







MAPEAMENTOS MUNICIPAIS ELABORADOS ATÉ 2023 (ESP)
PMRR | Risco Local | Setorização | UTB

CONCLUSÃO

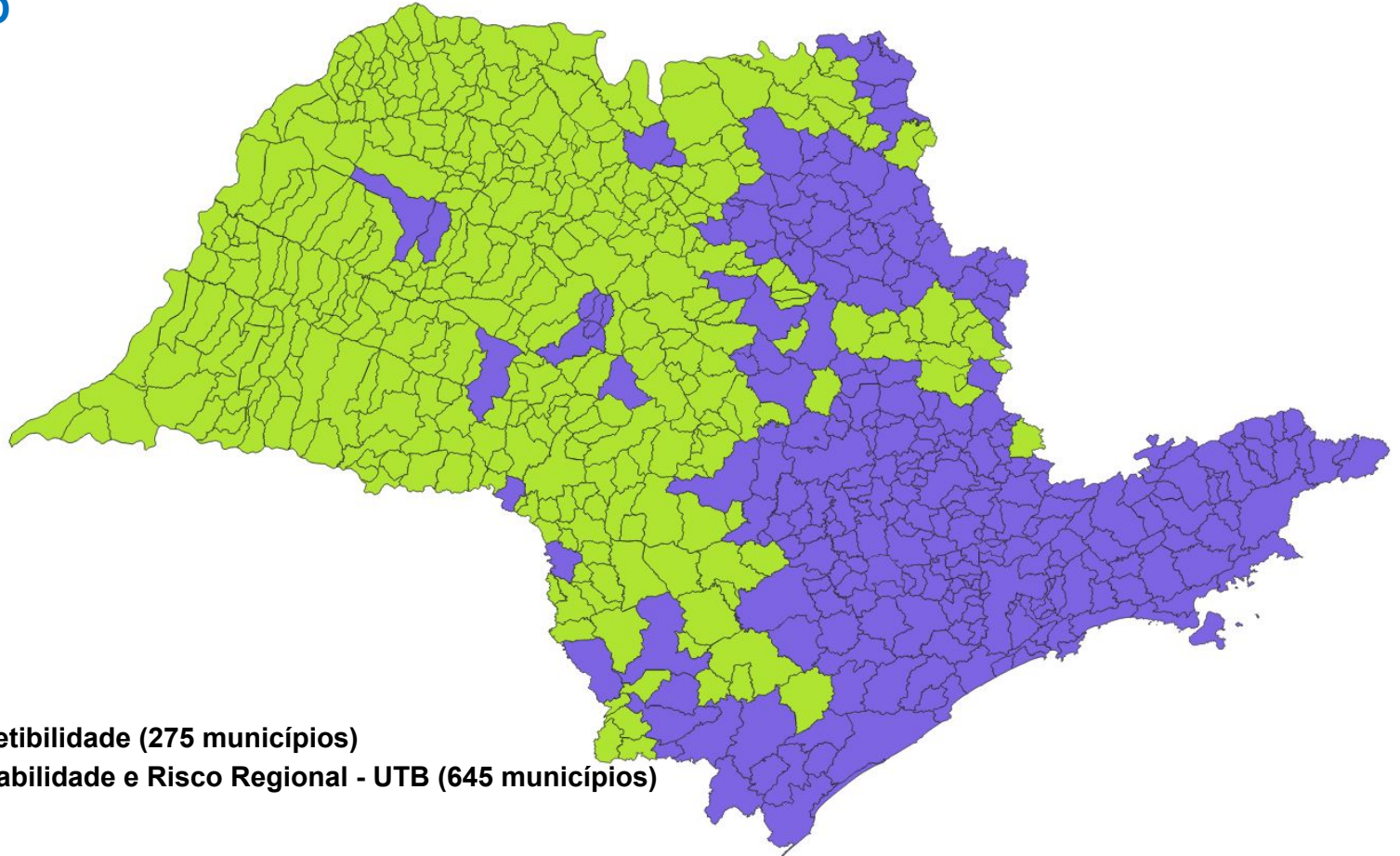


LEGENDA

-  Plano Municipal de Redução de Risco-PMRR (69 municípios)
-  Mapeamento de Risco Local (126 municípios)
-  Setorização de Risco Alto e Muito Alto (277 municípios)
-  Perigo, Vulnerabilidade e Risco Regional - UTB (645 municípios)

MAPEAMENTOS MUNICIPAIS ELABORADOS ATÉ 2023
Suscetibilidade | UTB (Escala Regional)

CONCLUSÃO



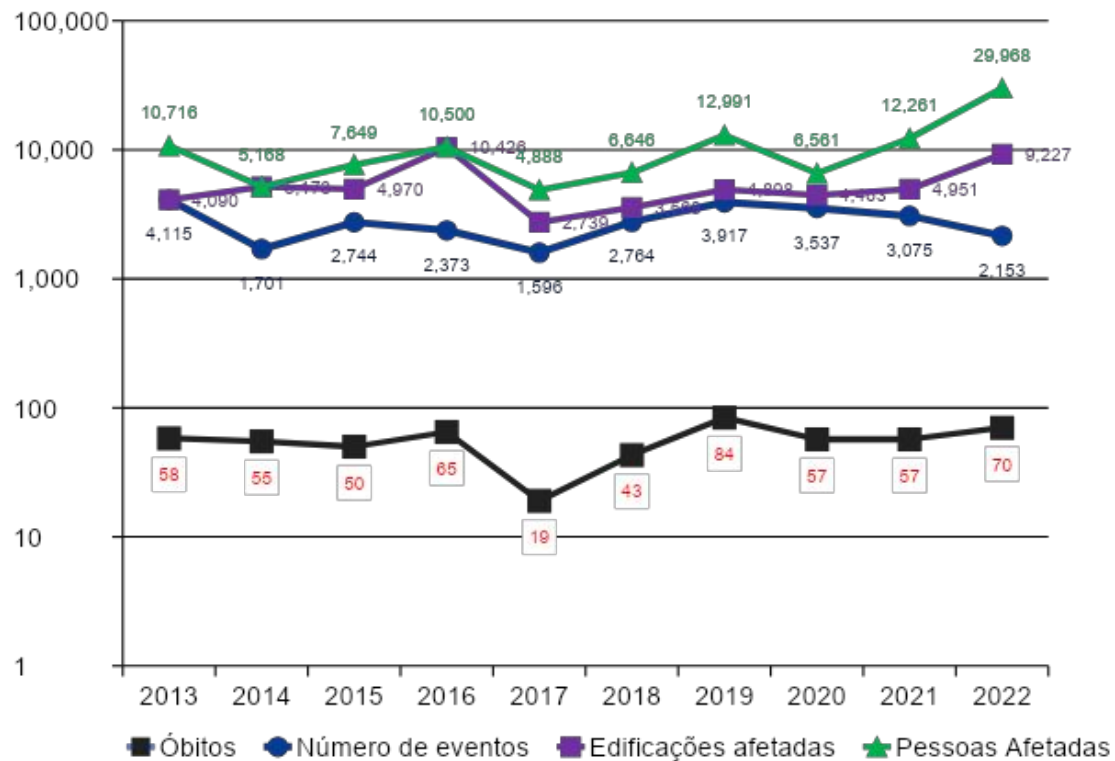
LEGENDA

-  **Mapa de Suscetibilidade (275 municípios)**
-  **Perigo, Vulnerabilidade e Risco Regional - UTB (645 municípios)**

**MAPEAMENTOS MUNICIPAIS ELABORADOS ATÉ 2023
POR UNIDADE HIDROGRÁFICA DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS - UGRHI**

	1	2	3	4	5	6	7	8
UGRHI	Municípios com mapeamento de risco local	Municípios com Setorização de risco (Setorização)	Municípios com carta de PMRR	Municípios com carta de Suscetibilidade	Municípios com PPDC	Municípios no Cidades Resilientes	Municípios com Perigo/Vulnerabilidade de Risco Regional - UTB	Municípios com Carta de Aptidão
MANTIQUEIRA	1	2	1	3	3	0	3	0
PARÁIBA DO SUL	34	22	34	34	34	5	34	1
LITORAL NORTE	4	0	2	4	4	2	4	0
PARDO	1	13	0	20	0	1	23	0
PIRACICABA/CAPIVARI/JUNDIAÍ	4	54	4	57	41	45	57	0
ALTO TIETÊ	34	20	22	34	34	13	34	9
BAIXADA SANTISTA	6	5	4	9	9	6	9	3
SAPUCAÍ/GRANDE	0	1	0	9	0	4	22	0
MOGI GUAÇU	6	26	0	24	9	18	38	1
TIETÊ/SOROCABA	9	31	0	33	19	9	33	2
RIBEIRA DE IGUAPE/LITORAL SUL	17	23	0	19	21	1	23	1
BAIXO PARDO/GRANDE	1	2	0	2	0	3	12	0
TIETÊ/JACARÉ	1	11	0	7	0	6	34	0
ALTO PARANAPANEMA	3	30	1	7	3	8	34	0
TURVO/GRANDE	4	7	0	4	0	11	64	0
TIETÊ/BATALHA	1	4	0	5	0	6	33	0
MÉDIO PARANAPANEMA	0	10	1	1	0	12	42	0
SÃO JOSÉ DOS DOURADOS	0	0	0	0	0	1	25	0
BAIXO TIETÊ	0	2	0	2	0	6	42	0
AGUAPEÍ	0	5	0	0	0	5	32	0
PEIXE	0	6	0	1	0	0	26	0
PONTAL DO PARANAPANEMA	0	3	0	0	0	2	21	0
TOTAL GERAL	126	277	69	275	177	164	645	17

DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE EVENTOS E DE DANOS NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 2013 E 2022





ABEMA

Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente

(61) 3045-4335 abema.org.br
(61) 3045-4334 abema@abema.org.br

Obrigado !!!

Paulo Cesar Fernandes da Silva

NGGRMA – Núcleo de Geociências, Gestão de Riscos e Monitoramento Ambiental

Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA)

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo

pcfsilva@sp.gov.br

