



CADASTRO GEORREFERENCIADO DE EVENTOS GEODINÂMICOS NOTAS EXPLICATIVAS

INTRODUÇÃO

O projeto de **Cadastro Georreferenciado de Eventos Geodinâmicos** ocorridos no período entre 1993 e 2013 (21 anos), em 50 municípios das regiões metropolitanas de São Paulo e Baixada Santista e municípios de Caraguatatuba, São Sebastião e Ubatuba, é uma das atividades previstas no Projeto de Transporte Sustentável de São Paulo, P127723, Componente 3 – Gestão de Riscos de Desastres, que tem como objetivo a promoção da incorporação de parâmetros e atributos da gestão de risco de desastres a eventos geodinâmicos nos planos estratégicos, gerenciais e operacionais do Setor de Logística e Transporte, bem como promover a eficiente implementação do Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e Redução de Riscos Geológicos do Estado de São Paulo (Decreto 57.512/2011).

O Cadastro foi desenvolvido com base nas seguintes fontes de dados e informações (ver Figura 1):

- Notícias veiculadas na mídia impressa e eletrônica;
- Bancos de dados e/ou cadastros (formato digital ou não) disponíveis em instituições públicas e privadas, em particular de órgãos estaduais e municipais de defesa civil, operadoras e concessionárias das rodovias estaduais e federais;
- Interpretação de produtos de sensoriamento remoto de alta resolução

Figura 1. Etapas e fontes de dados e informações utilizados para elaboração do Cadastro Georreferenciado de Eventos Geodinâmicos



O georreferenciamento dos eventos e acidentes cadastrados foi feito a partir das informações originais, através de correlação toponímica com base de logradouros referente aos 50 municípios que são objeto do projeto, totalizando uma área de 10.439,44 km² (Tabela 1 e Figura 2), incorporando ainda, para localização espacial, os dados obtidos através da interpretação de imagens de sensoriamento remoto de alta resolução. Cada item ou módulo do Cadastro contém um Banco de Dados e um plano de informações espacializadas de acordo as fontes utilizadas conforme listados acima (em a, b, c). O Plano de Informação Integrado contém a síntese de todo o material coletado nas Etapas 1, 2 e 3, conforme indicado na Figura 1.

CONTEÚDO E CONVENÇÕES GERAIS

Os eventos geodinâmicos (desastres naturais) considerados dividem-se em três grupos (geológicos, hidrológicos e meteorológicos), correspondendo a processos do meio físico que ocorrem naturalmente e que podem ser intensificados, acelerados, retardados ou suprimidos em decorrência da ação humana, discriminados a seguir.

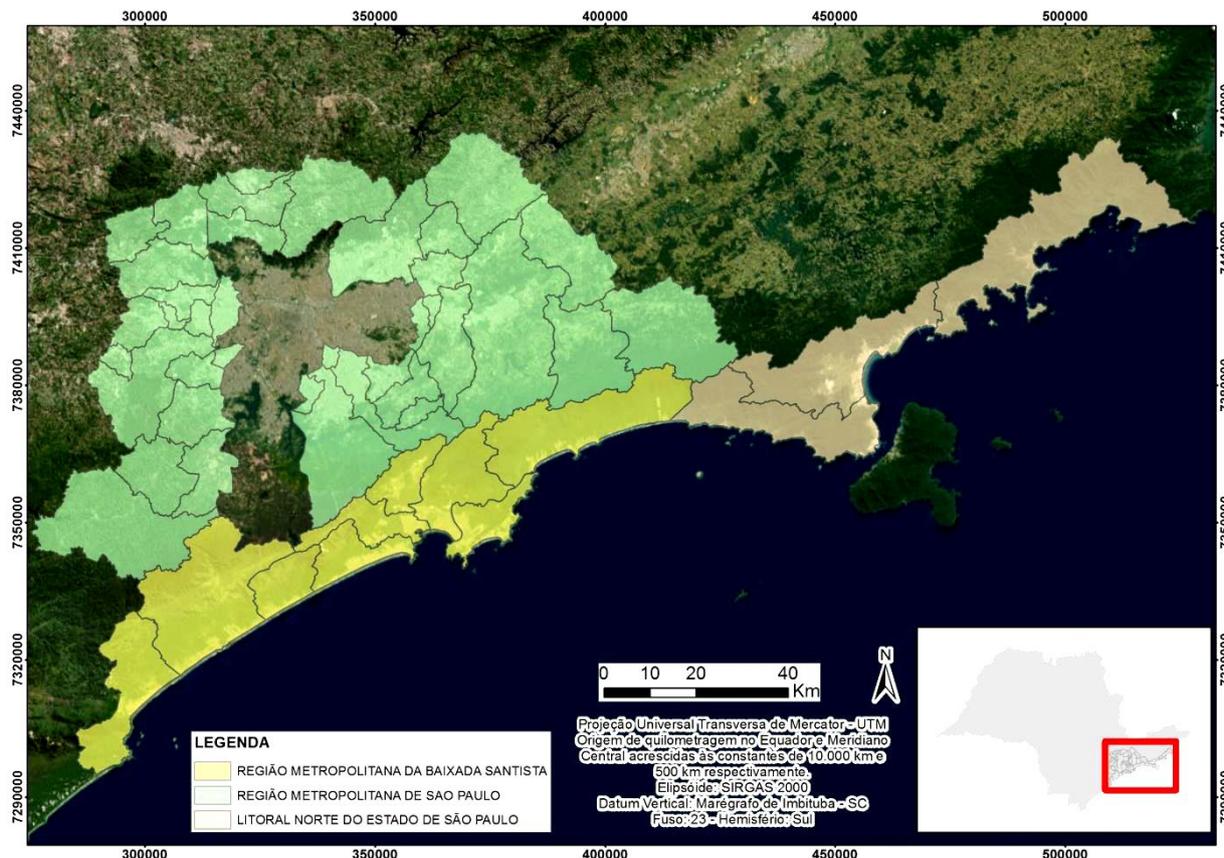


Figura 2. Localização dos municípios abrangidos pelo projeto, separados por Mesorregião.

1) Geológicos

1.1. Queda, tombamento e rolamento de rocha – Refere-se à movimentação, por gravidade, de blocos, lascas, matacões e lajes de rocha. A queda de bloco tende a ocorrer em encostas íngremes, correspondendo à queda livre de uma porção rochosa com ausência de superfície de movimentação. O tombamento refere-se à rotação de uma porção rochosa condicionada por estruturas geológicas subverticais existentes em um maciço rochoso. O rolamento corresponde ao deslocamento do fragmento de rocha, por perda de apoio, ao longo da superfície da encosta.

1.2. Deslizamento de solo e rocha – Processo que pode ocorrer em taludes naturais e em taludes construídos (de corte ou de aterro).

deflagrado pela saturação de água gerada por infiltração de águas meteóricas ou de origem antrópica. Os deslizamentos são movimentos de solo ou rocha, de duração relativamente curta, apresentando superfície de ruptura bem definida, cujo centro de gravidade se desloca para baixo e para fora do talude. Frequentemente, os primeiros sinais desses movimentos são a presença de fissuras.

1.3. Corrida de massa – Corresponde à forma rápida de escoamento de uma massa de solo ou de solo e rocha, onde sua forma de deslocamento lembra a de um líquido viscoso, com deformações internas e inúmeros planos de cisalhamento. O material que compõe a corrida de massa é mobilizado em grandes volumes, com alto poder destrutivo e extenso raio de ação;



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO GEOLÓGICO



Tabela 1. Municípios abrangidos pelo projeto

Nome	Localização	Área (km ²)	Nome	Localização	Área (km ²)
Bertioga	RMBS	491,22	Itapevi	RMSP	91,4
Cubatão	RMBS	142,21	Itaquaquecetuba	RMSP	81,7
Guarujá	RMBS	142,51	Jandira	RMSP	17,57
Praia Grande	RMBS	149,29	Juquitiba	RMSP	521,75
Santos	RMBS	280,47	Mairiporã	RMSP	321,49
Itanhaém	RMBS	599,23	Mauá	RMSP	62,35
Mongaguá	RMBS	143,17	Mogi das Cruzes	RMSP	713,77
São Vicente	RMBS	148,25	Osasco	RMSP	64,88
Peruíbe	RMBS	326,05	Pirapora do Bom Jesus	RMSP	108,3
Arujá	RMSP	97,49	Poá	RMSP	17,16
Barueri	RMSP	64,2	Ribeirão Pires	RMSP	99,08
Biritiba-Mirim	RMSP	316,5	Rio Grande da Serra	RMSP	36,7
Caieiras	RMSP	95,87	Salesópolis	RMSP	425,61
Cajamar	RMSP	128,34	Santa Isabel	RMSP	361,39
Carapicuíba	RMSP	34,95	Santana de Parnaíba	RMSP	183,91
Cotia	RMSP	323,99	Santo André	RMSP	174,74
Diadema	RMSP	30,72	São Bernardo do Campo	RMSP	406,12
Embu	RMSP	70,03	São Caetano do Sul	RMSP	15,38
Embu-Guaçu	RMSP	154,96	São Lourenço da Serra	RMSP	186,74
Ferraz de Vasconcelos	RMSP	30,04	Suzano	RMSP	205,77
Francisco Morato	RMSP	49,25	Taboão da Serra	RMSP	20,49
Franco da Rocha	RMSP	133,74	Vargem Grande Paulista	RMSP	33,5
Guararema	RMSP	270,31	São Sebastião	LN	402,02

RMBS = Região Metropolitana da Baixada Santista

RMSP = Região Metropolitana de São Paulo

LN = Litoral Norte

1.4. Subsidência e colapso de solo – Consiste na deformação ou deslocamento de direção essencialmente vertical descendente, geralmente verificada por meio de afundamentos no terreno. O colapso corresponde ao movimento brusco do terreno.

1.5. Erosão pela água (laminar, sulcos, ravinas, boçorocas) – Consiste na desagregação e remoção do solo e de fragmentos/partículas de rocha pela ação combinada da gravidade e da água precipitada, podendo ocorrer remoção de camadas de forma laminar ou porções de forma linear, formando sulcos, ravinas e boçorocas.

1.6. Erosão costeira/marina – Caracteriza-se pelo desgaste mecânico ou químico ao longo das linhas de costa rochosas ou de praias, decorrente da ação de ondas, correntes marítimas e variação de marés.

1.7. Erosão de margem fluvial (solapamento) – Ocorre pelo desgaste dos taludes marginais de cursos d'água, provocado por corrosão química, corrosão por atrito mecânico ou pela cavitação gerada pela fragmentação do substrato em razão da grande velocidade da água

no curso hídrico. Esse tipo de erosão pode acarretar a queda do talude.

2) Hidrológicos

2.1. Inundação em geral – Fenômeno que ocorre, em decorrência de chuvas prolongadas, pelo extravasamento da água de um curso hídrico em relação ao seu canal ou reservatório, submergindo áreas adjacentes da planície de inundação e, em casos extremos, áreas de planícies não alagáveis. Esta classificação será utilizada quando o período, velocidade e poder destrutivo do fenômeno de inundação não puderem ser mensurados para diferenciação entre inundação gradual ou rápida;

2.2. Inundação gradual de rio – Ocorre associada aos períodos de maior intensidade pluviométrica, chamado período de cheia ou enchente. Caracteriza-se pela elevação gradual do nível dos corpos hídricos até o extravasamento de sua calha, atingindo as planícies de inundação e, em casos extremos, áreas de planícies não alagáveis. O escoamento das águas também ocorre de maneira gradual e, de forma geral

2.3. Inundação rápida de rio – Fenômeno causado pelo escoamento superficial de alta velocidade e energia, provocado por



chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado. Seu período de deflagração pode levar minutos ou horas, e caracteriza-se pela elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial. Apresenta grande poder destrutivo.

2.4. Enxurrada – Fenômeno pode ser definido como o escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, estando ou não associado às áreas relacionadas a processos fluviais. As enxurradas podem ocorrer ao longo de vias implantadas sobre antigos cursos d'água com alto gradiente hidráulico, ou ainda em terrenos com alta declividade natural. Quando ocorre sobre solo superficial exposto, pode auxiliar na aceleração da erosão de forma laminar ou linear.

2.5. Alagamento – Fenômeno associado à extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana e consequente acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas.

2.6. Inundação costeira (Ressaca) – Caracterizada por ondas violentas que geram uma maior agitação do mar próximo à praia. Ocorre quando rajadas fortes de vento fazem subir o nível do oceano em mar aberto e essa intensificação das correntes marítimas carrega uma enorme quantidade de água em direção ao litoral. Em consequência, as praias inundam, as ondas se tornam maiores e a orla pode ser devastada alagando ruas e destruindo edificações. Na COBRADE (Código Brasileiro de Desastres)

DATAS NÃO ESPECIFICADAS EM NOTÍCIAS DE JORNAL E BOLETINS DE OCORRÊNCIA

As notícias de jornal, boletins de ocorrência e demais dados das Instituições Públicas e Privadas selecionados para cadastro e registro no Banco de Dados possuem, necessariamente, descrição que possibilita aferir o tipo de evento ocorrido e avaliar o grau de precisão de sua localização de acordo com os indicadores previstos na metodologia (verde, amarelo, vermelho e azul). No entanto, por vezes, a descrição do momento de ocorrência do evento geodinâmico não permite a associação imediata de uma data em função da forma como foi descrito, com a utilização de termos como "últimos dias", "últimas semanas", etc. Esta descrição de momento, embora imprecisa, tem um posicionamento temporal que pode ser utilizado como indicador para a associação de datas aproximadas para a ocorrência do evento geodinâmico e permite a utilização do dado para

esse processo é enquadrado no grupo Meteorológico.

3) Meteorológicos

3.1. Raio – a ocorrência de raios está associada às tempestades com intensa atividade elétrica no interior das nuvens, com grande desenvolvimento vertical. Essas descargas são visíveis e, geralmente, seguidas de ruído (trovões);

3.2. Granizo – caracteriza-se pela precipitação sólida na forma de pelotas ou bolas de gelo com mais de 5 mm de diâmetro;

3.3. Chuva intensa – é a precipitação que ocorre com acumulados significativos, causando múltiplos desastres (ex.: inundações, movimentos de massa, enxurradas, etc.);

3.4. Vendaval – caracteriza-se por movimentos horizontais de ar gerados pelas diferenças de pressão, movimentando-se de altas para baixas pressões. Quanto maior for a amplitude de diferença entre pressões, mais fortes são os vendavais.

Com o intuito de padronizar a inserção de informações oriundas dos boletins de ocorrência das Instituições Públicas Privadas para sua inclusão nas planilhas eletrônicas que compõem o banco de dados, foi necessária a adoção de convenções que permitissem a uniformização dos dados fornecidos, em razão de sua diversidade (diversas fontes consultadas) e heterogeneidade de formas de apresentação.

futuros estudos de correlação com índices pluviométricos e para gestão de risco. Em razão da importância de obter e manter o registro do evento geodinâmico, bem como possibilitar sua aferição de precisão de indicação de data de ocorrência do evento para avaliações futuras, foram adotadas as seguintes convenções.

• Últimos dias: Dia da publicação - 1 dia
• Últimas semanas: Dia da publicação - 7 dias
• Últimos meses: Dia da publicação - 30 dias
• Último mês: Dia da publicação - 30 dias
• Últimas chuvas: Dia da publicação - 1 dia
• Chuvas recorrentes: chuvas recorrentes



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO GEOLÓGICO



Tabela 2 – Correspondência entre os processos/fenômenos conforme descritos em notícias de jornais, arquivos e boletins de ocorrência (em linguagem coloquial) e os eventos geodinâmicos.

Evento geodinâmico correspondente	Descrição do fenômeno na notícia de jornal ou boletim de ocorrência
Deslizamento (só utilizar solo ou rocha quando a informação da notícia permitir a identificação do material)	Morro cedeu, encosta cedeu ou similar
Enchente	Cheia de rios, córregos e demais cursos hídricos
Alagamento	Problemas relacionados à drenagem urbana
Inundação em geral	Transbordamento de cursos hídricos
Chuva intensa	Fortes chuvas, queda de árvore ou muro em que as causas sejam somente as chuvas (sem qualquer outra especificação do evento), buracos agravados por chuvas
Vendaval	Fortes ventos
Raio	Pessoa ou estrutura atingida por raio ou relatos de tempestades de raios
Erosão	Buracos causados pelas chuvas, quando não está clara a distinção entre erosão e colapso/subsidência (em decorrência de vazamentos de galerias, por exemplo)
Para todos os eventos cuja descrição na notícia de jornal corresponda corretamente ao tipo de evento geodinâmico que deverá ser registrado na planilha eletrônica	Quando o evento geodinâmico for especificado corretamente
Apenas para o caso de necessidade de distinção entre enchente, alagamento e inundação	Quando em dúvida sobre o tipo de evento geodinâmico, utilizar a mesma descrição do jornalista

RESULTADOS - SUMÁRIO

CONVENÇÕES DE PADRONIZAÇÃO DE TIPOS DE EVENTOS GEODINÂMICOS EM NOTÍCIAS DE JORNAL E BOLETINS DE OCORRÊNCIA

Diz respeito a necessidade de padronização dos termos utilizados e de adaptação da linguagem coloquial – observada tanto nas notícias veiculadas em jornais quanto nos arquivos e boletins de ocorrência oriundos de Instituições Públicas e Privadas - à terminologia técnica, para fins de consolidação e manuseio do Banco de Dados. A Tabela 2 apresenta as convenções adotadas para a sistematização e o preenchimento do Banco de Dados.

CADASTRO DE EVENTOS E ACIDENTES PROVENIENTES DE NOTÍCIAS DE JORNAL

No total foram pesquisadas 16.051 edições, das quais, 2.236 edições continham notícias pertinentes ao escopo do projeto, equivalentes a 14% do total pesquisado. Das edições identificadas foram extraídas 4.085 notícias com informações relevantes. As 4.085 notícias cadastradas forneceram 13.309 registros

sobre eventos geodinâmicos ocorridos entre os anos de 1993 e 2013 (21 anos) nos 50 municípios abrangidos pelo projeto. A Tabela 3 e a Figura 3 apresentam uma síntese dos resultados obtidos, por Grupo e por Tipo de Evento Geodinâmico, e a distribuição dos eventos ao longo do período pesquisado.

CADASTRO DE EVENTOS E ACIDENTES OBTIDOS DE BANCOS DE DADOS DE INSTITUIÇÕES PÚBLICAS E PRIVADAS

A pesquisa possibilitou o acesso a 45.381 arquivos e boletins de ocorrência para análise, gerando um total de 23.229 registros, referentes à 38 entidades, sendo 30 (trinta) Defesas Cíveis Municipais, 6 (seis) Instituições Públicas e Privadas (DER/SP- Regional Cubatão; DERSA - Desenvolvimento Rodoviário S/A; CCR AutoBAN - Lote 1; DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica; Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2ID/Ministério da Integração; SIDEC – Sistema Integrado de Defesa Civil/ Casa Militar/SP), além do EM-DAT – Emergency Events Database, e o banco de dados do próprio Instituto Geológico, com cerca de



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO GEOLÓGICO



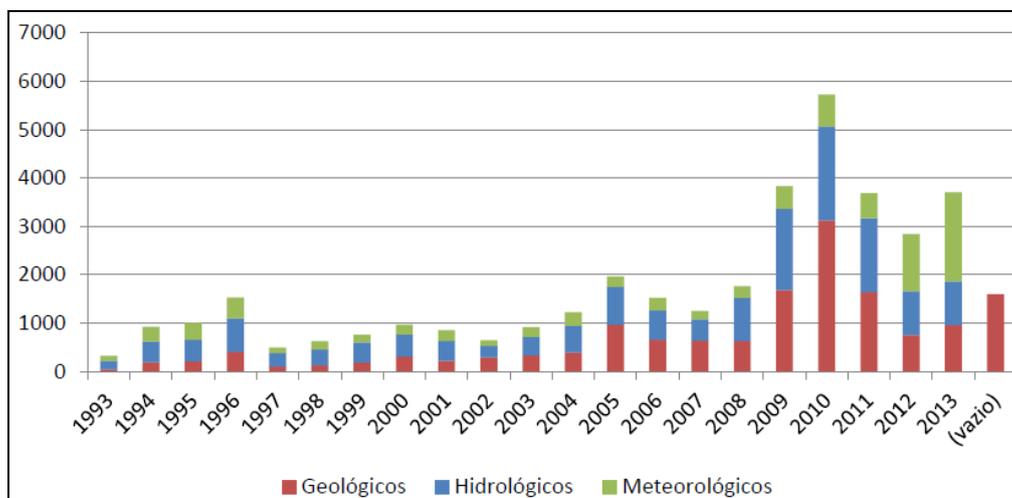
18.000 registros de diversos municípios do Estado de São Paulo, dos quais 3.392 registros foram

incorporados e especializados. Os resultados gerais são apresentados na Tabela 4.

Tabela 3 – Síntese dos resultados obtidos a partir de notícias de jornal (mídia impressa e eletrônica) agrupados por Grupo e por Tipo de Evento Geodinâmico.

Grupo	Tipo de Evento Geodinâmico	Total
Geológicos	Corrida de massa	13
	Deslizamento	1.813
	Deslizamento	1
	Deslizamento de rocha	22
	Deslizamento de solo	163
	Deslizamento de solo e rocha	23
	Erosão	259
	Erosão costeira/marinha	1
	Erosão de margem fluvial (solapamento)	8
	Queda, tombamento ou rolamento de rocha	80
	Subsidência e colapso de solo	2
	Total de Eventos Geológicos	2.385
Hidrológicos	Alagamento	2.845
	Enchente	527
	Enxurrada	186
	Inundação costeira	73
	Inundação em geral	3.112
	Inundação gradual de rio	5
	Inundação rápida de rio	3
	Total de Eventos Hidrológicos	6.751
Meteorológicos	Chuva intensa	3.538
	Granizo	83
	Raio	117
	Vendaval	435
	Total de Eventos Meteorológicos	4.173
Total de Eventos Geodinâmicos	13.309	

Figura 3 – Distribuição de ocorrências - a partir de notícias de jornal (mídia impressa e eletrônica) - para cada um dos grupos de eventos geodinâmicos em relação ao seu ano de ocorrência.





SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO GEOLÓGICO



Tabela 4 – Síntese dos resultados obtidos a partir de bancos de dados de Defesas Civas Municipais, Instituições Públicas e Privadas, distribuídos por grupo de eventos e municípios.

Município	Grupo de Evento Geodinâmico			Total
	Geológicos	Hidrologicos	Meteorológicos	
Arujá	6	3	35	44
Barueri	760	1.040	67	1.867
Bertioga	3	53	133	189
Biritiba-Mirim	2	0	51	53
Caieiras	583	160	134	877
Cajamar	14	33	58	105
Caraguatatuba	17	42	92	151
Carapicuíba	19	41	55	115
Cotia	19	57	105	181
Cubatão	600	246	279	1.125
Diadema	8	17	44	69
Embu	12	7	34	53
Embu-Guaçu	1	6	44	51
Ferraz de Vasconcelos	14	11	29	54
Francisco Morato	37	22	20	79
Franco da Rocha	26	14	45	85
Guararema	7	13	80	100
Guarujá	75	19	38	132
Guarulhos	940	968	404	2.312
Itanhaém	0	10	54	64
Itapeerica da Serra	6	15	57	78
Itapevi	20	47	66	133
Itaquaquecetuba	11	79	76	166
Jandira	2	3	18	23
Juquitiba	7	3	70	80
Mairiporã	87	13	113	213
Mauá	75	46	83	204
Mogi das Cruzes	18	74	190	282
Mongaguá	7	83	49	139
Osasco	66	77	133	276
Peruibe	12	24	19	55
Pirapora do Bom Jesus	0	2	35	37
Poá	3	19	27	49
Praia Grande	6	16	33	55
Ribeirão Pires	963	123	62	1.148
Rio Grande da Serra	24	3	27	54
Salesópolis	8	5	73	86
Santa Isabel	4	1	75	80
Santana de Parnaíba	194	99	81	374
Santo André	3.573	2.638	121	6.332
Santos	773	89	125	987
São Bernardo do Campo	2.230	554	195	2.979
São Caetano do Sul	2	642	77	721
São Lourenço da Serra	0	3	30	33
São Paulo	2	0	0	2
São Sebastião	83	52	70	205
São Vicente	42	42	42	126
Suzano	18	28	96	142
Taboão da Serra	14	77	59	150
Ubatuba	62	108	68	238
Vargem Grande Paulista	16	21	39	76
Total geral	11.471	7.748	4.010	23.229

CADASTRO DE EVENTOS E ACIDENTES OBTIDOS A PARTIR DA INTERPRETAÇÃO DE PRODUTOS DE SENSORIAMENTO REMOTO DE ALTA RESOLUÇÃO

Para indicação das áreas-alvo, foram selecionados os eventos geológicos passíveis de identificação e interpretação nos produtos de sensoriamento remoto de alta resolução. Foram selecionados, portanto, os seguintes tipos de eventos geodinâmicos (movimentos gravitacionais

de massa): deslizamentos (de solo e rocha), erosão pela água (laminar, sulcos, ravinas e boçorocas); e quedas, tombamentos e rolamentos de rocha. No total, foram identificados 1.596 (Figura 4) pontos com indícios de movimentos gravitacionais de massa obtidos por procedimento que inclui a interpretação de imagens, ajuste de localização e/ou delimitação de movimentos gravitacionais de massa (cicatrices), denominados MGM/SR.



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO GEOLÓGICO



O gráfico apresentado na Figura 4 demonstra a distribuição de ocorrências de indícios de movimentos gravitacionais de massa obtidos pela interpretação de produtos de sensoriamento remoto de alta resolução em cada uma das regiões abrangidas pelo projeto.

CONSOLIDAÇÃO DE DADOS

Os Banco de Dados elaborados em cada uma das Etapas (Figura 1) foram sistematizados e consolidados, tabular e espacialmente, em um Banco de Dados Único, constituindo a Síntese do Cadastro Georreferenciado de Eventos e Acidentes (Ver Tabela 5). Este banco de dados possibilita, para o usuário final, a consulta e a seleção de dados que poderão ser utilizados de acordo com suas necessidades específicas, como na indicação de alvos para o mapeamento de áreas de risco e cartografia geotécnica, tanto

quanto na gestão de risco em âmbitos municipal, estadual e federal.

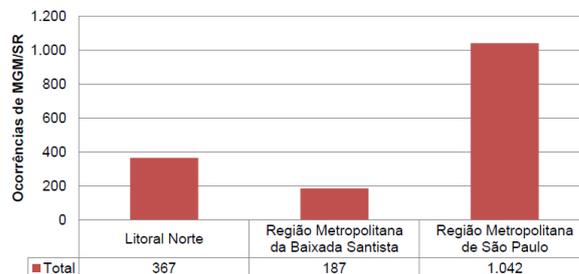


Figura 4. Distribuição dos pontos com indicação de movimentos gravitacionais de massa por região

Tabela 5. Resultados obtidos na consolidação de dados da Síntese do Cadastro de Eventos e Acidentes, separados por Grupo e por Tipo de Evento Geodinâmico

Grupo	Tipo de Evento Geodinâmico	Etapa		
		1	2	3
Geológicos	Corrida de massa	13	17	30
	Deslizamento	1.814	10.680	12.494
	Deslizamento de rocha	22	10	32
	Deslizamento de solo	163	108	271
	Deslizamento de solo e rocha	23	0	23
	Erosão	259	181	440
	Erosão costeira/marinha	1	1	2
	Erosão de margem fluvial (solapamento)	8	196	204
	Queda, tombamento ou rolamento de rocha	80	208	288
	Subsidência e colapso de solo	2	70	72
	Movimentos gravitacionais de massa obtidos pela interpretação de produtos de sensoriamento remoto de alta resolução	0	1.596	1.596
Total de Eventos Geológicos	2.385	13.067	15.452	
Hidrológicos	Alagamento	2.845	2.221	5.066
	Enchente	527	48	575
	Enxurrada	186	131	317
	Inundação costeira	73	20	93
	Inundação em geral	3.112	5.328	8.440
	Inundação gradual de rio	5	0	5
	Inundação rápida de rio	3	0	3
Total de Eventos Hidrológicos	6.751	7.748	14.499	
Meteorológicos	Chuva intensa	3.538	3.068	6.606
	Granizo	83	51	134
	Raio	117	49	166
	Vendaval	435	842	1.277
	Total de Eventos Meteorológicos	4.173	4.010	8.183
Total de Eventos Geodinâmicos	13.309	23.229	38.134	

1 - Etapa 1 - Cadastro de Eventos e Acidentes provenientes de Notícias de Jornal

2 - Etapa 2 - Cadastro de Eventos e Acidentes obtidos de Bancos de Dados de Instituições Públicas e Privadas e Cadastro de Eventos e Acidentes obtidos a partir da Interpretação de Produtos de Sensoriamento Remoto de Alta Resolução

3 - Etapa 3 - Síntese do Cadastro de Eventos e Acidentes



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO GEOLÓGICO



EXECUÇÃO E EQUIPE TÉCNICA

Os serviços técnicos especializados para elaboração do Cadastro Georreferenciado de Eventos Geodinâmicos foram executados pela Equipe Técnica do Consórcio REGEA-PANGEA, sob a coordenação do Geólogo Pedro Machado Simões e do Geógrafo Adão Aparecido Lanzieri Modesto, através do Contrato 19.749-0 (SDP nº 003/2015), referente ao Projeto de Transporte Sustentável de São Paulo (P127723), tendo como gestores o Especialista Ambiental II Eduardo de Andrade (titular) e o Geólogo/ Pesquisador Científico VI Paulo Cesar Fernandes da Silva (suplente).

O Cadastro pode ser usado livremente, desde que citada a fonte (ver referência abaixo) e ressalvados os direitos de propriedade intelectual.

INSTITUTO GEOLÓGICO. 2017. Cadastro Georreferenciado de Eventos Geodinâmicos: 50 Municípios da Região Metropolitana de São Paulo, Baixada Santista e Litoral Norte. Projeto Transporte Sustentável de São Paulo (P127723).

São Paulo, 7 de Dezembro de 2017.