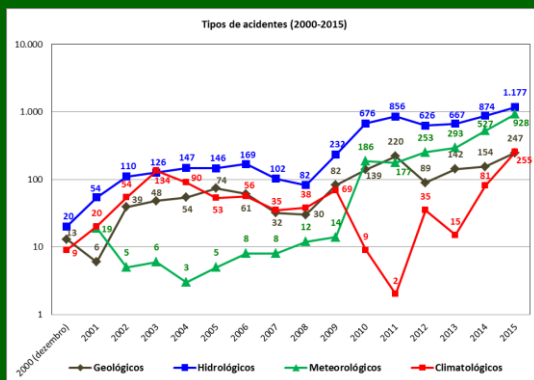
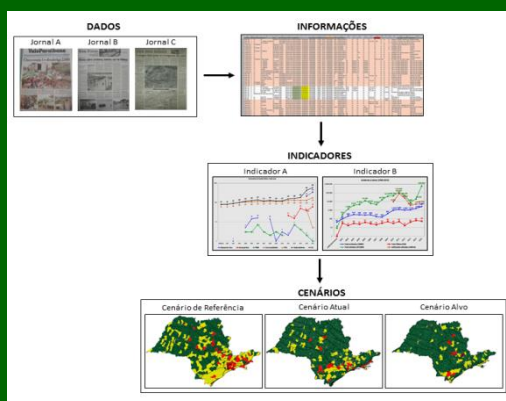
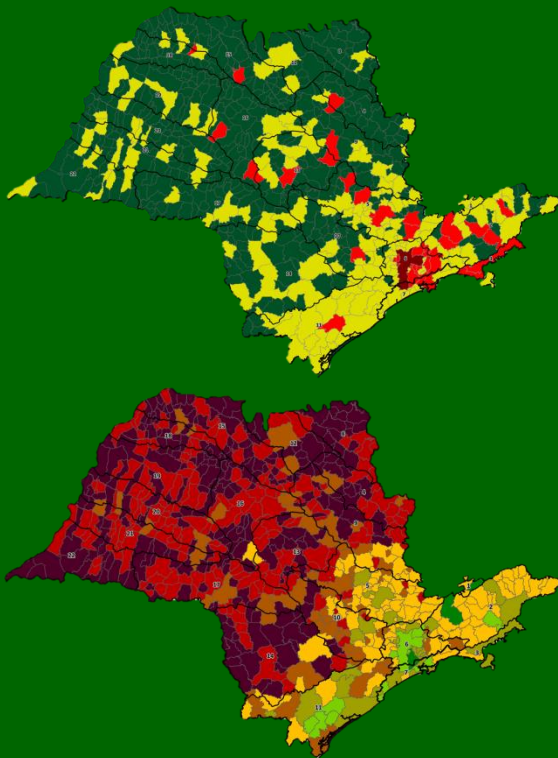
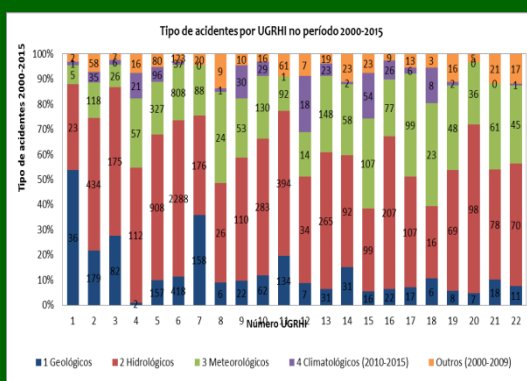


GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES DEVIDO A FENÔMENOS GEODINÂMICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO: CENÁRIO 2000-2015



Maria José Brollo

Cláudio José Ferreira



Boletim do Instituto Geológico nº 67

Outubro de 2016

Governo do Estado de São Paulo

Governador Geraldo Alckmin

Secretaria de Estado de Meio Ambiente

Secr. Ricardo Salles

Instituto Geológico

Dir. Ricardo Vedovello

**GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES DEVIDO A FENÔMENOS
GEODINÂMICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO: CENÁRIO 2000-2015**

Maria José Brollo, Cláudio José Ferreira

Boletim do Instituto Geológico nº 67

outubro de 2016

FICHA TÉCNICA

Autores: Maria José Brollo, Cláudio José Ferreira

Projeto Gráfico, Produção Editorial, Ilustrações, Diagramação, Capa: Maria José Brollo

Colaboração: Cap. Marcelo Kamada (CEDEC-CMil), Rafael Galdino Siqueira Nunes (IG-SMA), Antonio Carlos Moretti Guedes (IG-SMA)

Conselho Editorial: Mirian Ramos Gutjahr, Rosangela do Amaral, Marcia Vieira Silva, Denise Rossini Penteadó

Resumo

Estudos desenvolvidos no Instituto Geológico desde 2009 resultaram em um sistema de indicadores de riscos de desastres do Estado de São Paulo que permitiu o estabelecimento de cenários anuais e de referência para o tema. Constitui, também, a base para um retrato da dimensão dos problemas e suas consequências, o que vem auxiliando a eficaz gestão das situações de risco e desastre no Estado. A presente publicação consolida este histórico, apresentando o cenário 2000-2015 da situação de riscos de desastres devido a fenômenos geodinâmicos no Estado de São Paulo em termos de ocorrência de problemas (acidentes e danos) e de gestão, destacando como os mesmos vem sendo enfrentados pelo Poder Público por meio de instrumentos de gestão de riscos. São expostos conceitos, bases de dados, forma de abordagem do assunto e o Sistema de Indicadores de Riscos de Desastres construído para o Estado de São Paulo, que abarca 5 indicadores (número de acidentes, número de óbitos, número de pessoas afetadas, número de edificações afetadas, número de municípios com instrumentos de gestão de risco), agrupados em 2 grupos-chave (Indicadores de Estado ou Situação, Indicadores de Resposta). Esta abordagem envolve a análise e discussão dos indicadores em um período de 16 anos, e do ano de 2015 em particular, promovendo uma comparação entre os mesmos, a análise de tendências e de criticidade de municípios, assim como a apresentação de perspectivas futuras.

Ficha de Catalogação Elaborada pela Biblioteca/Mapoteca do Instituto Geológico

I7m Instituto Geológico, (SP)

GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES DEVIDO A FENÔMENOS GEODINÂMICOS
NO ESTADO DE SÃO PAULO: CENÁRIO 2000-2015 – Boletim do Instituto
Geológico nº 67/ Maria José Brollo, Cláudio José Ferreira – São Paulo : I G / SMA,
2016. 72p ; ilustrada

ISSN (online) 2525-7722

1. Riscos de desastres. 2. Riscos geológicos. 3. Perigos geológicos. 4. Gestão
de riscos. 5. Indicadores. 6. Cenários. I. Instituto Geológico. II. Maria José
Brollo. III. Cláudio José Ferreira. IV. Título.

CDD551.352

APRESENTAÇÃO

Esta publicação apresenta os Indicadores de Riscos de Desastres devido a fenômenos geodinâmicos que representam importantes parâmetros de medição da situação desses riscos no Estado de São Paulo e sobre as formas e instrumentos de enfrentamento. Desde 2009 o Instituto Geológico iniciou o trabalho de coleta de dados e de informações sobre o tema, o qual vem sendo desenvolvido e aperfeiçoado, permitindo a construção de cenários.

Os levantamentos e análises realizadas têm subsidiado políticas públicas de gestão de riscos do Estado, em especial o Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos – PDN (Decreto Estadual Nº 57.512, DE 11/11/2011), que se serviu destes estudos para a elaboração do “Plano de Trabalho de curto e médio prazo (2012-2020)”, traçando diretrizes a serem seguidas pelos órgãos executivos estaduais. Os indicadores têm contribuído também para diversas políticas públicas junto à Secretaria de Estado de Meio Ambiente, inclusive compondo o Relatório de Qualidade Ambiental, publicado anualmente, e que atende às obrigações de comunicação estadual previstas na Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC.

A avaliação sistemática de indicadores e de cenários de risco é uma atividades essencial para subsidiar ações voltadas para diminuir a vulnerabilidade ambiental e aumentar a resiliência do Estado de São Paulo frente a fenômenos geodinâmicos, em particular considerando-se a questão das mudanças climáticas. Dessa forma, espera-se estar contribuindo para que os agentes públicos, a população e a sociedade como um todo, possam conhecer, acessar e incorporar as informações técnicas em seu cotidiano, de maneira a se conseguir que o uso dos recursos naturais e a ocupação dos espaços territoriais ocorram com maior segurança e de forma ambientalmente sustentável.

Ricardo Vedovello

Diretor Geral

SOBRE OS AUTORES



Maria José Brollo

Pesquisadora Científica do Instituto Geológico, da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, desde 1992; Geóloga pela UNESP (1986), Mestre em Engenharia pela EESC-USP (1991), Doutora em Saúde Ambiental pela FSP-USP (2001).

Ocupou, dentre outras, as funções de administração de pesquisa no Instituto Geológico, junto ao Núcleo de Geologia de Engenharia e Ambiental (2003 a 2013), e a Secretaria Executiva do Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos (2011 a 2013).

Tem atuação em Geologia de Engenharia e Ambiental, principalmente nos temas cartografia geotécnica e geoambiental, cartografia de risco, gestão de resíduos sólidos, planejamento territorial, gestão ambiental e geoindicadores. Coordenou 13 projetos de pesquisa com enfoque em cartografia geotécnica e ambiental, mapeamento de áreas de risco e geoindicadores.



Cláudio José Ferreira

Pesquisador Científico do Instituto Geológico, da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, desde 1992; Pós-doutorado no Departamento de Engenharia Civil e Estrutural da Universidade de Sheffield, Reino Unido, Doutorado (1997) e Mestrado (1991) em Geociências, área de concentração em Geologia Regional pela UNESP - Rio Claro, onde também obteve a graduação em Geologia (1986). Professor de Geologia Geral e Aplicada para os cursos de Engenharia Civil e de Agrimensura da Faculdade de Engenharia Civil de Araraquara (1987-1992). Especialista em Ensino de Geociências pela UNICAMP (1992).

Atua, desde 1996, no estudo de perigos geológicos, análise de risco, cartografia geoambiental e impactos ambientais da mineração. Atuou de 1987 a 1997 no mapeamento de rochas granitóides com ênfase nas relações entre geoquímica e geologia estrutural de granitos. Professor convidado do curso de especialização Geoprocessamento: princípios e aplicações do SENAC-SP.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos especialmente aos que colaboraram no fornecimento de dados ou organização de informações: o Capitão Marcelo Kamada, Diretor do Núcleo de Apoio da CEDEC-CMIL, responsável pelo fornecimento de dados sobre instrumentos de gestão de riscos; o Sr. Rafael Galdino Siqueira Nunes, Técnico de Apoio à Pesquisa do IG-SMA, responsável pela coleta de dados de desastres do Estado de São Paulo e alimentação do *“Banco de dados de eventos, acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos no Estado de São Paulo”* (IG-SMA, 2015); o Sr. Antonio Carlos Moretti Guedes, Pesquisador Científico e Diretor do Núcleo de Geoprocessamento do IG-SMA, responsável pela organização de dados espaciais e assessoria na produção cartográfica.



SUMÁRIO

Foto: Fenômeno de corrida de detritos no entorno da Rodovia dos Imigrantes, próximo ao Km 52, no município de Cubatão (SP), ocorrida em fevereiro de 2013 (Fonte: acervo do Instituto Geológico).

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. INDICADORES DE RISCOS DE DESASTRES – CONCEITUAÇÃO	5
3. O SISTEMA DE INDICADORES DE RISCOS DE DESASTRES DO ESTADO DE SÃO PAULO	11
3.1. Sistema de Indicadores de riscos de desastres	13
3.2. Indicadores de Situação – definições e bases de dados	13
3.3. Indicadores de Resposta – definições e bases de dados	19
4. CENÁRIO DE RISCOS DE DESASTRES DO ESTADO DE SÃO PAULO DO PERÍODO 2000-2015	25
4.1. Riscos de desastres no Estado de São Paulo no período 2000-2015: Indicadores de Situação	27
4.2. Instrumentos de gestão de riscos no Estado de São Paulo no período 2000-2015: Indicadores de Resposta	41
4.3. Cenário do Estado de São Paulo quanto a riscos de desastres no ano de 2015: Indicadores de Situação	49
4.4. Cenário do Estado de São Paulo quanto a instrumentos de gestão de riscos no ano de 2015: Indicadores de Resposta	57
5. CONCLUSÕES	59
5.1. Avaliação geral	61
5.2. Análise de criticidade	62
5.3. Perspectivas futuras	63
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

Figuras

Figura 2.1. Abordagem metodológica esquemática	10
Figura 3.1. Sistema de Indicadores de riscos de desastres para o Estado de São Paulo, no contexto do modelo Pressão-Estado-Resposta	13
Figura 4.1. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: Distribuição dos acidentes e danos no período 2000-2015	29
Figura 4.2. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: Distribuição dos tipos de acidentes no período 2000-2015	29
Figura 4.3. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: número de municípios afetados conforme tipo de desastre e de dano no período 2000-2015	30
Figura 4.4. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: total de acidentes no Estado de São Paulo no período 2000-2015	33
Figura 4.5. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: acidentes relacionados a fenômenos geológicos (queda, tombamento e rolamento de blocos; deslizamento; corrida de massa; subsidência e colapso; erosão costeira/marinha; erosão de margem fluvial; erosão continental) no período 2000-2015	34
Figura 4.6. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: acidentes relacionados a fenômenos hidrológicos (inundação; enxurrada; alagamento; inundação costeira/ressaca) no período 2000-2015	34
Figura 4.7. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: acidentes relacionados a fenômenos meteorológicos (temporais, raios, vendavais, granizo, etc) no período 2000-2015	35
Figura 4.8. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: acidentes relacionados a fenômenos climatológicos (seca, geadas, etc) no período 2000-2015	35
Figura 4.9. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: óbitos (mortes e, nos dados levantados a partir de 2010, desaparecidos) no período 2000-2015	36
Figura 4.10. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: pessoas afetadas (mortes, desabrigados e desalojados; nos dados levantados a partir de 2010, inclui desaparecidos, feridos e outros tipos de afetados) no período 2000-2015	37
Figura 4.11. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: edificações afetadas (destruídas, danificadas e atingidas) no período 2000-2015	38
Figura 4.12. Total de municípios com instrumentos de gestão de riscos no Estado de São Paulo: evolução do indicador no período 2000-2015	42
Figura 4.13. Total de municípios com pelo menos um instrumento de gestão de risco (MIG) no Estado de São Paulo no período 2000-2015	43
Figura 4.14. Instrumentos de gestão de risco no Estado de São Paulo (2000-2015): distribuição dos municípios com Planos Preventivos de Defesa Civil e Planos de Contingência: 175 municípios atendidos	44
Figura 4.15. Instrumentos de gestão de risco no Estado de São Paulo (2000-2015): distribuição dos municípios com mapeamentos de áreas de risco de escorregamentos, inundações e erosão: 64 municípios atendidos	44
Figura 4.16. Instrumentos de gestão de risco no Estado de São Paulo (2000-2015): distribuição dos municípios com PMRR (Planos Municipais de Redução de Risco): 33 municípios atendidos	45
Figura 4.17. Instrumentos de gestão de risco no Estado de São Paulo (2000-2015): distribuição dos municípios com Setorização de risco alto e muito alto de escorregamentos e inundações: 175 municípios atendidos	45
Figura 4.18. Instrumentos de gestão de risco no Estado de São Paulo (2000-2015): distribuição dos municípios com Carta de Suscetibilidade de Escorregamento e Inundação: 47 municípios atendidos	46
Figura 4.19. Instrumentos de gestão de risco no Estado de São Paulo (2000-2015): distribuição dos municípios participantes da Campanha “Construindo Cidades Resilientes”: 340 municípios atendidos	46
Figura 4.20. Número de acidentes em 2015 no Estado de São Paulo	53
Figura 4.21. Número de acidentes geológicos no Estado de São Paulo em 2015	53
Figura 4.22. Número de acidentes hidrológicos no Estado de São Paulo em 2015	54
Figura 4.23. Número de acidentes meteorológicos no Estado de São Paulo em 2015	54
Figura 4.24. Número de acidentes climatológicos no Estado de São Paulo em 2015	55
Figura 4.25. Número de óbitos no Estado de São Paulo em 2015	55
Figura 4.26. Número de pessoas afetadas no Estado de São Paulo em 2015	56
Figura 4.27. Número de edificações afetadas no Estado de São Paulo em 2015	56
Figura 5.1. Linha de tendência dos indicadores de situação	61
Figura 5.2. Linha de tendência dos indicadores de resposta. Obs.: PMRR: Plano Municipal de Redução de Riscos; PPDC: Plano Preventivo de Defesa Civil; MIG: Número de Municípios com Instrumentos de Gestão de Riscos.....	62

Tabelas

Tabela 4.1. Municípios em situação crítica quanto ao total e tipos de acidentes no período de 2000-2015.	31
Tabela 4.2. Municípios em situação crítica quanto aos danos (óbitos, pessoas afetadas e edificações afetadas) relacionados a acidentes devido a fenômenos geodinâmicos no período de 2000-2015.....	31
Tabela 4.3. Riscos de Desastres no Estado de São Paulo: Cenário sintético dos Indicadores de Situação dos últimos 16 anos (período 2000-2015), com distribuição por UGRHI	32
Tabela 4.4. Indicadores de Situação de Riscos de Desastres no Estado de São Paulo: Cenário detalhado dos últimos 16 anos (período 2000-2015), com distribuição por UGRHI.....	39
Tabela 4.5. Total de municípios com pelo menos um instrumento de gestão de risco (MIG) no Estado de São Paulo: cenário sintético dos últimos 16 anos (período 2000-2015), com distribuição por UGRHI	41
Tabela 4.6. Indicadores de Resposta quanto a Riscos de Desastres no Estado de São Paulo: Cenário detalhado dos Instrumentos de Gestão de Riscos no período 2000-2015, com distribuição por UGRHI	47
Tabela 4.7. Riscos de desastres no Estado de São Paulo em 2015: distribuição por UGRHI dos tipos de acidentes e de danos	49
Tabela 4.8. Municípios críticos em relação ao total e tipos de acidentes em 2015.....	50
Tabela 4.9. Municípios críticos em relação aos danos (óbitos, afetados e edificações afetadas) relacionados a acidentes devido a fenômenos geodinâmicos em 2015	50
Tabela 4.10. Total de instrumentos de gestão de risco em 2015 (MIG e %MIG): totalização por categorias de análise e sua distribuição por UGRHI e Estado, considerando o número de municípios de cada UGRHI (Nº) e a porcentagem de municípios atendidos em cada UGRHI (%)	57
Tabela 4.11. Quinze municípios com maior número de instrumentos de gestão no Estado (MIG=6 e MIG=5): tipos, quantidade e datas de elaboração/implementação	58

Quadros

Quadro 1.1. Algumas definições	3
Quadro 2.1. Características de um indicador (RIPSA, 2008)	8
Quadro 2.2. Ficha de Qualificação de um Indicador	9
Quadro 3.1. Ficha de Qualificação do Indicador 1 – Número de Acidentes	15
Quadro 3.2. Ficha de Qualificação do Indicador 2 – Número de Óbitos	16
Quadro 3.3. Ficha de Qualificação do Indicador 3 – Número de Pessoas Afetadas	17
Quadro 3.4. Ficha de Qualificação do Indicador 4 – Número de Edificações Afetadas	18
Quadro 3.5. Ficha de Qualificação do Indicador 5 – Número de Municípios com Instrumentos de Gestão de Risco (MIG)	20
Quadro 3.6. – Histórico da implantação e ampliação de Planos Preventivos de Defesa Civil e Planos de Contingência no Estado de São Paulo	22



1. INTRODUÇÃO

Foto: Gabinete de crise para atender desastre ocorrido em Francisco Morato, Franco da Rocha e Mairiporã (SP), em março de 2016 (Fonte: acervo do Instituto Geológico) .

1. INTRODUÇÃO

Muitos dos problemas associados a riscos de desastres de fenômenos geodinâmicos devem-se ao crescimento acelerado da urbanização em encostas e margens de rios, observado nas últimas décadas no país, agravados pelos efeitos adversos das chuvas, provocando sérios prejuízos sociais e econômicos.

No Estado de São Paulo, os principais processos causadores de desastres naturais estão ligados a fenômenos hidrometeorológicos que causam escorregamentos de encostas, inundações, erosão acelerada e temporais. O crescente impacto desses tipos de fenômenos naturais relaciona-se, na sua maioria, a um conjunto de fatores decorrentes do modelo de desenvolvimento socioeconômico adotado, tais como deficiência no planejamento da ocupação territorial, deficiência na implementação de políticas públicas habitacionais populares, deficiência na implementação e aplicação de normas e instrumentos regulamentadores, além de estrutura institucional centralizada, deficiente e pouco integrada na gestão de riscos e da falta de informação da população para avaliar suas vulnerabilidades (BROLLO & FERREIRA, 2009; FERREIRA, 2012).

Assim, os desastres naturais e os riscos geológicos constituem problemas ambientais decorrentes da interação entre o meio físico e os processos de apropriação do território e de seus recursos. Este tema tem como fonte de dados principais a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC) e o Instituto Geológico (IG), que vem levantando informações e possibilitando a obtenção de dados estatísticos de acidentes e desastres (Quadro 1.1), na forma de indicadores. Estes são utilizados para a avaliação da qualidade ambiental do território paulista e para a construção e aperfeiçoamento de políticas públicas de gestão de riscos de desastres.

Alguns estudos recentes permitem uma avaliação de cenários de riscos de desastres no Estado de São Paulo a partir do acompanhamento sistemático da evolução de alguns indicadores. Desta forma, é possível a atuação preventiva, subsidiando a formulação de políticas públicas (REGRA *et al.*, 2013). Desde 2010 a CPLA-SMA (2010, 2011, 2012a, 2013, 2014) elabora Relatórios de Qualidade Ambiental, onde o tema riscos de desastres é apresentado na forma de indicadores de situação e de resposta (FERREIRA *et al.*, 2010; BROLLO *et al.*, 2011a, 2012, 2013, 2014, 2015), obtidos com base na proposta

apresentada por BROLLO & FERREIRA (2009) e BROLLO *et al.* (2011b).

Destaca-se que a coleta de dados sobre acidentes tem sido aprimorada desde 2009, quando se iniciou o processo de elaboração e acompanhamento dos indicadores (BROLLO & FERREIRA, 2009; FERREIRA *et al.*, 2010; NUNES & FERREIRA, 2015). Ao longo do período dos últimos 16 anos (2000-2015) a metodologia de coleta de dados, sistematização de informações e geração dos indicadores foi sendo aperfeiçoada, com a agregação contínua de fontes de dados e atualização dinâmica, tanto do ano corrente, quanto dos anos anteriores, inclusive com a incorporação de dados vinculados a projetos institucionais específicos, alguns dos quais ainda não concluídos. Isto explica o fato de os indicadores serem diferentes ano a ano, se forem comparadas as publicações dos mesmos desde que se iniciou sua divulgação em 2009. De outra forma, esta agregação contínua tem levado à obtenção de números mais confiáveis, possibilitando um cenário cada vez mais próximo da realidade.

BROLLO & TOMINAGA (2012) apresentaram o cenário de referência de 2012 dos desastres naturais e riscos geológicos no Estado de São Paulo, resultante do diagnóstico efetuado no âmbito do Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos (PDN) e utilizando estudos desenvolvidos no Instituto Geológico. Esta publicação considerou a situação em 2012 tanto

Quadro 1.1. Algumas definições

Acidente: qualquer interrupção do funcionamento de uma comunidade ou sociedade devido a ocorrência de um evento natural geodinâmico que envolva qualquer perda, quer seja humana, material, econômica ou ambiental e que tenha sido reportada.

Desastre: interrupção séria do funcionamento de uma comunidade ou sociedade que envolva perdas e impactos humanos, materiais, econômicos ou ambientais de grande monta, a qual excede a capacidade de gerenciamento da comunidade ou sociedade afetada com seus próprios recursos. Normalmente são utilizados como critérios para a definição de um desastre: 10 ou mais óbitos, ou 100 ou mais pessoas afetadas, ou declaração de estado de emergência, ou chamado para assistência internacional (GUHA-SAPIR *et al.*, 2014).

dos efeitos dos desastres naturais e de riscos geológicos, quanto das ações de gestão pública para enfrentamento dos problemas. Constitui um referencial que tem permitido o acompanhamento de indicadores para melhorar a gestão de riscos de desastres no Estado, buscando evitar, reduzir, gerenciar e mitigar as situações de risco, e, assim, alcançar um cenário alvo próximo ao ideal.

A presente publicação consolida este histórico, apresentando o cenário 2000-2015 da situação de riscos de desastres no Estado de São Paulo, considerando a ocorrência de problemas como acidentes e danos, bem como as ações promovidas pelo Poder Público por meio de instrumentos de gestão de riscos.

No Capítulo 2 são expostos os conceitos e a forma de abordagem do assunto. Em seguida, no Capítulo 3, é apresentado o Sistema de Indicadores construído para o Estado de São Paulo, com as definições e bases de dados utilizadas.

No Capítulo 4 são exibidos os resultados e discussão dos mesmos, com uma abordagem sintética dos indicadores de situação e de resposta para o período 2000-2015, além do cenário do ano de 2015.

O Capítulo 5 apresenta as conclusões, incluindo a análise de tendências e de criticidade de municípios, assim como as perspectivas futuras.



Foto: Equipe do Instituto Geológico elaborando levantamento de notícias de jornal sobre acidentes em áreas de risco na sede do Jornal Vale Paraibano, em São José dos Campos, em novembro de 2009 (Fonte: acervo do Instituto Geológico) .

2. INDICADORES DE RISCOS DE DESASTRES – CONCEITUAÇÃO

Os **indicadores**, como ferramentas de auxílio à decisão, são modelos simplificados da realidade com a capacidade de facilitar a compreensão dos fenômenos, de aumentar a capacidade de comunicação de dados brutos e de adaptar as informações à linguagem de decisores, sendo assim capazes de monitorar uma situação pontual ou evolutiva, seja de caráter político, econômico ou ambiental (ÁGUAS PARANÁ, 2010).

Em termos gerais, RIPSA (2008) considera que **indicadores** são medidas-síntese que contêm informação relevante sobre determinados atributos e dimensões de uma situação-problema (no presente caso, os riscos de desastres). Para os mesmos autores, a disponibilidade de um conjunto básico destes indicadores provê matéria-prima para a análise e tende a facilitar o monitoramento de objetivos e metas (na presente publicação, em gestão de riscos de desastres), estimulando o fortalecimento da capacidade analítica das equipes e promovendo o desenvolvimento de sistemas de informação intercomunicados. Assim, espera-se que os indicadores possam ser analisados e interpretados com facilidade e que sejam compreensíveis pelos usuários da informação, especialmente os responsáveis pela gestão da situação-problema. Se gerados de forma sistemática e manejados de forma dinâmica, os indicadores são instrumentos valiosos para a gestão e avaliação da situação-problema, permitindo entender o panorama de riscos de desastres e vislumbrar suas tendências, como base empírica para identificar áreas críticas. Um dos resultados práticos desta estrutura implica no subsídio ao estabelecimento e gestão de políticas públicas, com prioridades e metas melhor ajustadas às necessidades da população.

Na prática, para a adequada gestão de uma determinada situação-problema é necessária a construção de um **Sistema ou Matriz de Indicadores**, que consiste em um conjunto de diversos indicadores que retratam de forma sintética o estado e/ou evolução do objeto de estudo. A obtenção de indicadores passa pela coleta de dados e sua transformação em informações. O tratamento dos dados conduz aos indicadores propriamente ditos, destacando-se que:

Dado: é a menor instância de uma estrutura de indicadores e o componente sem o qual nada mais existirá, sendo armazenado abundantemente em bancos de dados estruturados e parametrizados conforme certa

lógica e interesse temporal, de forma a estar disponível para ser manipulado; ou seja, em seu estágio primário não fornece necessariamente um parâmetro para tomada de decisão e para a gestão (FNQ, 2014). Exemplo: notícia de jornal sobre um desastre natural associado a chuva.

Informação: é a instância intermediária de uma estrutura de indicadores, sendo o primeiro grau de manipulação dos dados disponíveis. As informações são, em última análise, a soma de determinados dados perante um certo interesse temporal, além de melhorar, em algum grau, a qualidade da tomada de decisão (FNQ, 2014). Exemplo: Da citada notícia de jornal são extraídas as informações sobre os desastres como data, local, quantidade da precipitação pluviométrica, tipo de perigo associado, pessoas afetadas, danos econômicos, entre outros.

Indicador: é a última instância de uma estrutura de indicadores propriamente dita, tendo como característica principal a existência de fórmulas mais complexas para seu cálculo que preconizam, no mínimo, uma razão entre duas informações (FNQ, 2014). Exemplo: número de acidentes relacionados a escorregamentos, número de óbitos relacionados a inundações, etc., obtidos a partir do conjunto de informações obtidas a partir de diversas notícias de jornais. O **Quadro 2.1** detalha as principais características de um indicador.

RIPSA (2008) recomenda alguns critérios mínimos na construção desta matriz, tais como: relevância para a compreensão da situação-problema, suas causas e consequências; validade para orientar decisões de política pública; identidade com processos de gestão da situação-problema nas instituições públicas; disponibilidade de fontes de dados regulares.

Vários autores sugerem, ainda, que cada indicador seja individualmente caracterizado por meio de **Fichas de Qualificação (Quadro 2.2)** contendo informações sobre: grupo-chave a que pertence, denominação, conceituação, instrumento de coleta e registro, unidade de medida, unidade de análise, método de cálculo, horizonte temporal, categorias de análise e fontes de dados.

Na gestão de uma determinada situação-problema, o Sistema de Indicadores pode ser otimizado com o agrupamento dos indicadores em grupos-chave, conforme modelo Pressão-Estado-Resposta (PER) (OCDE, 1993):

- Indicadores de Pressão: caracterizam as pressões sobre o território;
- Indicadores de Estado ou Situação: refletem a qualidade do ambiente num dado horizonte espaço-tempo, em reação às pressões sofridas;
- Indicadores de Resposta: resultantes das respostas da sociedade às alterações e preocupações ambientais, bem como à adesão a programas e/ou implementação de medidas em prol do ambiente.

O monitoramento deste Sistema de Indicadores permite que se estabeleçam cenários (de referência, atual e alvo) e as medidas necessárias para a gestão da situação-problema. O esquema apresentado na **Figura 2.1** permite uma visão global da abordagem aqui adotada.

A conceituação apresentada acima se coaduna com importantes referenciais do Sistema Ambiental Paulista (CPLA-SMA, 2009a,b, 2010, 2012a,b, 2013, 2014, 2015), os quais tem orientado a construção de políticas públicas em meio ambiente e auxiliado nas ações de gestão de riscos de desastres.

Quadro 2.1. Características de um indicador (RIPSA, 2008)

A qualidade do indicador depende das propriedades dos componentes utilizados em sua formulação (por exemplo, frequência de acidentes, número de municípios com instrumentos de gestão de riscos) e da precisão dos sistemas de informação empregados (registro, coleta, transmissão dos dados).

O grau de excelência de um indicador é definido pelos seguintes atributos:

- **validade** (capacidade de medir o que se pretende), determinada por sua **sensibilidade** (capacidade de detectar o fenômeno analisado) e **especificidade** (capacidade de detectar somente o fenômeno analisado);
- **confiabilidade** (reproduzir os mesmos resultados quando aplicado em condições similares);
- **mensurabilidade** (basear-se em dados disponíveis ou fáceis de conseguir);
- **relevância** (responder a prioridades da situação-problema);
- **custo-efetividade** (os resultados justificam o investimento de tempo e recursos).

Para um **conjunto** de indicadores, são atributos de qualidade importantes a **integridade** ou **completude** (dados completos) e a **consistência interna** (valores coerentes e não contraditórios).

A qualidade e a comparabilidade dos indicadores da situação-problema dependem da aplicação sistemática de definições operacionais e de procedimentos padronizados de medição e cálculo. Para assegurar a confiança dos usuários na informação produzida, é preciso monitorar a qualidade dos indicadores, revisar periodicamente a consistência da série histórica de dados, e disseminar a informação com oportunidade e regularidade.

Quadro 2.2. Ficha de Qualificação de um Indicador	
Características	Descrição
Grupo-chave	Indicador de Pressão, ou de Estado, ou de Resposta
Denominação	Nome do indicador
Conceituação	Informações que definem o indicador e a forma como ele se expressa, se necessário agregando elementos para a compreensão de seu conteúdo (RIPSA, 2008) e o aspecto ambiental medido.
Instrumento de coleta e registro	Tipos de instrumentos que serão utilizados. Exemplos: para coleta poderia ser formulário, calendário, questionário, caderno de campo, observação, imagens; para registro poderia ser banco de dados, planilha, quadro negro, fichas, vídeo, etc. (VALARELLI, 2005)
Unidade de medida	Especifica que medida será utilizada pelo indicador para expressar o fenômeno, as categorias, escalas e parâmetros que serão utilizados na coleta e sistematização dos dados, conferindo concretude e operacionalidade ao indicador. (VALARELLI, 2005)
Unidade de análise	Define qual a unidade sobre a qual serão construídas e comparadas as medidas, se indivíduos, organizações, comunidades, municípios, UGRHIs ¹ , Estado, etc. (VALARELLI, 2005)
Método de cálculo	Fórmula utilizada para calcular o indicador, definindo os elementos que a compõem. RIPSA (2008)
Horizonte temporal	Tipo de série temporal (anual, mensal, diária, etc) e período das medidas levantadas.
Categorias de análise	Níveis de desagregação definidos pela sua potencial contribuição para interpretação dos dados e que estão efetivamente disponíveis; Ex: representação geográfica (estado, UGRHIs, municípios), gráficos agregando períodos de tempo. RIPSA (2008)
Fontes de dados	Referência ou instituições responsáveis pela produção dos dados utilizados no cálculo do indicador e pelos sistemas de informação a que correspondem. RIPSA (2008)

¹ UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

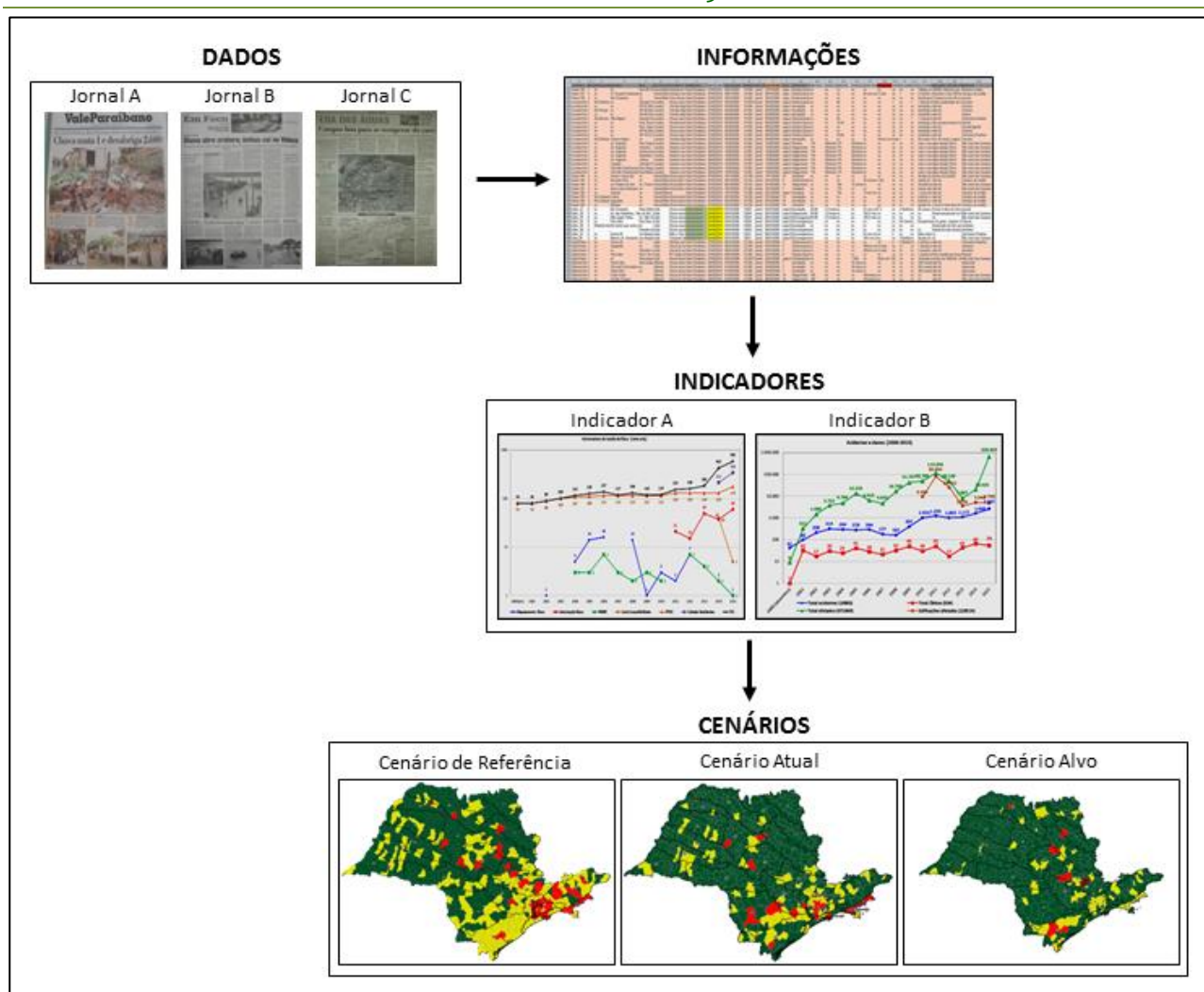


Figura 2.1. Abordagem metodológica esquemática



3. O SISTEMA DE INDICADORES DE RISCOS DE DESASTRES DO ESTADO DE SÃO PAULO

Foto: Equipe do Instituto Geológico em trabalho de campo de mapeamento de áreas de risco, em Campos do Jordão, em setembro de 2013 (Fonte: acervo do Instituto Geológico).

3. O SISTEMA DE INDICADORES DE RISCOS DE DESASTRES DO ESTADO DE SÃO PAULO

3.1. Sistema de Indicadores de riscos de desastres

Estudos desenvolvidos no Instituto Geológico (BROLLO & FERREIRA, 2009; BROLLO & TOMINAGA, 2012; BROLLO *et al.*, 2011a,b, 2012, 2013, 2014, 2015; FERREIRA *et al.*, 2010) permitiram a estruturação de um sistema de indicadores de riscos de desastres do Estado de São Paulo, que serviu de base para o estabelecimento de cenários anuais e de referência para o tema.

Além disso, este sistema de indicadores possibilitou um panorama da dimensão dos problemas e suas consequências, que tem contribuído para tornar mais eficaz o processo de gestão das situações de risco e desastre no Estado.

Este **Sistema de Indicadores de riscos de desastres** (Figura 3.1) abarca 5 indicadores (Nº de acidentes, Nº de óbitos, Nº de pessoas afetadas, Nº de edificações afetadas, Nº de municípios com instrumentos de gestão de risco) agrupados em 2 grupos-chave (Indicadores de Estado ou Situação, Indicadores de Resposta).

Observa-se que não há indicador consolidado para o grupo-chave **indicador de pressão**. Este retrataria a ocupação em áreas inadequadas (áreas de risco), desde que houvesse o levantamento e monitoramento constante sobre o aumento ou redução deste tipo de problema, realidade ainda não alcançada no Estado de São Paulo.

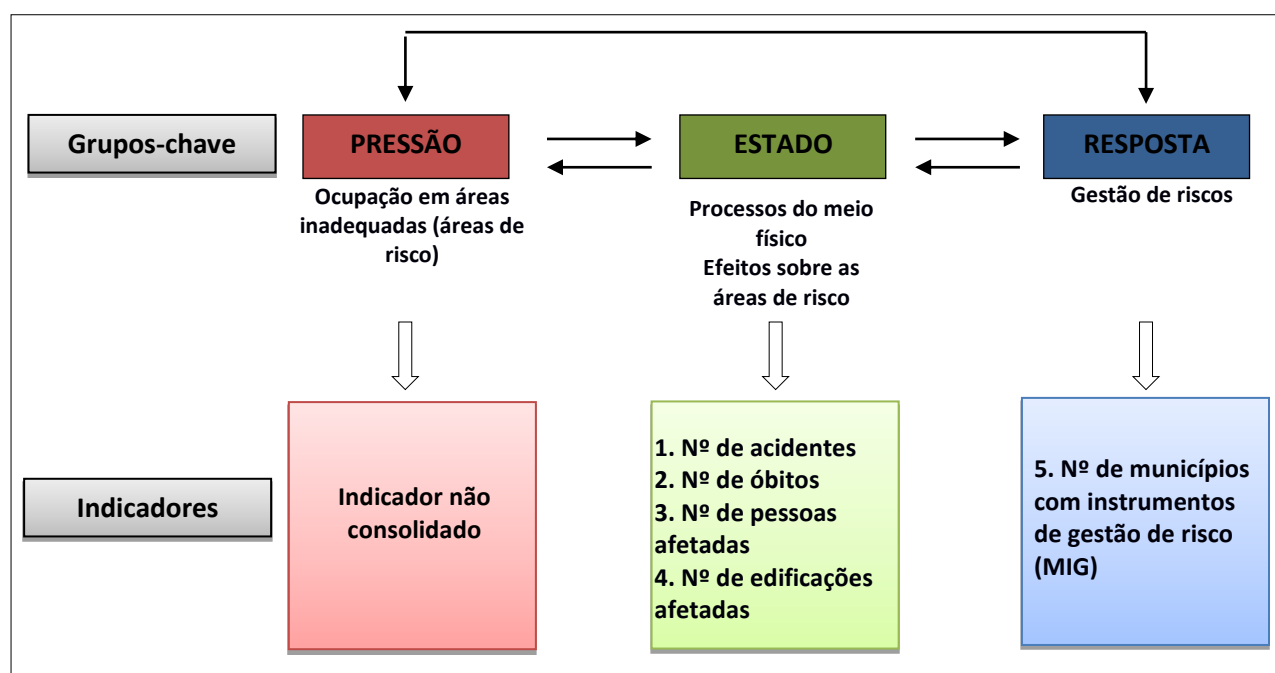


Figura 3.1. Sistema de Indicadores de riscos de desastres para o Estado de São Paulo, no contexto do modelo Pressão-Estado-Resposta

3.2. Indicadores de Situação – definições e bases de dados:

Os **indicadores de Estado ou Situação** relacionam-se aos processos do meio físico e seus efeitos sobre as áreas ocupadas em risco. Incluem quatro tipos de indicadores, a saber:

1) Número de acidentes relacionados a eventos geológicos (queda, tombamento e rolamento de blocos; deslizamento; corrida de massa; subsidência e colapso; erosão

costeira/marinha; erosão de margem fluvial; erosão continental), hidrológicos (inundação; enxurrada; alagamento; inundação costeira/ressaca), meteorológicos (chuvas, temporais, raios, vendavais, granizo, etc.) e climatológicos (seca, geadas, etc.), conforme classificações nacional (BRASIL-MIN. INTEGR. NAC., 2012) e internacional (GUHA *et al.*, 2015);

2) Número de óbitos relacionadas aos acidentes. Consiste na contagem das mortes e, nos dados levantados a partir de 2010, dos desaparecidos (pessoas que necessitam ser encontradas pois, em decorrência direta dos efeitos do desastre, estão em situação de risco de morte iminente e em locais inseguros/perigosos, conforme BRASIL-MIN. INTEGR. NAC. (2012));

3) Número de pessoas afetadas pelos acidentes. Consiste na contagem de mortes, desabrigados², desalojados³, incluindo, nos dados levantados a partir de 2010, os desaparecidos, feridos⁴ e outros tipos de afetados⁵;

4) Número de edificações afetadas pelos acidentes. Indicador medido a partir de 2010, abrangendo edificações destruídas, danificadas e atingidas.

Para a obtenção dos indicadores de situação esta publicação utiliza tanto os dados das Operações Verão do Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) para o período 2000-2009, referente a apenas quatro meses do ano – dezembro, janeiro, fevereiro e março (CEDEC, 2010), como os dados anuais completos para o período 2010-2015, obtidos de IG-SMA (2015a).

O registro sistemático das ocorrências de desastres e acidentes relacionados a eventos geodinâmicos no Estado de São Paulo tem sido feito pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC). No período de 2000 a 2009 o registro dos dados concentrava-se nos relatórios das Operações Verão do PPDC realizadas entre os meses de dezembro e março de cada ano, consolidados em CEDEC (2010). A partir de 2011 a

CEDEC iniciou a implantação do SÍDEC - Sistema Integrado de Defesa Civil no Estado de São Paulo (CEDEC, 2016), visando estimular a obtenção descentralizada de dados sobre desastres advinda do nível municipal.

A partir de 2010, a fonte para o levantamento e sistematização de dados, distribuídos por todos os meses do ano, passou a ser o “*Banco de dados sobre acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos do Instituto Geológico*” (IG-SMA, 2015a). Este banco de dados incorporou a sistematização dos registros do SÍDEC, notícias de jornal e da internet, além dos atendimentos em situações de emergência realizados pelo Instituto Geológico durante a Operação Verão do PPDC entre os meses de dezembro e março, e dos atendimentos extraplano realizados durante o ano todo (NUNES & FERREIRA, 2015). Com este aporte de dados, a partir de 2010 houve um aumento significativo do número de registros, com impacto direto nos indicadores e sua evolução, o que deve ser levado em conta na sua análise.

BROLLO et al. (2011a) já destacavam problemas quanto a desagregação dos dados por tipo de acidente no período entre 2000-2009 provenientes de CEDEC (2010), até então os únicos existentes para a obtenção dos indicadores. Por exemplo: o termo “movimentos de massa” resultou de vários termos utilizados no cadastro, tais como queda de barreira, desabamento de barranco, deslizamento, solapamento, erosão; os termos “enchente, inundação, transbordamento, alagamento”, embora apresentem diferenciação quanto ao conceito e quanto a gravidade, eram utilizados de forma generalizada, por vezes não retratando a realidade do problema; os eventos incluídos na classe “outros” faziam referência a diversos tipos de acidentes cadastrados, tais como chuvas fortes, vendavais, ou mesmo casos em que era cadastrada apenas a consequência do acidente, como desabamentos de casas e muros, quedas de árvores e muros, entre outros. A partir de 2010, com a utilização de nova base de dados e formato dos registros, a classe “Outros” deixou de constar no cadastro.

Outro problema observado é a heterogeneidade na alimentação do banco de dados do SÍDEC. Muitos municípios ainda não aderiram ao sistema e não informam as ocorrências, quer por deficiência na estrutura de defesa civil municipal, quer pela existência de banco de dados próprios e falta de comunicação entre estes e o sistema estadual. Assim, os resultados obtidos devem ser interpretados a

2 *Desabrigados: pessoas cuja habitação foi afetada por dano ou ameaça de dano e que necessita de abrigo provido pelo Sistema (BRASIL, 1998, in FURTADO & SILVA, 2014).*

3 *Desalojados: pessoas obrigadas a abandonar temporária ou definitivamente sua habitação, em função de evacuações preventivas, destruição ou avaria grave, decorrentes do desastre, e que não necessariamente carecem de abrigo provido pelo Sistema (BRASIL, 1998, in FURTADO & SILVA, 2014).*

4 *Feridos: pessoas que sofreram lesões em decorrência direta dos efeitos do desastre e necessitam de intervenção médico-hospitalar, materiais e insumos de saúde (BRASIL-MIN. INTEGR. NAC., 2012).*

5 *Outros tipos de afetados: inclui pessoas diretamente afetadas pelo evento, mas não contabilizadas como desabrigado, desalojado, ferido ou morte. Pode incluir também estes casos, mas não discriminados na fonte de informação. Dado levantado a partir de notícias de jornal (IG-SMA, 2015a).*

partir desta limitação e refletem apenas os dados registrados, não necessariamente todos os eventos e desastres ocorridos no Estado.

As **Fichas de Qualificação** apresentadas nos Quadros 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4 permitem conhecer

as características de cada indicador, a saber: denominação, conceituação, instrumento de coleta e registro, unidade de medida, unidade de análise, método de cálculo, horizonte temporal, categorias de análise e fontes de dados.

Quadro 3.1. Ficha de Qualificação do Indicador 1 – Número de Acidentes	
Características	Descrição
Grupo-chave	Indicador de Estado ou Situação
Denominação	Nº de acidentes
Conceituação	Quantificação dos acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos dos tipos geológicos (queda, tombamento e rolamento de blocos; deslizamento; corrida de massa; subsidência e colapso; erosão costeira/marinha; erosão de margem fluvial; erosão continental), hidrológicos (inundação; enxurrada; alagamento; inundação costeira/ressaca), meteorológicos (temporais, raios, vendavais, granizo, etc) e climatológicos (seca, geadas, etc), conforme classificação de BRASIL-MIN. INTEGR. NAC. (2012), ocorridos nos municípios do território paulista. O aspecto ambiental medido configura uma forma de apropriação territorial em relação às fragilidades do meio físico.
Instrumento de coleta e registro	De dezembro de 2000 a dezembro de 2009: os registros se vinculavam ao “Banco de dados de atendimentos emergenciais da Operação Verão do PPDC”, elaborado pela CEDEC, contendo os registros de atendimentos emergenciais em áreas de risco nos meses de verão (dezembro a março). Após 2010: a coleta de dados se dá pela leitura diária de notícias de jornal e da internet, dos registros do SÍDEC- CEDEC (Sistema Integrado de Defesa Civil da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil) e relatórios de vistorias de atendimentos emergenciais realizados pelo Instituto Geológico; a sistematização se dá no “Banco de dados sobre acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos do Instituto Geológico” (FERREIRA et al., 2011; NUNES & FERREIRA, 2015)
Unidade de medida	Nº absoluto
Unidade de análise	Municípios, UGRHIs, Estado
Método de cálculo	Contagem do número de acidentes conforme o tipo, por município e por UGRHI, com auxílio de planilha Excell.
Horizonte temporal	Anual, com série temporal de 2000 a 2015
Categorias de análise	Nº de acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos
Fontes de dados	CEDEC (2010); IG-SMA (2015a)

Quadro 3.2. Ficha de Qualificação do Indicador 2 – Número de Óbitos	
Características	Descrição
Grupo-chave	Indicador de Estado ou Situação
Denominação	Nº de óbitos
Conceituação	Quantificação do número de mortes e desaparecidos decorrentes de acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos dos tipos geológicos, hidrológicos, meteorológicos e climatológicos (conforme classificação de BRASIL-MIN. INTEGR. NAC., 2012) ocorridos nos municípios do território paulista. O aspecto ambiental medido configura uma forma de apropriação territorial em relação às fragilidades do meio físico.
Instrumento de coleta e registro	De dezembro de 2000 a dezembro de 2009: os registros se vinculavam ao “Banco de dados de atendimentos emergenciais da Operação Verão do PPDC”, elaborado pela CEDEC, contendo os registros de atendimentos emergenciais em áreas de risco nos meses de verão (dezembro a março). Após 2010: a coleta de dados se dá pela leitura diária de notícias de jornal e da internet, dos registros do SÍDEC- CEDEC (Sistema Integrado de Defesa Civil da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil) e relatórios de vistorias de atendimentos emergenciais realizados pelo Instituto Geológico; a sistematização se dá no “Banco de dados sobre acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos do Instituto Geológico” (FERREIRA <i>et al.</i>, 2011; NUNES & FERREIRA, 2015)
Unidade de medida	Nº absoluto
Unidade de análise	Municípios, UGRHIs, Estado
Método de cálculo	Contagem do número de mortes e desaparecidos decorrentes de acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos conforme o tipo, por município e por UGRHI, com auxílio de planilha Excell.
Horizonte temporal	Anual, com série temporal de 2000 a 2015
Categorias de análise	Nº de mortes e desaparecidos decorrentes de acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos
Fontes de dados	CEDEC (2010); IG-SMA (2015a)

Quadro 3.3. Ficha de Qualificação do Indicador 3 – Número de Pessoas Afetadas	
Características	Descrição
Grupo-chave	Indicador de Estado ou Situação
Denominação	Nº de pessoas afetadas
Conceituação	Quantificação do número de pessoas afetadas em decorrência de acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos dos tipos geológicos, hidrológicos, meteorológicos e climatológicos (conforme classificação de BRASIL-MIN. INTEGR. NAC., 2012) ocorridos nos municípios do território paulista. O aspecto ambiental medido configura uma forma de apropriação territorial em relação às fragilidades do meio físico.
Instrumento de coleta e registro	De dezembro de 2000 a dezembro de 2009: os registros se vinculavam ao “Banco de dados de atendimentos emergenciais da Operação Verão do PPDC”, elaborado pela CEDEC, contendo os registros de atendimentos emergenciais em áreas de risco nos meses de verão (dezembro a março). Após 2010: a coleta de dados se dá pela leitura diária de notícias de jornal e da internet, dos registros do SÍDEC- CEDEC (Sistema Integrado de Defesa Civil da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil) e relatórios de vistorias de atendimentos emergenciais realizados pelo Instituto Geológico; a sistematização se dá no “Banco de dados sobre acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos do Instituto Geológico” (FERREIRA <i>et al.</i>, 2011; NUNES & FERREIRA, 2015)
Unidade de medida	Nº absoluto
Unidade de análise	Municípios, UGRHIs, Estado
Método de cálculo	Contagem do número de pessoas afetadas (mortes, desabrigados e desalojados; nos dados levantados a partir de 2010 inclui desaparecidos, feridos e outros tipos de afetados) em decorrência de acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos conforme o tipo, por município e por UGRHI, com auxílio de planilha Excell.
Horizonte temporal	Anual, com série temporal de 2000 a 2015
Categorias de análise	Nº de pessoas afetadas em decorrência de acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos
Fontes de dados	CEDEC (2010); IG-SMA (2015a)

Quadro 3.4. Ficha de Qualificação do Indicador 4 – Número de Edificações Afetadas	
Características	Descrição
Grupo-chave	Indicador de Estado ou Situação
Denominação	Nº de edificações afetadas
Conceituação	Quantificação do número de edificações afetadas em decorrência de acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos dos tipos geológicos, hidrológicos, meteorológicos e climatológicos (conforme classificação de BRASIL-MIN. INTEGR. NAC., 2012) ocorridos nos municípios do território paulista. O aspecto ambiental medido configura uma forma de apropriação territorial em relação às fragilidades do meio físico.
Instrumento de coleta e registro	De dezembro de 2000 a dezembro de 2009: os registros se vinculavam ao “Banco de dados de atendimentos emergenciais da Operação Verão do PPDC”, elaborado pela CEDEC, contendo os registros de atendimentos emergenciais em áreas de risco nos meses de verão (dezembro a março). Após 2010: a coleta de dados se dá pela leitura diária de notícias de jornal e da internet, dos registros do SÍDEC- CEDEC (Sistema Integrado de Defesa Civil da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil) e relatórios de vistorias de atendimentos emergenciais realizados pelo Instituto Geológico; a sistematização se dá no “Banco de dados sobre acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos do Instituto Geológico” (FERREIRA <i>et al.</i>, 2011; NUNES & FERREIRA, 2015)
Unidade de medida	Nº absoluto
Unidade de análise	Municípios, UGRHIs, Estado
Método de cálculo	Contagem do número de edificações afetadas em decorrência de acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos conforme o tipo, por município e por UGRHI, com auxílio de planilha Excell.
Horizonte temporal	Anual, com série temporal de 2010 a 2015
Categorias de análise	Nº de edificações afetadas em decorrência de acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos
Fontes de dados	CEDEC (2010); IG-SMA (2015a)

3.3. Indicadores de Resposta – definições e bases de dados

Os **indicadores de resposta** são relacionados aos instrumentos de gestão de riscos aplicados aos municípios paulistas para enfrentar os cenários de riscos de desastres.

Incluem um único indicador, que contabiliza o Total de Municípios com Instrumentos de Gestão de Risco (**MIG**), ou seja, o número de municípios com instrumentos de gestão de risco, que contabiliza os diferentes instrumentos implantados nos municípios paulistas, indicando quando o município detém pelo menos um dos instrumentos. Seu significado vem sofrendo incremento uma vez que ao longo dos 16 anos de monitoramento verifica-se, cada vez mais, o estímulo e a adesão à gestão de riscos pelas municipalidades. Adicionalmente, desde 2009 os governos do Estado e Federal vem atuando mais fortemente com políticas e programas voltados a solucionar situações de risco, dentre os quais pode-se citar: Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC (Lei Estadual nº 13.798, de 9/11/2009); Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos – PDN (Decreto Estadual nº 57.512, de 11/11/2011); Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei Federal nº 12.608, de 10/04/2012).

O MIG é acompanhado pelo “% MIG”, que representa o percentual do total de municípios atendidos por ao menos um instrumento de gestão de risco, em cada UGRHI⁶ e no Estado. Desta forma é possível comparar as unidades de análise do tipo UGRHI, bem como verificar a evolução do Estado ao longo do tempo

Neste panorama, a partir do ano 2000 vários instrumentos técnicos foram criados e implementados. Atualmente, o MIG considera seis destes instrumentos, os quais tem sido sistematicamente aplicados e monitorados. Quatro destes instrumentos tem o caráter de diagnóstico e avaliação de áreas de risco, incluindo: A) Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão; B) Planos Municipais de Redução de Risco; C) Setorização de Risco Alto e Muito Alto; D) Mapeamento da Suscetibilidade de Escorregamento e Inundação. Outros dois instrumentos tem caráter preventivo: E) Planos Preventivos de Defesa Civil e Planos de Contingência; F) Campanha “Construindo Cidades Resilientes”.

Em seguida é apresentada uma descrição sucinta destes instrumentos, assim como a **Ficha de Qualificação** deste indicador (**Quadro 3.5**), que permite conhecer suas características (denominação, conceituação, instrumento de coleta e registro, unidade de medida, unidade de análise, método de cálculo, horizonte temporal, categorias de análise e fontes de dados).

A) Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão

Em 2003 iniciou-se no Estado de São Paulo a elaboração de Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão, visando conhecer as situações problemáticas e a localização das áreas risco de desastres. Esta ação possibilita a implantação de medidas estruturais (como obras) e não estruturais (como capacitação, monitoramento e planos preventivos de defesa civil). Estes estudos têm sido promovidos pela CEDEC-CMIL (Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, da Casa Militar), pelo PATEM-SDECTI (Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios, da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação), pelo Ministério das Cidades, e por prefeituras municipais que comumente contratam órgãos técnicos ou empresas para elaborarem os estudos.

Em geral adota-se a metodologia indicada pelo Ministério das Cidades (CERRI, 2006), com enfoque nas áreas de risco apontadas pelas equipes municipais de defesa civil, as quais passam por avaliação técnica. Esta metodologia inclui a definição de setores de risco a processos do meio físico, com atribuição de graus de risco variando de baixo a muito alto (R1-Baixo, R2-Médio; R3-Alto; R4-Muito Alto).

Desde 2011 o Instituto Geológico vem aplicando metodologia própria, com a avaliação de perigos, vulnerabilidade e riscos em escala regional e local (IG-SMA, 2011, 2012, 2014, 2015b), com atribuição de graus de risco variando de baixo a muito alto (R1-Baixo, R2-Médio; R3-Alto; R4-Muito Alto). Tais estudos permitem a utilização dos resultados específicos para diferentes demandas e instrumentos de gestão de riscos (IG-SMA, 2014; VIEIRA *et al.*, 2015): na escala regional a aplicação se dá em nível de planejamento territorial e ambiental; na escala semi regional a aplicação ocorre em nível de gestão de bacia hidrográfica (Comitês de Bacia, Consórcios intermunicipais, etc); na escala local os

⁶ UGRHI: Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

resultados destinam-se ao gerenciamento das áreas de risco existentes, incluindo monitoramento, resposta à emergência, planos de contingência e planejamento de intervenções para

mitigação, remediação e erradicação das situações de risco observadas.

A Fonte de Dados desta categoria de análise é CEDEC (2015).

Quadro 3.5. Ficha de Qualificação do Indicador 5 – Número de Municípios com Instrumentos de Gestão de Risco (MIG)	
Características	Descrição
Grupo-chave	Indicador de Resposta
Denominação	Nº de municípios com instrumentos de gestão de risco (MIG)
Conceituação	Quantificação dos municípios paulistas com instrumentos de gestão de risco (MIG) dos tipos: Planos Preventivos de Defesa Civil e Planos de Contingência; Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão; Planos Municipais de Redução de Risco; Setorização de Risco Alto e Muito Alto; Mapeamento da Suscetibilidade de Escorregamento e Inundação; Campanha “Construindo Cidades Resilientes”. O aspecto ambiental medido configura uma forma de apropriação territorial em relação a gestão de áreas de risco.
Instrumento de coleta e registro	Pesquisa junto ao “Banco de dados de controle de instrumentos de gestão de riscos”, constantemente atualizado pela CEDEC.
Unidade de medida	Nº absoluto (MIG) e porcentagem de municípios nas UGRHIs e no Estado com pelo menos um instrumento de gestão (%MIG)
Unidade de análise	Municípios, UGRHIs, Estado
Método de cálculo	a) Sistematização e contagem do <u>número de instrumentos</u> de gestão adotado por cada município (TIG_m = Total de instrumentos de gestão em cada municípios). A contagem é acumulativa ao longo dos anos. b) Sistematização e contagem do <u>número de municípios</u> com instrumentos de gestão de riscos. A contagem é acumulativa ao longo dos anos; c) Contagem relativa, por UGRHI e pelo Estado, considerando o total de municípios atendidos por <u>pelo menos um</u> instrumento de gestão de risco (MIG). d) Cálculo do percentual do total de municípios em cada UGRHI e no Estado atendidos por <u>pelo menos um</u> instrumento de gestão de risco (% MIG). São produzidas planilhas Excell para cada um dos instrumentos, permitindo a desagregação do indicador MIG quando necessário.
Horizonte temporal	Anual, com série temporal de 2000 a 2015
Categorias de análise	Seis categorias de análise, considerando os municípios atendidos por cada instrumento de gestão de risco, agregados por UGRHI, com contagem acumulativa ao longo dos anos: 1) Planos Preventivos de Defesa Civil e Planos de Contingência voltados a escorregamentos e inundações; 2) Mapeamentos de áreas de risco a escorregamentos, inundações e erosão; 3) Planos Municipais de Redução de Risco; 4) Setorização de risco alto e muito alto de escorregamentos e inundações; 5) Cartas de suscetibilidade de escorregamento e inundação; 6) Campanha “Construindo Cidades Resilientes”. Síntese do indicador considerando os municípios atendidos por pelo menos um instrumento de gestão de risco, agregados por UGRHI
Fontes de dados	CEDEC (2015); UNISDR (2015)

B) Planos Municipais de Redução de Risco (PMRR)

A partir de 2004 passaram a ser elaborados no Estado de São Paulo os Planos Municipais de Redução de Risco - PMRR, segundo princípios do Ministério das Cidades (CARVALHO & GALVÃO, 2006) e por meio de financiamento deste órgão para prefeituras.

O trabalho do PMRR envolve:

- a) treinamento das equipes municipais para elaboração de diagnóstico, prevenção e gerenciamento de risco, incluindo o mapeamento de áreas de risco nas áreas de ocupação irregular do município;
- b) apoio financeiro ao município para elaboração do plano de redução de risco. Este instrumento de planejamento contempla o diagnóstico de risco, as medidas de segurança necessárias, a estimativa de recursos necessários, o estabelecimento de prioridades e a compatibilização com os programas de urbanização de favelas e regularização fundiária;
- c) apoio financeiro para elaboração de projetos de contenção de encostas em áreas de risco consideradas prioritárias nos Planos Municipais de Redução de Riscos.

Destaca-se que nesta publicação os mapeamentos de risco que fazem parte dos PMRR não foram considerados na contagem dos municípios mapeados, descrito no item anterior.

A Fonte de Dados desta categoria de análise é CEDEC (2015).

C) Setorização de risco alto e muito alto de escorregamentos e inundações.

A partir de 2012 iniciou-se em âmbito nacional e conforme política federal de redução de riscos (BRASIL, 2012; SAMPAIO et al., 2013) a elaboração de trabalho expedito de setorização de riscos alto e muito alto, visando subsidiar os sistemas de alarme e alerta dos municípios e atender as demandas de órgãos federais recém criados como CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais) e CENAD (Centro Nacional de Riscos e Desastres).

No Estado de São Paulo estes trabalhos vêm sendo elaborados de forma expedita pela CPRM (Serviço Geológico do Brasil) e CEDEC, por meio de equipe própria ou a partir de contratação de empresas, tanto para atender a política federal, como também para subsidiar a CEDEC no monitoramento das áreas de riscos dos municípios

que operam PPDC.

A Fonte de Dados desta categoria de análise é CEDEC (2015).

D) Mapeamento da Suscetibilidade de Escorregamento e Inundação.

Em 2012 iniciou-se, em âmbito nacional, a elaboração de Mapeamento da Suscetibilidade de Escorregamento e Inundação, conforme Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDC (BRASIL, 2012). A PNPDC alterou o Estatuto das Cidades, tornando obrigatória a elaboração da carta geotécnica como ferramenta de planejamento urbano, de infraestrutura, de gestão de recursos hídricos e de uso e ocupação do solo. A PNDC está estruturada em quatro eixos temáticos: Mapeamento; Prevenção; Monitoramento e Alerta; e Resposta.

A CPRM (Serviço Geológico do Brasil) recebeu a incumbência de atuar no eixo mapeamento, com o objetivo de produzir cartas que identifiquem áreas próprias para a ocupação humana, diminuindo o surgimento de novas áreas de riscos e contribuindo para o planejamento urbano (SAMPAIO et al., 2013). Para tanto, os estudos são elaborados por meio de equipe própria e/ou contratação de empresas.

As cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e a inundações geradas mostram uma classificação relativa (alta, média, baixa) apoiada em um modelo de abordagem em desenvolvimento fundamentado inicialmente em fatores predisponentes relacionados aos terrenos, espacializáveis e obtidos por meio de compilação e tratamento de dados secundários (IPT, 2014).

A Fonte de Dados desta categoria de análise é CEDEC (2015).

E) Planos Preventivos de Defesa Civil (PPDC) e Planos de Contingência voltados a escorregamentos e inundações

Os Planos Preventivos de Defesa Civil (PPDC) e Planos de Contingência destacam-se como importantes ações de gerenciamento de risco no Estado de São Paulo voltados a escorregamentos e inundações.

O PPDC é um instrumento de gestão de risco que visa subsidiar as ações preventivas dos poderes públicos municipal e estadual quanto à mitigação de problemas causados pela ocupação em áreas de risco de escorregamentos e inundações. Este Plano entra em operação anualmente, no período de quatro meses de verão (dezembro a março), e envolve ações de

monitoramento dos índices pluviométricos (chuvas) e da previsão meteorológica, além de vistorias de campo e atendimentos emergenciais com vistorias técnicas em áreas de risco. O objetivo principal é evitar a ocorrência de mortes, com a remoção preventiva e temporária da população que ocupa as áreas de risco, antes que os escorregamentos atinjam suas moradias. É coordenado pela CEDEC (Coordenadoria Estadual de Defesa Civil) e tem o apoio técnico do Instituto Geológico (IG-SMA).

Estes Planos são implantados anualmente no período chuvoso, desde o verão de 1988/1989, como resultado das recomendações do Relatório “*Instabilidade da Serra do Mar no Estado de São Paulo – Situações de Risco*” (São Paulo, 1988). Iniciaram-se, desta forma, as atividades de identificação, avaliação e gerenciamento de áreas de riscos geológicos com o Plano Preventivo de Defesa Civil específico para escorregamentos nas encostas da Serra do Mar no Estado de São Paulo

(Quadro 3.6-a).

Os Planos de Contingência são instrumentos de ação, que estabelecem os procedimentos a serem adotados pelos órgãos envolvidos na resposta a emergências e desastres quando da atuação direta ou indireta em eventos relacionados a estes desastres naturais.

Desde 1988, ano a ano, vem sendo ampliada a atuação geográfica dos instrumentos, por vezes com a implantação experimental de Planos de Contingência, posteriormente oficializados ou mesmo expandidos para Planos Preventivos (Quadro 3.6-b, c, d, e, f, g). A operação dos planos é regulamentada por Resoluções da Casa Militar (Quadro 3.6-h), anualmente editadas, as quais especificam todas as regiões e municípios que operam o plano.

A Fonte de Dados desta categoria de análise é CEDEC (2015).

Quadro 3.6. – Histórico da implantação e ampliação de Planos Preventivos de Defesa Civil e Planos de Contingência no Estado de São Paulo	
a) PPDC específico para escorregamentos nas encostas da Serra do Mar	Decreto nº 30.860, de 04/12/1989, atualmente é regido pelo Decreto nº 42.565, de 01/12/1997, que redefiniu o PPDC, revogando os Decretos nº 34.547, de 14/01/1992, e nº 36.105, de 25/11/1992, detalhando e especificando as atribuições e responsabilidades das diversas esferas envolvidas na operação do PPDC.
b) PPDC específico para as Inundações do Vale do Ribeira	Portaria CEDEC nº 6/DIPLAN, de 17/12/1997, implantado em caráter experimental, foi aprovado e implantado pelo Decreto nº 45.897, de 03/07/2001
c) Plano de Contingência com vistas a inundações na Região Metropolitana de São Paulo	Portaria CEDEC nº 9/DIPLAN, de 07/12/1999, implantado em 1999, reeditado anualmente por Resolução CMil.
d) Plano de Contingência com vistas a inundações e aos escorregamentos de encostas na Região do Vale do Paraíba e Serra da Mantiqueira	Portaria CEDEC nº 9/DIPLAN, de 23/10/2000, implantado em caráter experimental em 2000, reeditado anualmente por Resolução CMil.
e) Plano de Contingência com vistas a escorregamentos de encostas na Região de Campinas	Resolução CMil nº 20/CEDEC, de 22/11/2002, implantado em caráter experimental em 2001, redefinido pela Resolução CMil nº 7/610-CEDEC, de 27/11/2003, reeditado anualmente por Resolução CMil.
f) Plano de Contingência com vistas a escorregamentos de encostas na Região de Sorocaba	Resolução CMil nº 8/610-CEDEC, de 27/11/2003, implantado em caráter experimental em 2003, reeditado anualmente por Resolução CMil.
g) Plano de Contingência com vistas a escorregamentos de encostas na Região do ABC	Resolução CMil nº 10/610-CEDEC, de 27/11/2003, implantado em caráter experimental em 2003, reeditado anualmente por Resolução CMil.
h) PPDC em caráter experimental para várias regiões do Estado de SP	Resoluções CMil de 2015: nºs 19/610, 20/610, 21/610, 22/610, 23/610, 24/201 e 25 /610, que redefinem e implantam em caráter experimental o PPDC específico para escorregamentos de encostas em várias regiões do Estado de São Paulo.

F) Campanha “Construindo Cidades Resilientes”.

Uma cidade resiliente é aquela que tem a capacidade de resistir, absorver e se recuperar de forma eficiente dos efeitos de um desastre e de maneira organizada prevenir que vidas e bens sejam perdidos (UNISDR, 2012, 2015).

Esta campanha, lançada no Brasil em 2013, faz parte da Estratégia Internacional para a Redução de Desastres (EIRD), da Organização das Nações Unidas (ONU). Tem por objetivo aumentar o grau de consciência e compromisso em torno das práticas de desenvolvimento sustentável, como forma de diminuir as vulnerabilidades e propiciar o bem estar e segurança dos cidadãos.

No Brasil é uma iniciativa da Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC), do Ministério da Integração Nacional, com a pretensão de sensibilizar governos e cidadãos para os benefícios de se reduzir os riscos por meio da implementação de 10 passos para construir cidades resilientes (UNISDR, 2012): 1) Quadro Institucional e Administrativo; 2) Recursos e Financiamento; 3) Avaliações de Risco e Ameaças Múltiplas – Conheça seu Risco; 4) Proteção, Melhoria e Resiliência de Infraestrutura; 5)

Proteção de Serviços Essenciais: Educação e Saúde; 6) Construção de Regulamentos e Planos de Uso e Ocupação do Solo; 7) Treinamento, Educação e Sensibilização Pública; 8) Proteção Ambiental e Fortalecimento dos Ecossistemas; 9) Preparação, Sistemas de Alerta e Alarme, e Respostas Efetivos; 10) Recuperação e Reconstrução de Comunidades.

No Estado de São Paulo, a CEDEC tem incentivado os municípios a aderirem a esta campanha e, em conjunto com a Secretaria do Meio Ambiente, viabiliza o incremento na adesão à Campanha via Programa Município Verde-Azul (SÃO PAULO - SMA, 2016), que anualmente promove a medição da eficiência da gestão ambiental nos municípios paulistas. Um dos indicadores medidos é justamente a adesão à campanha “Construindo Cidades Resilientes” (Fase I) ou, para aqueles que já aderiram, a participação do processo de auto avaliação conforme recomendação da ONU, com a elaboração de “Relatório de progresso local na implantação dos Dez Passos Essenciais para Construção de Cidades Resilientes” (Fase II).

A Fonte de Dados desta categoria de análise é CEDEC (2015) e UNISDR (2015).



4. CENÁRIO DE RISCOS DE DESASTRES DO ESTADO DE SÃO PAULO NO PERÍODO 2000-2015

Foto: Fenômeno de inundação no município de Franco da Rocha (SP), em janeiro de 2011 (Fonte: acervo do Instituto Geológico) .

4. CENÁRIO DE RISCOS DE DESASTRES DE FENÔMENOS GEODINÂMICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO NO PERÍODO 2000-2015

Neste item são apresentados os resultados dos levantamentos elaborados conforme apontado no item 3 para os indicadores de situação e resposta de duas formas. Inicialmente é mostrado o cenário sintético do

período de 16 anos (2000-2015) e, posteriormente, o cenário do ano de 2015, de forma a permitir uma análise da evolução dos mesmos.

4.1. Riscos de Desastres no Estado de São Paulo no período 2000-2015: Indicadores de Situação

Neste período de 16 anos (2000-2015), o Estado apresentou os seguintes totais para os quatro indicadores de situação:

- **10.893 acidentes** decorrentes de fenômenos geodinâmicos, que atingiram 479 municípios (74% dos municípios do Estado), dos quais:

- 1.430 acidentes decorrentes de fenômenos do tipo geológico (deslizamento; corrida de massa; subsidência e colapso; erosão continental; erosão costeira; queda, tombamento e rolamento de blocos; etc), que atingiram 230 municípios (36% dos municípios do Estado);
- 6.064 acidentes decorrentes de fenômenos do tipo hidrológico (inundação; enxurrada; alagamento; inundação costeira/ressaca), que atingiram 343 municípios (53% dos municípios do Estado);
- 2.444 acidentes decorrentes de fenômenos do tipo meteorológico (chuvas, temporais, raios, vendavais, granizo, etc), que atingiram 347 municípios (54% dos municípios do Estado);
- 955 decorrentes de fenômenos do tipo climatológico (seca, geadas, etc), que atingiram 82 municípios (13% dos municípios do Estado);

- **534 óbitos**, que atingiram 158 municípios (24% dos municípios do Estado);

- **971.849 pessoas afetadas**, que atingiram 335 municípios (52% dos municípios do Estado);

- **128.514 edificações afetadas**, que atingiram 296 municípios (46% dos municípios do Estado).

Considerando o período de 16 anos (2000-2015), os valores médios dos indicadores para o Estado de São Paulo foram de: 681 acidentes/ano, 32 óbitos/ano, 60.741 afetados/ano. No período de 5 anos (2010-2015) o valor médio de edificações afetadas é de 21.419/ano.

As Figuras 4.1 e 4.2 mostram a evolução destes indicadores no período de 16 anos e um recorte desta evolução quanto aos tipos de acidentes.

A Figura 4.3 mostra por sua vez o número de municípios atingidos pelos acidentes e danos neste mesmo período.

As Tabelas 4.1 e 4.2 listam os dez municípios em situação crítica quanto a acidentes e danos

As Tabelas 4.3 e 4.4 mostram a síntese destes indicadores conforme a UGRHI¹ e as Figuras 4.4 a 4.11 ilustram sua distribuição espacial pelo Estado, conforme municípios e UGRHIs.

- Número de acidentes

Foram atingidos por acidentes 74% dos municípios do Estado, totalizando 10.893 acidentes em 479 municípios. Destes, 1.430 são decorrentes de fenômenos do tipo geológico (atingiram 36% dos municípios), 6.064 são decorrentes de fenômenos do tipo hidrológico (atingiram 53% dos municípios), 2.444 acidentes são decorrentes de fenômenos do tipo meteorológico (atingiram 54% dos municípios), e 955 acidentes são decorrentes de fenômenos do tipo climatológico (atingiram 13% dos municípios).

Considerando-se a distribuição por UGRHI,

¹ UGRHI: Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

são identificados quatro grupos de frequência de acidentes (**Figura 4.4**), onde se sobressaem duas UGRHI, as mais populosas do Estado, com frequência de acidentes muito alta e alta, respectivamente UGRHI 6 (Alto Tietê), com 3.674 registros, e UGRHI 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), com 1.568 registros, as quais juntas equivalem a 48% do total de acidentes nestes 16 anos.

Foi realizada a análise de criticidade de municípios quanto ao número e tipo de acidentes, destacando-se os 10 municípios com maior número de registros em relação aos demais (Tabelas 4.1 e 4.2). Nesta análise se sobressai São Paulo, com valor de 1.940 acidentes, equivalendo a 18% do total no Estado em 16 anos. O município também detém o maior número de acidentes geológicos (90), hidrológicos (1.341), meteorológicos (437) e ocupa o terceiro lugar em número de acidentes climatológicos (354).

Um segundo grupo de municípios, já com valores bem menores, inclui Campinas, Lins e Rio Claro, respectivamente com 251, 211 e 203 acidentes.

- Número de óbitos

O número de óbitos no período (**Figura 4.9**) alcançou o valor de 534 vítimas, distribuídos por 158 municípios (24% do Estado). Na distribuição por UGRHIs, sobressai a UGRHI 6 (Alto Tietê), que teve 198 vítimas (37% dos óbitos do Estado).

Na análise de criticidade destaca-se novamente São Paulo, com 71 registros. Em segundo lugar o município de Itaoca, com 26 vítimas, em consequência de um único evento desastroso de corrida de detritos associada a enxurradas e inundações, ocorrido em janeiro de 2014, levando a um estado de calamidade pública

(IG-SMA, 2015b).

- Número de pessoas afetadas

O **número de pessoas afetadas** no período (**Figura 4.10**) alcançou o valor de **971.849** pessoas, distribuídos por 335 municípios (52% do Estado).

Na distribuição por UGRHIs, sobressai a UGRHI 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) e a UGRHI 9 (Mogi-Guaçu), respectivamente com valores de 304.332 e 202.046 afetados, equivalendo a 52% de todos os afetados no Estado.

Na análise de criticidade, dos dez municípios com maior número de pessoas afetadas, dois destacam-se devido ao fenômeno climatológico de seca registrado em agosto de 2015: Araras (127.660 afetados) e Valinhos (118.312 afetados).

- Número de edificações afetadas

O **número de edificações afetadas** no período (**Figura 4.11**) alcançou o valor de **128.514** pessoas, distribuídos por 296 municípios (46% do Estado).

Na distribuição por UGRHIs, sobressai a UGRHI 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) com 71.454 edificações afetadas, equivalendo a 56% de todas as edificações afetadas no Estado no período de 200-2015.

Na análise de criticidade, dos dez municípios com maior número de pessoas afetadas, sobressai-se Campinas, com 55.313 edificações (43% do total).

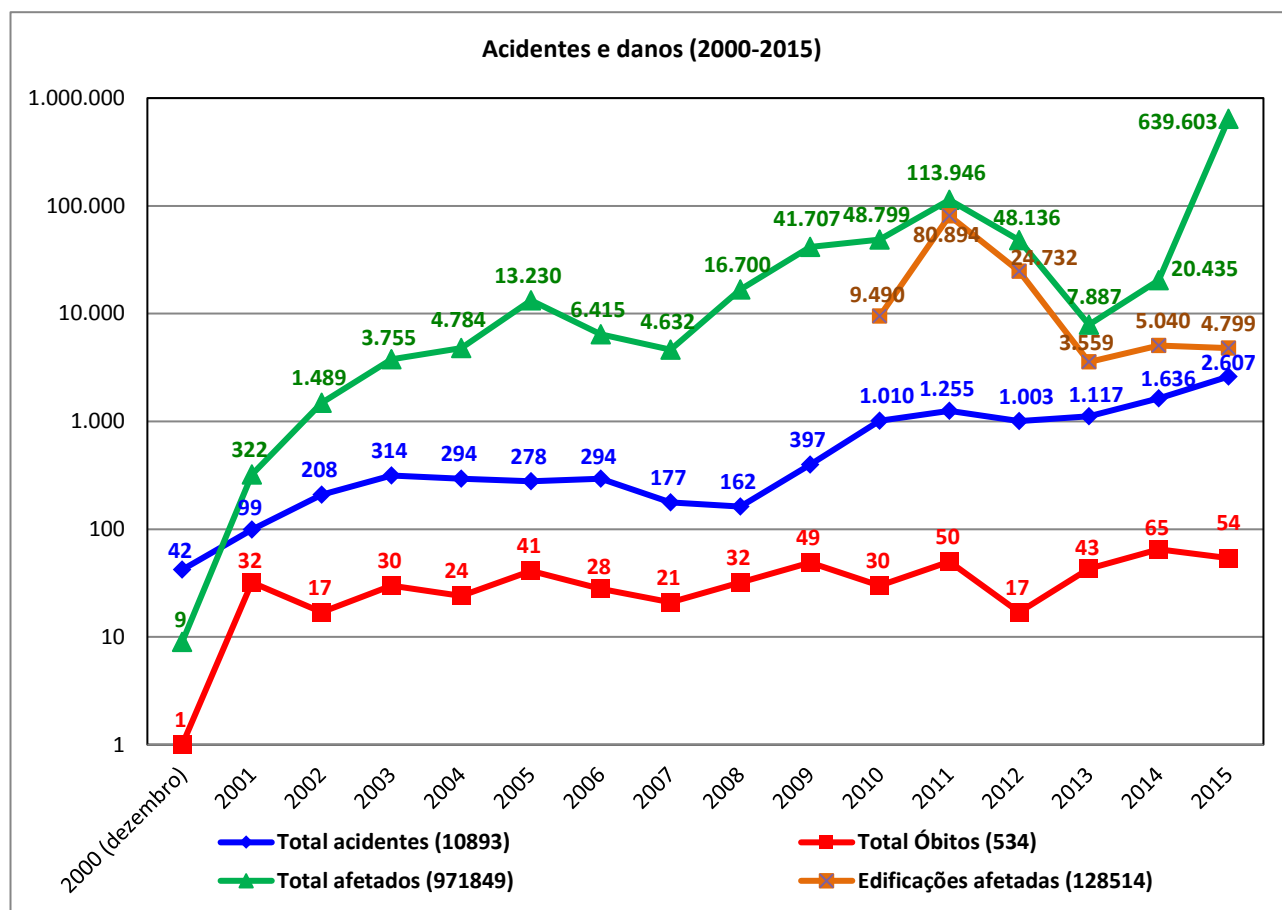


Figura 4.1. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: Distribuição dos acidentes e danos no período 2000-2015

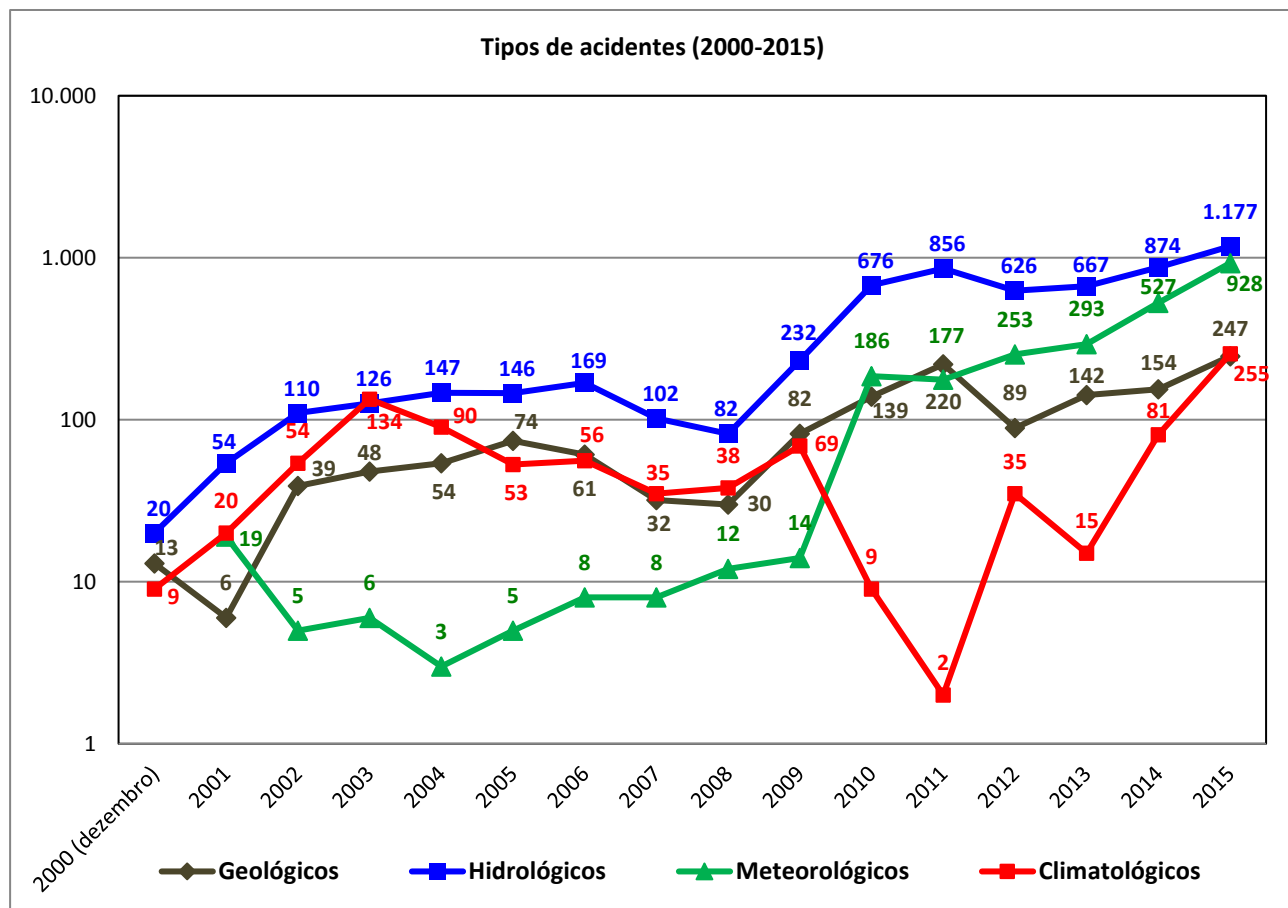


Figura 4.2. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: Distribuição dos tipos de acidentes no período 2000-2015.

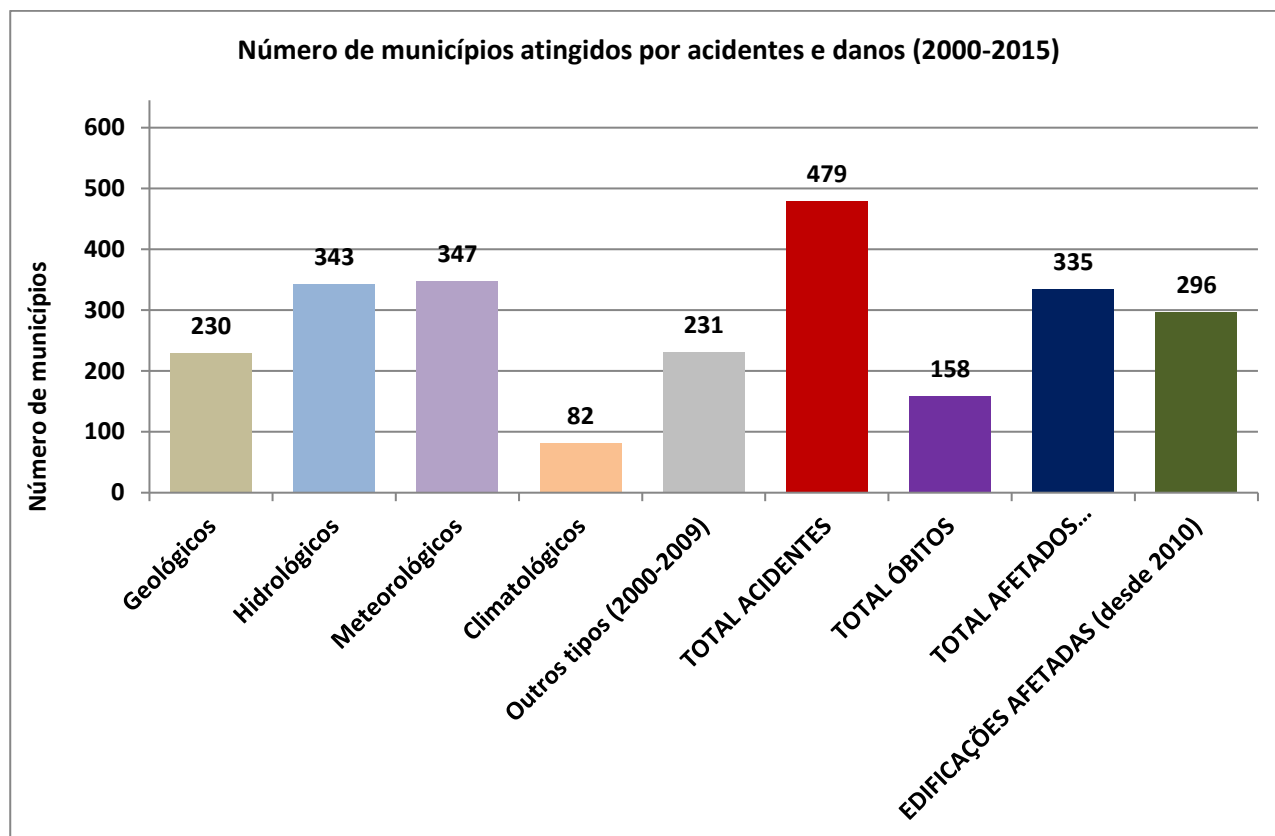


Figura 4.3. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: número de municípios afetados conforme tipo de desastre e de dano no período 2000-2015.

Tabela 4.1. Municípios em situação crítica quanto ao total e tipos de acidentes no período de 2000-2015.

CRITICIDADE	TOTAL Acidentes		TIPO de Acidentes							
			Geológicos		Hidrológicos		Meteorológicos		Climatológicos	
	Município	Acid.	Município	Acid.	Município	Acid.	Município	Acid.	Município	Acid.
1º	São Paulo (UGRHI 6)	1.940	São Paulo (UGRHI 6)	90	São Paulo (UGRHI 6)	1.341	São Paulo (UGRHI 6)	437	Campinas (UGRHI 5)	52
2º	Campinas (UGRHI 5)	251	Guarujá (UGRHI 7)	48	Lins (UGRHI 16)	145	Ourinhos (UGRHI 17)	68	Valent. Gentil (UGRHI 15)	47
3º	Lins (UGRHI 16)	211	Santos (UGRHI 7)	45	Campinas (UGRHI 5)	137	Rio Claro (UGRHI 5)	51	São Paulo (UGRHI 6)	35
4º	Rio Claro (UGRHI 5)	203	São Sebastião (UGRHI 3)	42	Rio Claro (UGRHI 5)	136	Sorocaba (UGRHI 10)	50	Lins (UGRHI 16)	18
5º	Sorocaba (UGRHI 10)	195	Mauá (UGRHI 6)	42	Sorocaba (UGRHI 10)	128	Guarulhos (UGRHI 6)	49	Cabreúva (UGRHI 10)	18
6º	Guarulhos (UGRHI 6)	183	Cubatão (UGRHI 7)	42	Registro (UGRHI 11)	116	Campinas (UGRHI 5)	43	Bebedouro (UGRHI 12)	14
7º	Registro (UGRHI 11)	164	Limeira (UGRHI 5)	30	Guarulhos (UGRHI 6)	109	Bauru (UGRHI 13)	40	Hortolândia (UGRHI 5)	13
8º	Bauru (UGRHI 13)	150	Santo André (UGRHI 6)	29	Taboão Serra (UGRHI 6)	109	Jaú (UGRHI 13)	39	Mogi-Guaçu (UGRHI 9)	13
9º	São Sebastião (UGRHI 3)	147	Ribeir. Pires (UGRHI 6)	26	Bauru (UGRHI 13)	95	Ribeir. Preto (UGRHI 4)	37	Bocaina (UGRHI 13)	12
10º	Taboão Serra (UGRHI 6)	145	São J. Campos (UGRHI 2)	24	São Sebastião (UGRHI 3)	85	Lins (UGRHI 16)	35	Rib. Preto (UGRHI 4)	10
			Campos Jordão (UGRHI 1)	24			Valent. Gentil (UGRHI 15)	35	Caçapava (UGRHI 2)	10
									Lorena (UGRHI 2)	10

Obs: destacados em **vermelho**, **verde** e **azul** os 3 municípios com maior nº de acidentes

Tabela 4.2. Municípios em situação crítica quanto aos danos (óbitos, pessoas afetadas e edificações afetadas) relacionados a acidentes devido a fenômenos geodinâmicos no período de 2000-2015.

CRITICIDADE	TOTAL Óbitos		TOTAL afetados		Edificações afetadas	
	Município	Acid.	Município	Acid.	Município	Acid.
1º	São Paulo (UGRHI 6)	71	Araras (UGRHI 9)	127.660	Campinas (UGRHI 5)	55.313
2º	Itaoca (UGRHI 11)	26	Valinhos (UGRHI 5)	118.312	Ribeirão Preto (UGRHI 4)	16.494
3º	Mauá (UGRHI 6)	18	Cruzeiro (UGRHI 2)	54.068	Piracicaba (UGRHI 5)	12.908
4º	Campinas (UGRHI 5)	16	Orlândia (UGRHI 12)	42.353	São Caetano do Sul (UGRHI 6)	6.204
5º	São Bernardo do Campo (UGRHI 6)	14	Vargem Grande do Sul (UGRHI 4)	41.555	Registro (UGRHI 11)	4.827
6º	Jaboticabal (UGRHI 9)	13	Américo Brasiliense (UGRHI 9)	37.690	Eldorado (UGRHI 11)	4.122
7º	São J. Campos (UGRHI 2)	11	Piracicaba (UGRHI 5)	35.126	Araraquara (UGRHI 13)	2.824
8º	Taboão Serra (UGRHI 6)	10	Aguaí (UGRHI 9)	34.530	Américo de Campos (UGRHI 15)	2.100
9º	Itapeverica da Serra (UGRHI 6)	10	Campinas (UGRHI 5)	33.185	São Paulo (UGRHI 6)	1.454
10º	Osasco (UGRHI 6)	9	Rio das Pedras (UGRHI 5)	32.490	Carapicuíba (UGRHI 6)	1.300

Obs: destacados em **vermelho**, **verde** e **azul** os 3 municípios com maior nº de acidentes

Tabela 4.3. Riscos de Desastres no Estado de São Paulo: Cenário sintético dos Indicadores de Situação dos últimos 16 anos (período 2000-2015), com distribuição por UGRHI.

UGRHI	2000-2015									Média dos últimos 16 anos								
	Geológicos	Hidroológicos	Meteorológicos	Climatológicos (desde 2010)	Outros (2000-2009)	Total acidentes	Óbitos	Total afetados	Edific afetadas (desde 2010)	Geológicos	Hidroológicos	Meteorológicos	Climatológicos (desde 2010)	Outros (2000-2009)	Total acidentes	Óbitos	Total afetados	Edific afetadas (desde 2010)
1 Mantiqueira	36	23	5	1	2	67	4	3.454	33	2	1	0	0	0	4	0	216	6
2 Paraíba Do Sul	179	434	118	35	58	824	27	81.839	1.565	11	27	7	6	6	52	2	5.115	261
3 Litoral Norte	82	175	26	6	7	296	15	3.342	1.670	5	11	2	1	1	19	1	209	278
4 Pardo	2	112	57	21	16	208	5	109.847	16.641	0	7	4	4	2	13	0	6.865	2.774
5 Piracicaba/Capivari/Jundiaí	157	908	327	96	80	1.568	60	304.332	71.454	10	57	20	16	8	98	4	19.021	11.909
6 Alto Tiete	418	2.288	808	37	123	3.674	198	52.402	12.557	26	143	51	6	12	230	12	3.275	2.093
7 Baixada Santista	158	176	88	0	20	442	31	31.573	872	10	11	6	0	2	28	2	1.973	145
8 Sapucaí/Grande	6	26	24	1	9	66	17	254	1.007	0	2	2	0	1	4	1	16	168
9 Mogi-Guaçu	22	110	53	30	10	225	26	202.046	342	1	7	3	5	1	14	2	12.628	57
10 Tiete/Sorocaba	62	283	130	29	16	520	17	12.398	1.332	4	18	8	5	2	33	1	775	222
11 Ribeira de Iguape/Litoral Sul	134	394	92	1	61	682	45	78.453	11.338	8	25	6	0	6	43	3	4.903	1.890
12 Baixo Pardo/Grande	7	34	14	18	7	80	5	74.380	510	0	2	1	3	1	5	0	4.649	85
13 Tiete/Jacaré	31	265	148	23	19	486	15	3.047	3.803	2	17	9	4	2	30	1	190	634
14 Alto Paranapanema	31	92	58	2	23	206	12	2.147	862	2	6	4	0	2	13	1	134	144
15 Turvo/Grande	16	99	107	54	23	299	7	2.344	2.774	1	6	7	9	2	19	0	147	462
16 Tiete/Batalha	22	207	77	26	9	341	9	1.060	250	1	13	5	4	1	21	1	66	42
17 Médio Paranapanema	17	107	99	6	13	242	11	2.010	418	1	7	6	1	1	15	1	126	70
18 São José dos Dourados	6	16	23	8	3	56	6	264	23	0	1	1	1	0	4	0	17	4
19 Baixo Tietê	8	69	48	2	16	143	17	633	110	1	4	3	0	2	9	1	40	18
20 Aguapeí	7	98	36	0	5	146	0	1.219	183	0	6	2	0	1	9	0	76	31
21 Peixe	18	78	61	0	21	178	1	1.757	332	1	5	4	0	2	11	0	110	55
22 Pontal do Paranapanema	11	70	45	1	17	144	6	3.048	438	1	4	3	0	2	9	0	191	73
Total	1.430	6.064	2.444	397	558	10.893	534	971.849	128.514	89	379	153	66	56	681	33	60.741	21.419

Observação: a) acidentes relacionados a eventos geodinâmicos do tipo geológico: queda, tombamento e rolamento de blocos; deslizamento; corrida de massa; subsidências e colapso; erosão costeira; erosão de margem fluvial; erosão continental; b) acidentes relacionados a eventos geodinâmicos do tipo hidrológico: inundação; enxurradas, alagamento; inundação costeira/ressaca; c) acidentes relacionados a eventos geodinâmicos do tipo meteorológico: chuva, temporal, raio, vendaval; d) acidentes relacionados a eventos geodinâmicos do tipo climatológico: seca, geadas; e) Outros (2000-2009): vide último parágrafo da página 14; f) óbitos: mortes e, nos dados levantados a partir de 2010, desaparecidos; g) Total afetados: mortes, desabrigados e desalojados; nos dados levantados a partir de 2010 inclui desaparecidos, feridos e outros tipos de afetados; h) edificações afetadas: destruídas, danificadas, atingidas (dados a partir de 2010).

Figura 4.4. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: total de acidentes no Estado de São Paulo no período 2000-2015

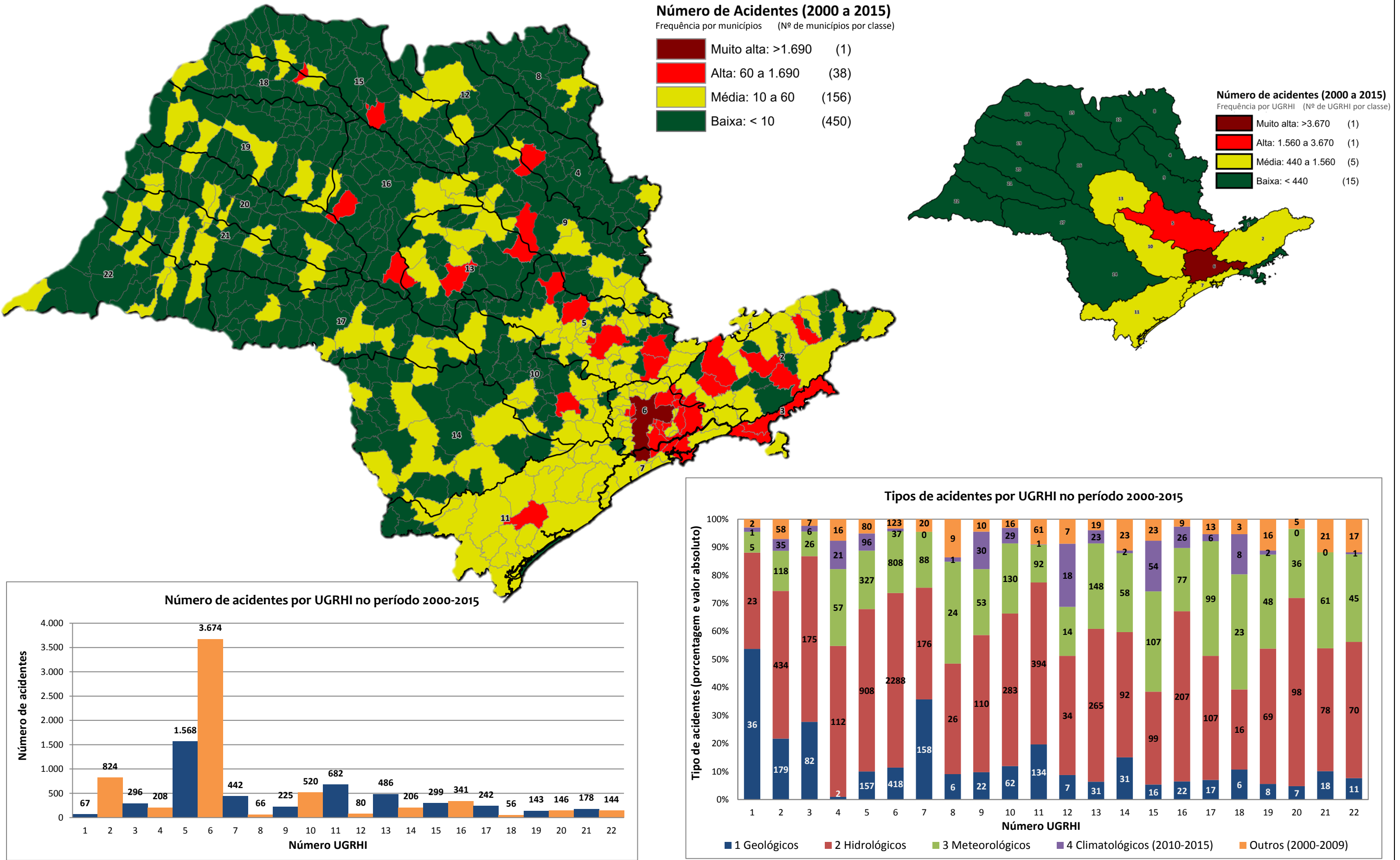


Figura 4.5. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: acidentes relacionados a fenômenos geológicos (queda, tombamento e rolamento de blocos; deslizamento; corrida de massa; subsidência e colapso; erosão costeira/marinha; erosão de margem fluvial; erosão continental) no período 2000-2015

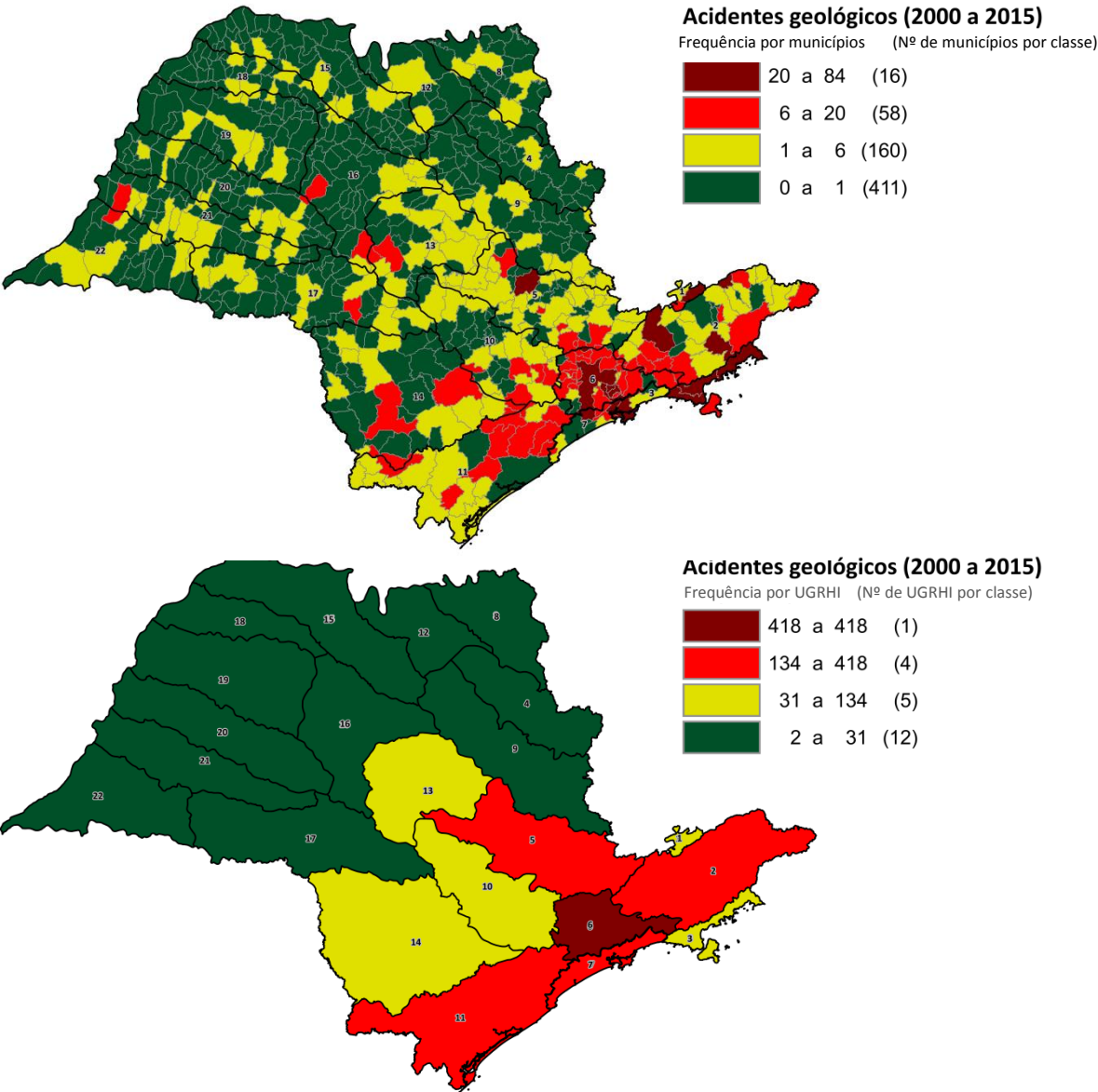


Figura 4.6. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: acidentes relacionados a fenômenos hidrológicos (inundação; enxurrada; alagamento; inundação costeira/ressaca) no período 2000-2015

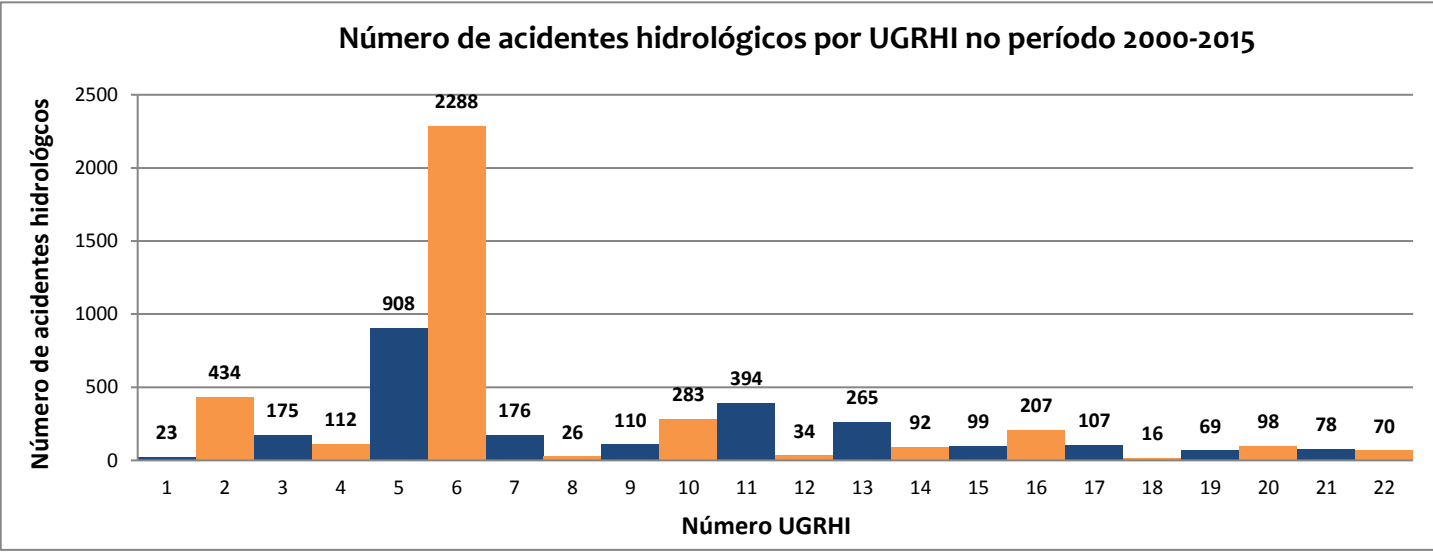
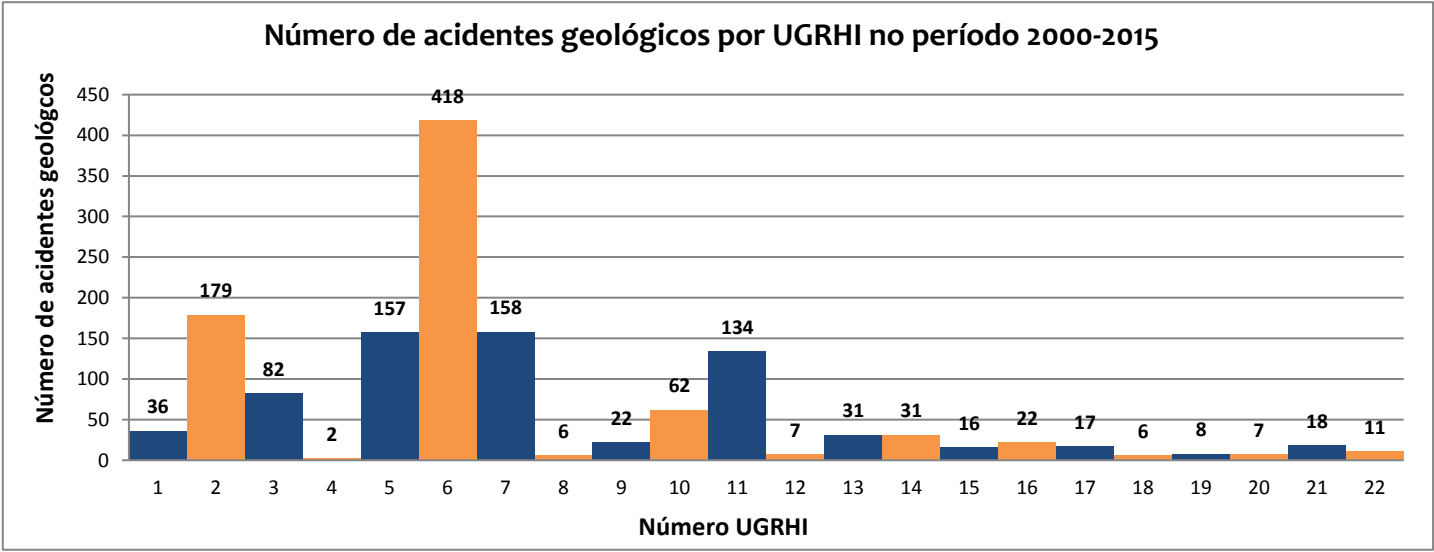
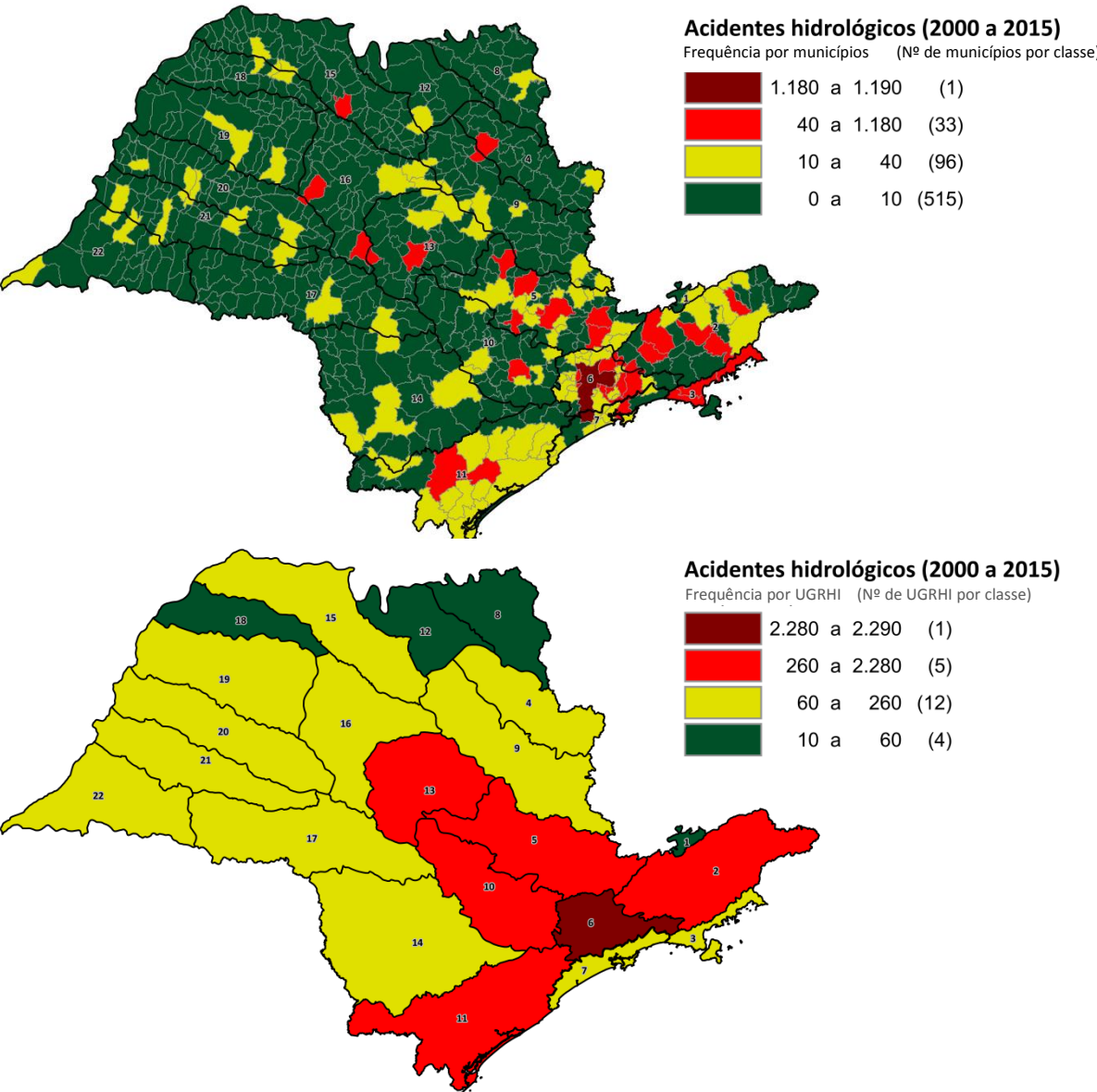


Figura 4.7. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: acidentes relacionados a fenômenos meteorológicos (temporais, raios, vendavais, granizo, etc) no período 2000-2015

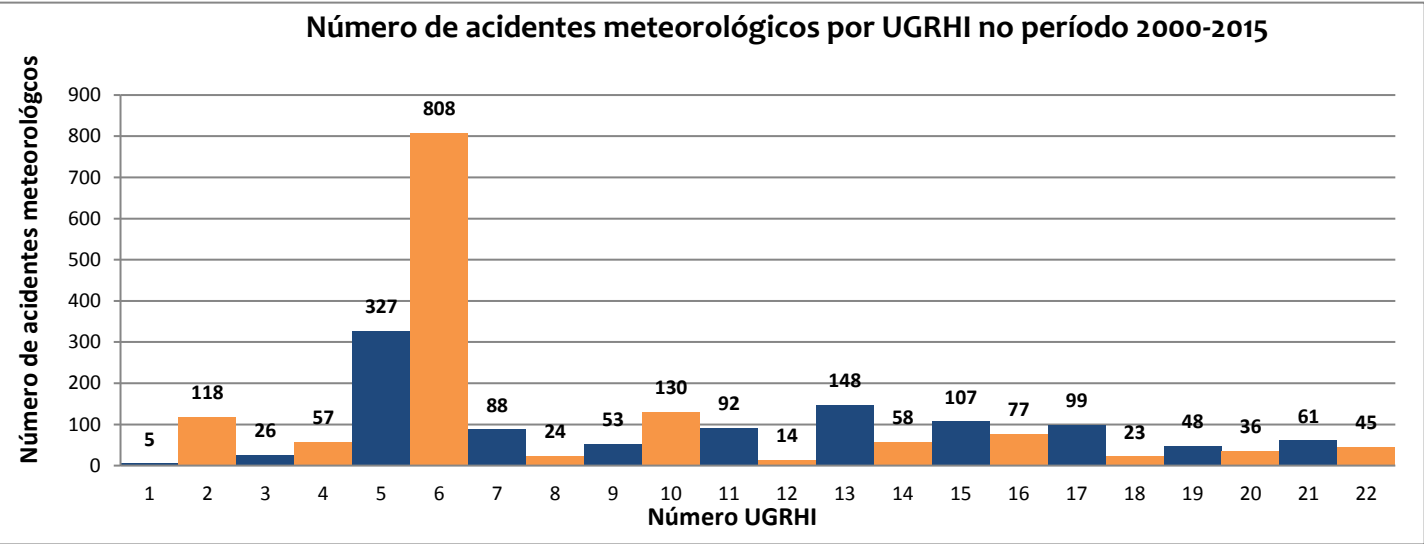
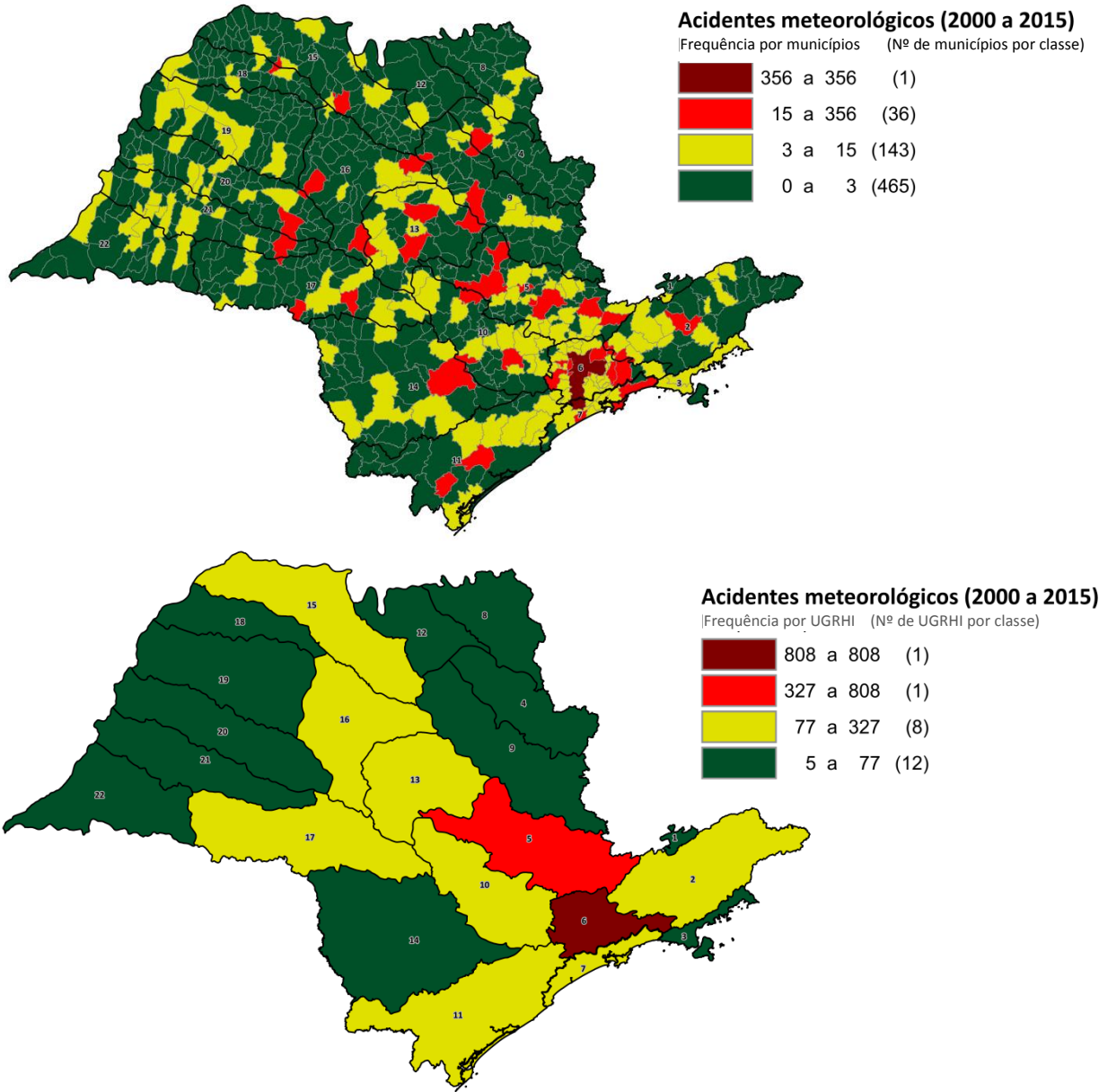


Figura 4.8. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: acidentes relacionados a fenômenos climatológicos (seca, geadas, etc) no período 2000-2015

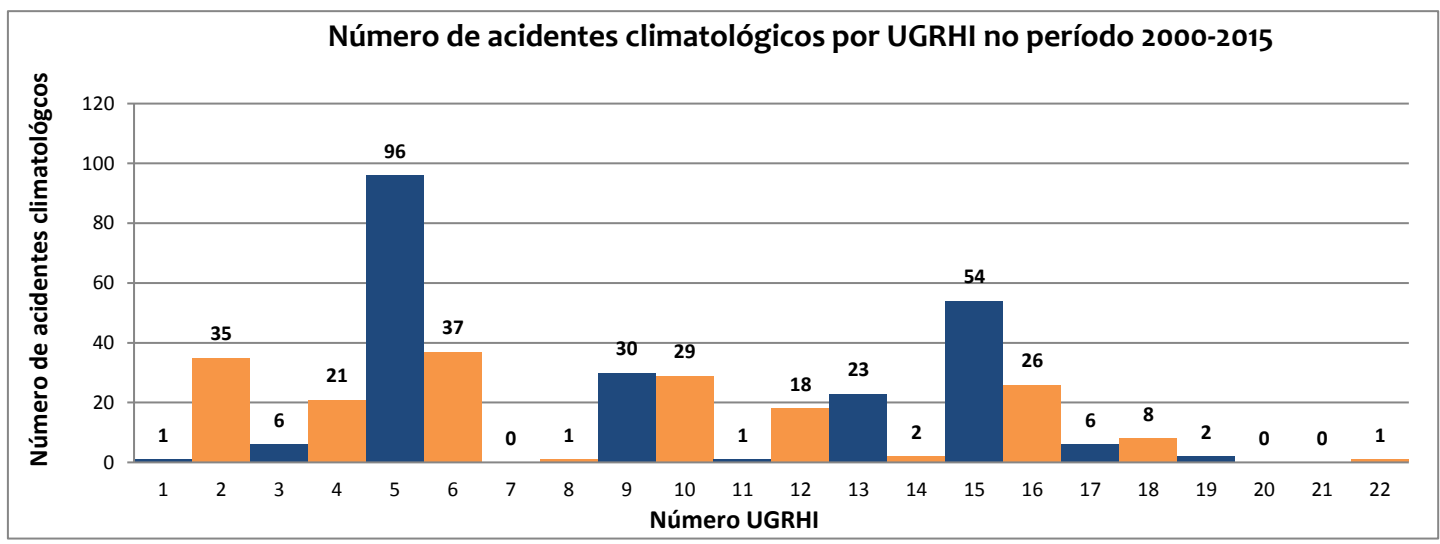
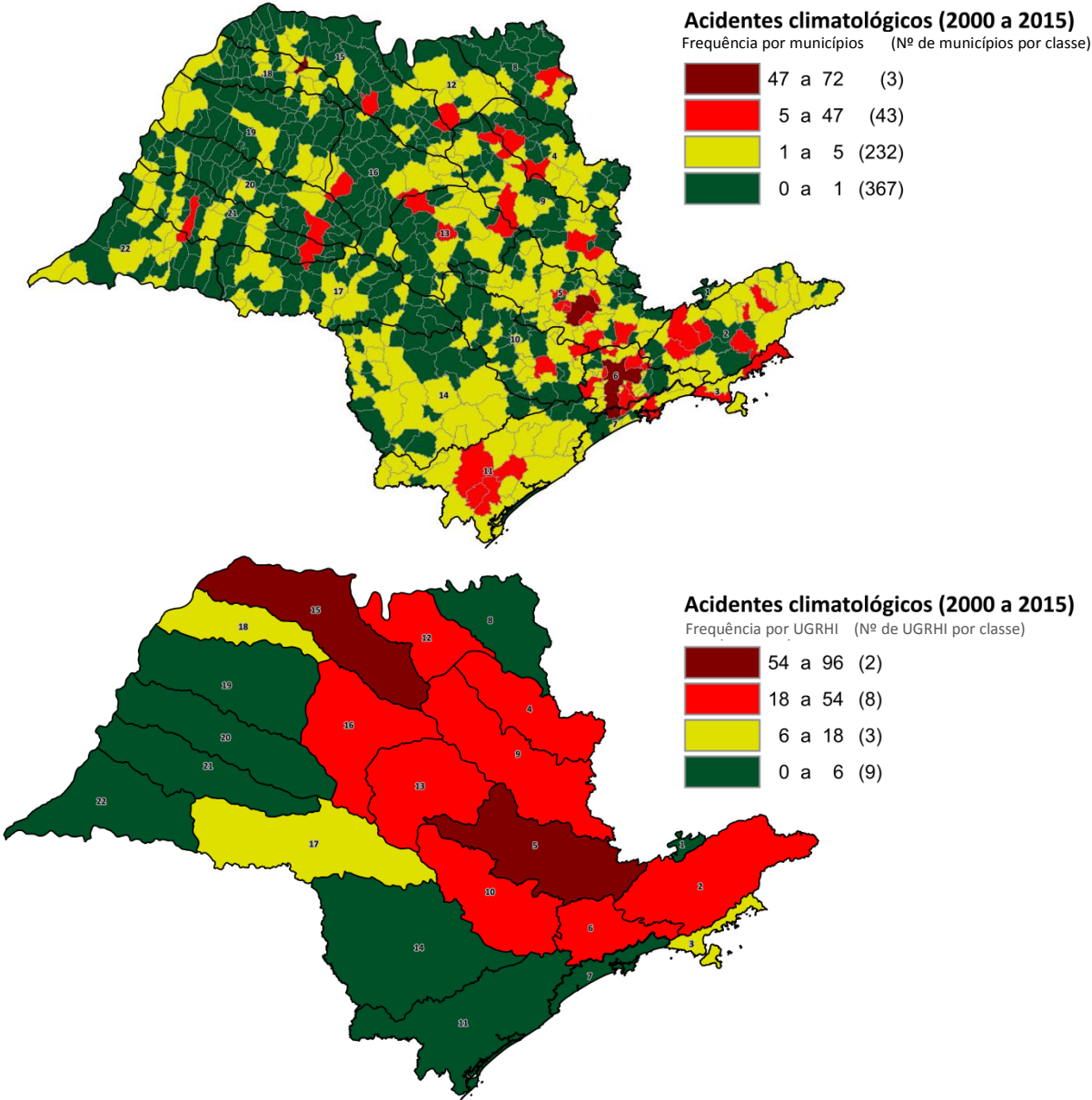


Figura 4.9. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: óbitos (mortes e, nos dados levantados a partir de 2010, desaparecidos) no período 2000-2015.

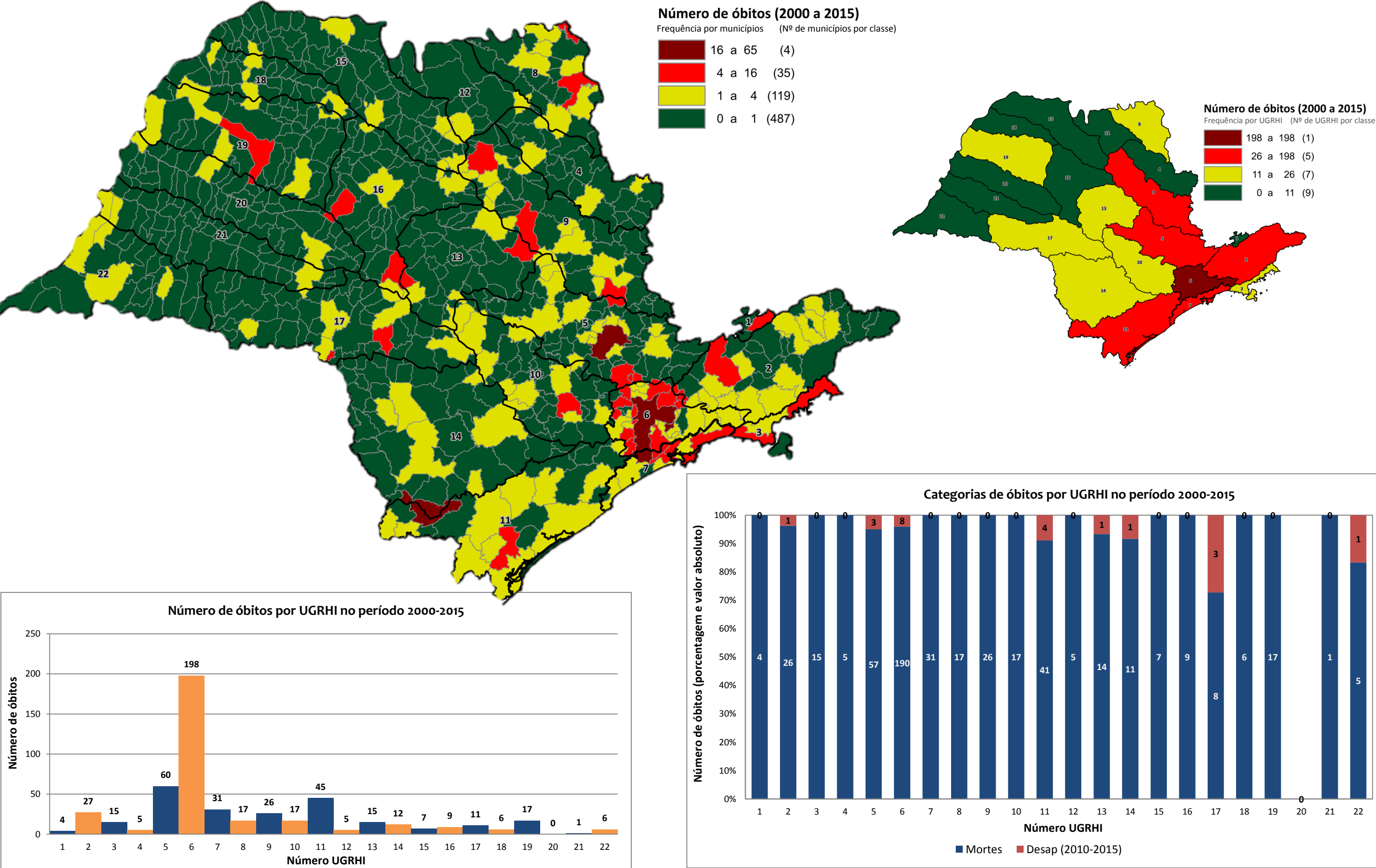


Figura 4.10. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: pessoas afetadas (mortes, desabrigados e desalojados; nos dados levantados a partir de 2010 inclui desaparecidos, feridos e outros tipos de afetados) no período 2000-2015.

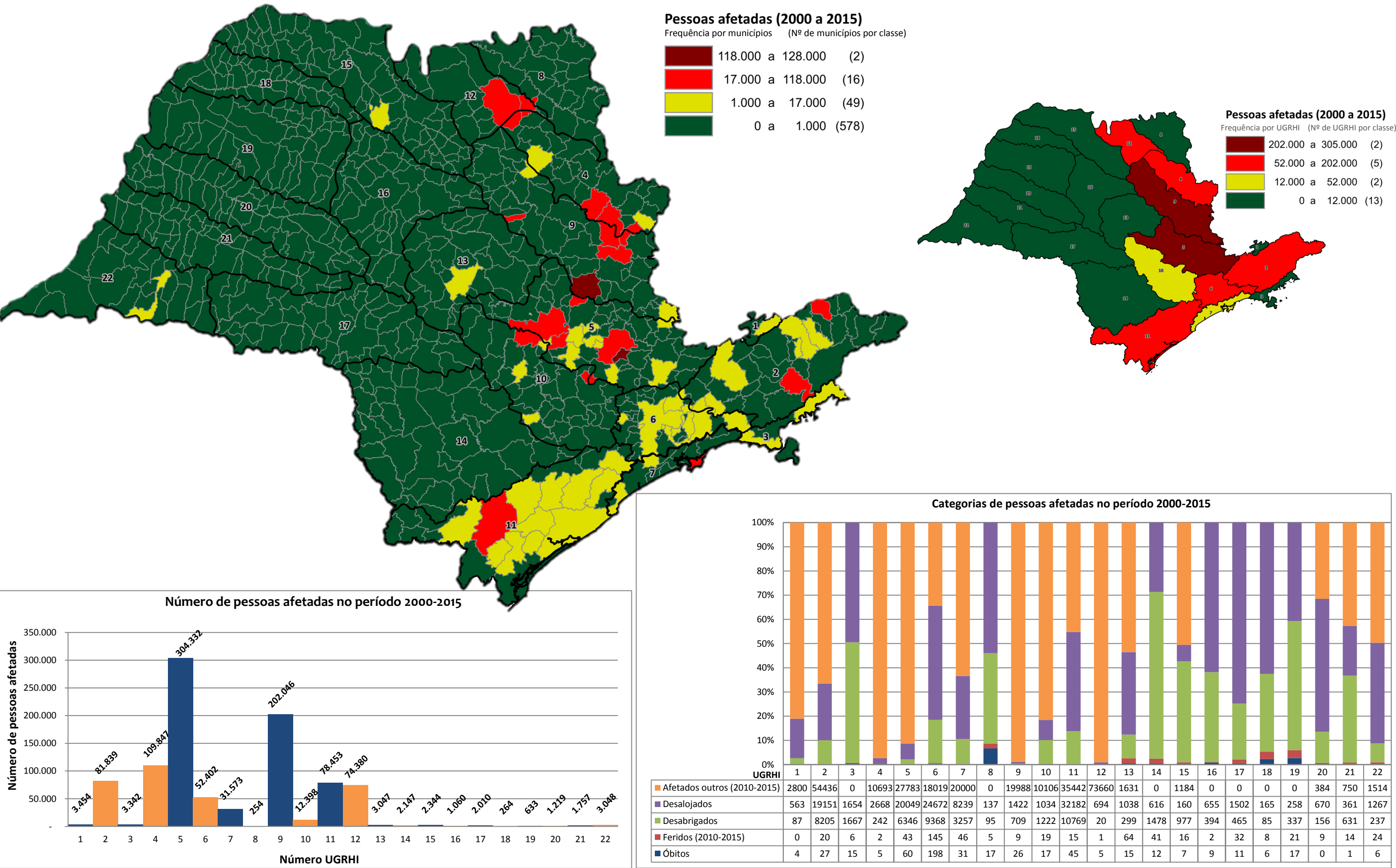


Figura 4.11. Riscos de desastres no Estado de São Paulo: edificações afetadas (destruídas, danificadas e atingidas) no período 2010-2015.

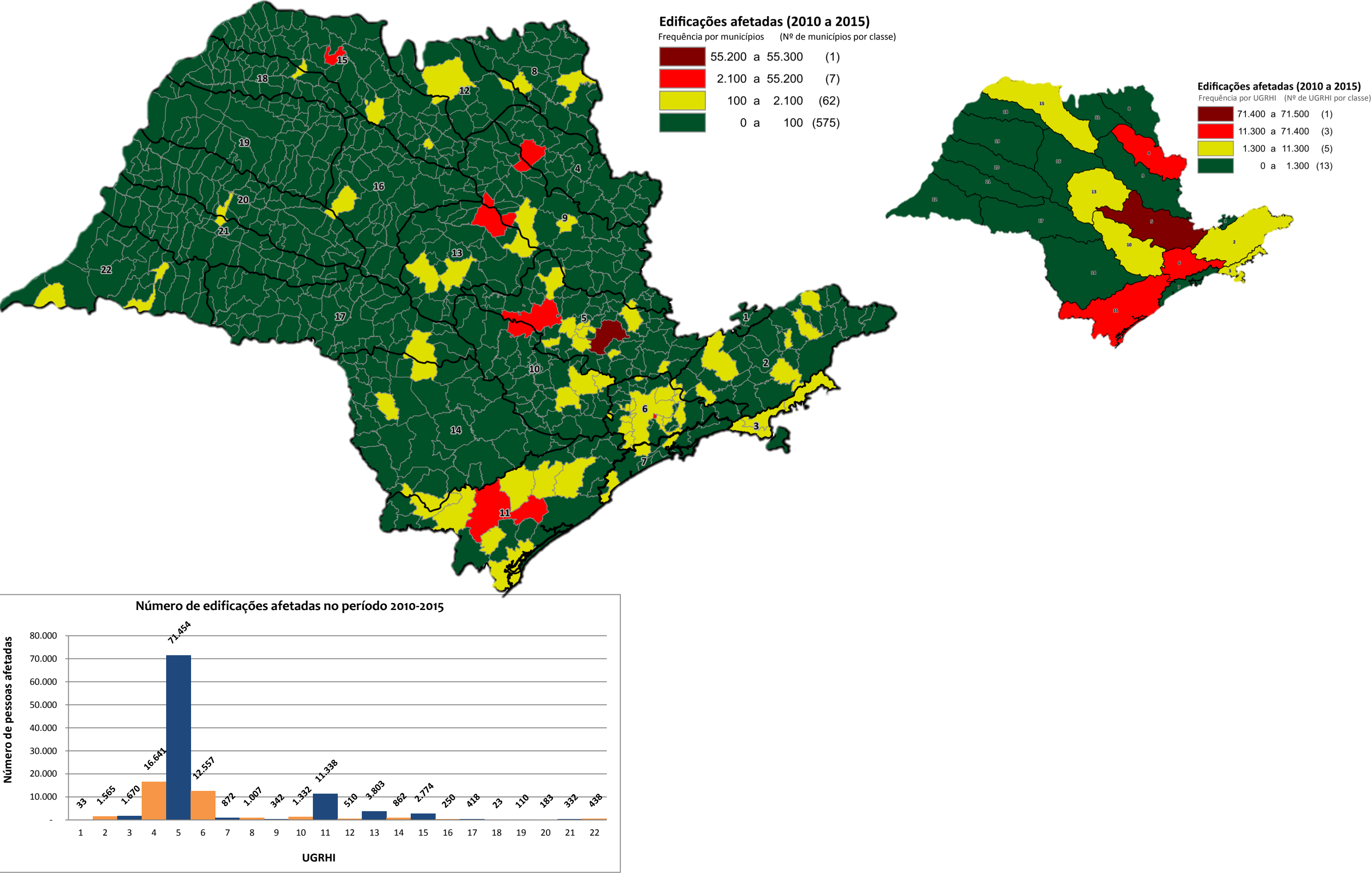


Tabela 4.4. Riscos de Desastres no Estado de São Paulo: Cenário detalhado dos Indicadores de Situação dos últimos 16 anos (período 2000-2015), com distribuição por UGRHI.

UGRHI	2000 (dez)							2.001						2.002						2.003						2.004						2.005						2.006												
	1 Acad. Geológ.	2 Acad. Hidrológ.	3 Acad. Meteorol.	Acid. Outros	Total acidentes	Óbitos	Pessoas afetadas	1 Acad. Geológ.	2 Acad. Hidrológ.	3 Acad. Meteorol.	Acid. Outros	Total acidentes	Óbitos	Pessoas afetadas	1 Acad. Geológ.	2 Acad. Hidrológ.	3 Acad. Meteorol.	Acid. Outros	Total acidentes	Óbitos	Pessoas afetadas	1 Acad. Geológ.	2 Acad. Hidrológ.	3 Acad. Meteorol.	Acid. Outros	Total acidentes	Óbitos	Pessoas afetadas	1 Acad. Geológ.	2 Acad. Hidrológ.	3 Acad. Meteorol.	Acid. Outros	Total acidentes	Óbitos	Pessoas afetadas															
1 Mantiqueira	2	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3	0	40	2	3	0	0	5	0	0	5	2	0	1	8	0	30	1	3	2	0	0	5	3	19							
2 Paraíba do Sul	2	2	0	4	8	0	0	0	7	3	5	15	5	26	13	8	0	6	27	2	109	6	4	0	4	14	0	10	8	8	0	8	24	0	45	12	19	1	4	36	4	185	14	27	0	10	51	0	1.259	
3 Litoral Norte	1	1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	2	0	0	2	0	61	1	3	0	1	5	1	41	2	2	0	3	7	0	0	7	4	0	0	11	0	553	2	3	1	1	7	0	72	
4 Pardo	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	1	9	1	20	1	2	1	3	7	2	2	0	7	0	6	13	0	91	0	5	1	0	6	0	0	2	4	0	60				
5 Piracic./Capivari/Jundiaí	1	0	0	0	1	0	0	0	3	6	1	10	9	49	0	6	0	7	13	0	119	1	23	1	17	42	10	792	3	4	1	3	11	0	149	4	21	0	7	32	4	5.231	6	22	4	15	47	5	1.641	
6 Alto Tiete	2	9	0	4	15	1	1	2	35	7	8	52	12	85	17	55	1	22	95	9	417	13	43	1	25	82	11	682	11	58	1	10	80	2	510	15	41	1	14	71	21	2.243	23	58	0	11	92	8	2.014	
7 Baixada Santista	5	5	0	1	11	0	8	0	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	4	0	82	3	1	1	4	9	1	11	6	8	0	5	19	0	432	12	4	0	2	18	1	129	4	7	2	3	16	4	42	
8 Sapucaí/Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	3	1	21	1	2	0	0	3	0	9	0	2	0	0	2	0	0	
9 Mogi-Guaçu	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4	0	1	5	0	39	2	3	0	1	6	0	520	0	7	1	4	12	12	47	1	1	0	2	4	0	15	1	4	0	0	5	1	17	
10 Tiete/Sorocaba	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	62	1	4	0	2	7	0	10	3	6	0	2	11	1	21	4	5	0	3	12	0	243	2	3	0	3	8	0	4	3	8	1	1	13	2	154	
11 Ribeira Iguape/Lit. Sul	0	0	0	0	0	0	0	4	6	0	1	11	1	78	1	10	0	4	15	0	420	5	15	0	31	51	3	1.466	6	12	0	12	30	2	1.986	13	12	0	3	28	0	3.612	1	4	0	1	6	0	209	
12 Baixo Pardo/Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	3	3	0	0	0	3	3	0	0	1	1	0	1	3	0	0	0	0	1	1	0	0	4	0	4	2	523				
13 Tiete/Jacaré	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	3	3	1	3	0	2	6	1	53	2	4	0	3	9	0	65	3	8	0	2	13	1	1	2	7	0	3	12	0	96	0	6	0	3	9	1	27	
14 Alto Paranapanema	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	17	0	1	0	1	2	0	0	2	1	0	2	5	0	8	3	11	0	14	28	5	1.215	0	2	0	1	3	0	127	0	2	0	0	2	0	112	
15 Turvo/Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	6	0	49	1	5	2	4	12	0	0	1	5	0	6	12	0	13	0	4	0	1	5	1	5	0	3	0	2	5	0	71	
16 Tiete/Batalha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	4	0	0	0	2	0	2	4	0	0	0	4	0	1	5	0	0	0	5	0	2	7	0	15	1	1	0	1	3	0	0	
17 Médio Paranapanema	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	1	0	2	3	0	66	2	0	0	5	7	0	0	0	1	0	1	2	0	0	1	2	0	1	4	0	631	0	6	0	1	7	0	68	
18 São José dos Dourados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	4	0	112	2	4	0	0	6	2	69	
19 Baixo Tiete	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	5	0	8	14	0	51	0	2	0	3	5	1	1	2	3	0	4	9	10	39	0	2	0	0	2	0	30
20 Aguapeí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3	6	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3			
21 Peixe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	7	10	0	10	0	1	0	2	3	0	0	0	4	0	2	6	0	15	1	2	0	2	5	0	14	
22 Pontal Paranapanema	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	9	11	0	75	0	0	0	2	2	0	0	0	4	1	1	6	0	208	0	0	0	2	2	0	11	
Total	13	20	0	9	42	1	9	6	54	19	20	99	32	322	39	110	5	54	208	17	1.489	48	126	6	134	314	30	3.755	54	147	3	90	294	24	4.784	74	146	5	53	278	41	13.230	61	169	8	56	294	28	6.415	

UGRHI	2007							2008						2009						2010							2011							2012												
	1 Acid. Geológ.	2 Acid. Hidrológ.	3 Acid. Meteorol.	Acid. Outros	Total acidentes	Óbitos	Pessoas afetadas	1 Acid. Geológ.	2 Acid. Hidrológ.	3 Acid. Meteorol.	Acid. Outros	Total acidentes	Óbitos	Pessoas afetadas	1 Acid. Geológ.	2 Acid. Hidrológ.	3 Acid. Meteorol.	Acid. Outros	Total acidentes	Óbitos	Pessoas afetadas	1 Acid. Geológ.	2 Acid. Hidrológ.	3 Acid. Meteorol.	4 Climatológicos	Total acidentes	Óbitos	Pessoas afetadas	Edificaç. afetadas	1 Acid. Geológ.	2 Acid. Hidrológ.	3 Acid. Meteorol.	4 Climatológicos	Total acidentes	Óbitos	Pessoas afetadas	Edificaç. afetadas									
1 Mantiqueira	2	0	0	0	2	0	37	1	0	0	0	1	0	5	5	7	0	0	12	1	455	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2.800	0							
2 Paraíba do Sul	4	4	1	1	10	1	60	8	14	1	5	28	3	2.296	25	64	1	11	101	3	10.006	21	60	14	0	95	0	10.967	530	24	52	7	0	83	6	55.412	410	4	22	5	0	31	1	7	32	
3 Litoral Norte	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	5	1	1	9	2	215	6	14	3	0	23	2	150	209	6	41	3	0	50	1	843	307	1	0	0	0	1	0	12	2	
4 Pardo	1	10	0	2	13	1	1.043	0	5	0	1	6	0	957	0	10	1	1	12	1	11	0	9	3	2	14	0	8	0	0	13	3	0	16	0	55	4	0	9	18	6	33	0	658	16.573	
5 Piracic./Capivari/Jundiaí	6	6	0	5	17	3	475	6	10	1	7	24	3	178	7	29	4	18	58	7	9.989	6	72	19	0	97	3	862	372	59	213	23	0	295	8	5.448	68.800	2	131	34	0	167	1	34.721	323	
6 Alto Tiete	8	23	1	7	39	4	559	11	28	1	8	48	10	1.377	28	46	1	14	89	22	8.322	50	329	97	1	477	17	13.391	5.639	74	317	100	1	492	24	11.271	2.503	43	273	110	21	447	4	1.006	452	
7 Baixada Santista	5	2	2	1	10	4	294	1	2	2	1	6	3	1.394	4	9	0	2	15	2	6.529	26	28	4	0	58	0	1.301	586	31	14	4	0	49	1	615	60	6	9	2	0	17	1	55	11	
8 Sapucaí/Grande	1	6	0	1	8	1	187	0	2	1	1	4	2	2	1	1	1	6	9	1	18	0	3	1	0	4	3	5	1	1	0	0	0	1	0	1	0	3	6	1	10	1	2	1.001		
9 Mogi-Guaçu	0	8	0	1	9	2	29	1	0	1	0	2	1	7	0	7	0	0	7	0	69	1	1	0	0	2	0	0	0	4	14	1	0	19	0	1.312	69	2	5	4	1	12	4	72	89	
10 Tiete/Sorocaba	1	3	0	3	7	0	312	0	4	1	0	5	1	1	2	9	1	2	14	1	43	6	32	14	6	58	2	8.033	173	4	35	5	1	45	2	1.105	518	5	31	9	1	46	1	130	24	
11 Ribeira Iguape/Lit. Sul	0	0	0	4	4	1	160	1	5	0	5	11	2	10.405	3	15	1	0	19	2	4.775	16	87	8	0	111	1	12.659	1.640	9	41	3	0	53	1	32.467	7.738	11	46	1	0	58	0	7.681	53	
12 Baixo Pardo/Grande	0	3	0	0	3	0	175	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	499		
13 Tiete/Jacaré	1	7	2	2	12	2	22	0	2	1	0	3	1	1	0	2	0	4	6	0	213	0	8	4	0	12	1	1	4	4	42	18	0	64	1	1.903	84	1	23	14	3	41	1	43	3.316	
14 Alto Paranapanema	0	1	0	2	3	0	30	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	4	3	18	3	3	1	0	7	0	17	5	0	4	0	0	4	1	110	40	0	9	2	0	11	0	147	2	
15 Turvo/Grande	1	4	0	2	7	1	151	0	6	0	2	8	0	0	0	2	1	3	6	3	5	3	4	5	0	12	0	1.184	306	2	3	1	0	6	0	800	40	2	2	8	0	12	0	26	2.202	
16 Tiete/Batalha	0	9	0	0	9	0	181	0	2	0	2	4	0	40	0	4	2	1	7	1	53	0	8	4	0	12	0	120	1	1	5	2	0	8	3	304	1	0	31	11	0	42	3	3	23	
17 Médio Paranapanema	1	2	0	1	4	0	652	0	0	0	1	1	0	20	0	4	0	0	4	0	90	0	0	2	0	2	1	73	0	0	35	1	0	36	0	80	100	2	13	4	0	19	0	143	23	
18 São José dos Dourados	1	1	0	0	2	0	15	0	1	1	1	3	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	
19 Baixo Tiete	0	5	0	1	6	0	113	0	0	2	0	2	4	4	0	1	0	0	1	0	200	0	6	1	0	7	0	8	0	0	0	2	0	0	2	0	8	18	0	3	9	0	12	0	12	36
20 Aguaapé	0	1	0	0	1	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	501	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	6	0	0	0	0	1	1	0	2	0	48	12	
21 Peixe	0	1	0	1	2	0	9	1	1	0	2	4	0	11	3	6	0	4	13	0	135	1	11	5	0	17	0	20	24	0	11	1	0	12	0	6	1	1	0	6	0	7	0	450	35	
22 Pontal Paranapanema	0	5	1	1	7	1	81	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	1	7	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	0	11	2	2.206	200	8	13	6	0	27	0	120	24	
Total	32	102	8	35	177	21	4.632	30	82	12	38	162	32	16.700	82	232	14	69	397	49	41.707	139	676	186	9	1.010	30	48.799	9.490	220	856	177	2	1.255	50	113.946	80.894	89	626	253	35	1.003	17	48.136	24.732	

Tabela 4.4 (continuação). Riscos de Desastres no Estado de São Paulo: Cenário detalhado dos Indicadores de Situação dos últimos 16 anos (período 2000-2015), com distribuição por UGRHI..

UGRHI	2013								2014								2015							
	1 Acid. Geológ.	2 Acid. Hidrológ.	3 Acid. Meteorol.	4 Climatológicos	Total acidentes	Óbitos	Pessoas afetadas	Edificaç. afetadas	1 Acid. Geológ.	2 Acid. Hidrológ.	3 Acid. Meteorol.	4 Climatológicos	Total acidentes	Óbitos	Pessoas afetadas	Edificaç. afetadas	1 Acid. Geológ.	2 Acid. Hidrológ.	3 Acid. Meteorol.	4 Climatológicos	Total acidentes	Óbitos	Pessoas afetadas	Edificaç. afetadas
1 Mantiqueira	10	3	0	0	13	0	67	31	1	0	1	0	2	0	0	1	0	1	2	1	4	0	0	1
2 Paraíba do Sul	20	54	19	0	93	0	1.160	294	5	37	28	10	80	1	110	196	13	52	38	25	128	1	187	103
3 Litoral Norte	9	33	2	0	44	6	981	657	14	28	4	0	46	1	241	473	31	38	10	6	85	0	171	22
4 Pardo	0	9	9	0	18	0	60	47	0	14	10	1	25	0	16	11	0	10	9	12	31	0	106.866	6
5 Piracic./Capivari/Jundiaí	11	46	26	1	84	0	198	121	21	127	90	13	251	2	13.891	333	24	195	118	82	419	5	230.589	1.505
6 Alto Tiete	35	269	104	12	420	14	2.165	440	37	345	157	0	539	17	2.598	2.186	49	359	226	2	636	22	5.761	1.337
7 Baixada Santista	25	34	18	0	77	5	384	122	6	24	23	0	53	6	83	41	22	28	29	0	79	2	20.213	52
8 Sapucaí/Grande	0	0	1	0	1	0	0	0	1	2	3	0	6	3	4	2	0	2	11	0	13	4	4	3
9 Mogi-Guaçu	6	11	6	0	23	3	20	50	0	22	10	5	37	0	8	101	4	22	30	24	80	3	199.891	33
10 Tiete/Sorocaba	3	56	13	0	72	5	108	214	11	52	31	5	99	0	1.861	169	17	34	55	16	122	2	311	234
11 Ribeira Iguape/Lit. Sul	8	9	10	0	27	4	766	324	32	82	16	0	130	26	1.361	1.066	24	50	53	1	128	2	408	517
12 Baixo Pardo/Grande	0	5	0	0	5	0	18	4	4	11	3	9	27	0	0	7	1	9	9	7	26	0	73.661	0
13 Tiete/Jacaré	4	44	15	0	63	0	526	90	5	38	29	2	74	1	47	130	8	69	65	18	160	2	46	179
14 Alto Paranapanema	0	6	7	0	13	3	170	589	3	13	13	0	29	0	43	114	19	37	35	2	93	0	133	112
15 Turvo/Grande	3	17	24	1	45	1	30	103	2	6	16	31	55	0	0	41	1	35	50	22	108	1	10	82
16 Tiete/Batalha	0	15	10	0	25	2	63	71	3	21	8	2	34	0	0	21	16	97	40	24	177	0	281	133
17 Médio Paranapanema	1	7	3	1	12	0	24	121	7	14	37	1	59	4	58	40	3	22	51	4	80	6	105	134
18 São José dos Dourados	0	2	1	0	3	0	16	5	0	1	10	0	11	2	50	14	2	2	8	8	20	0	0	3
19 Baixo Tiete	0	2	3	0	5	0	30	0	0	8	3	1	12	0	4	2	5	29	30	1	65	2	133	54
20 Aguapeí	2	14	2	0	18	0	188	56	2	21	9	0	32	0	7	14	2	51	23	0	76	0	425	101
21 Peixe	5	27	14	0	46	0	636	95	0	5	15	0	20	0	49	41	4	8	20	0	32	1	402	136
22 Pontal Paranapanema	0	4	6	0	10	0	277	125	0	3	11	1	15	2	4	37	2	27	16	0	45	1	6	52
Total	142	667	293	15	1.117	43	7.887	3.559	154	874	527	81	1.636	65	20.435	5.040	247	1.177	928	255	2.607	54	639.603	4.799

Observação: a) acidentes relacionados a eventos geodinâmicos do tipo geológico: queda, tombamento e rolamento de blocos; deslizamento; corrida de massa; subsidências e colapso; erosão costeira; erosão de margem fluvial; erosão continental; b) acidentes relacionados a eventos geodinâmicos do tipo hidrológico: inundação; enxurradas, alagamento; inundação costeira/ressaca; c) acidentes relacionados a eventos geodinâmicos do tipo meteorológico: chuva, temporal, raio, vendaval; d) acidentes relacionados a eventos geodinâmicos do tipo climatológico: seca, geadas; e) Outros (2000-2009): vide último parágrafo da página 14; f) óbitos: mortes e, nos dados levantados a partir de 2010, desaparecidos; g) Total afetados: mortes, desabrigados e desalojados; nos dados levantados a partir de 2010 inclui desaparecidos, feridos e outros tipos de afetados; h) edificações afetadas: destruídas, danificadas, atingidas (dados a partir de 2010).

4.2. Instrumentos de Gestão de Riscos no Estado de São Paulo no período 2000-2015: Indicadores de Resposta

Atualmente, no Estado de São Paulo, o “número de municípios com instrumentos de gestão de risco” (MIG) alcança o valor de 402 municípios (62% dos municípios do Estado). Observa-se que sete UGRHIs apresentam 100% de seus municípios com algum instrumento de gestão de riscos: UGRHI 1-Mantiqueira; UGRHI 2- Paraíba do Sul; UGRHI 3-Litoral Norte; UGRHI 5- Piracicaba/Capivari/Jundiaí; UGRHI 6-Alto Tietê; UGRHI 7-Baixada Santista

A Tabela 4.5 sintetiza os valores por UGRHI, enquanto a Figura 4.12 mostra a evolução ao longo dos últimos 16 anos. As Figuras 4.13 a 4.19 exibem a espacialização do indicador por municípios. Finalmente, a Tabela 4.6 apresenta a evolução detalhada do indicador por UGRHI e por ano no período considerado.

Em síntese, tem-se que:

- Os Planos Preventivos de Defesa Civil (PPDC) para escorregamentos e inundações existem em 175 municípios do Estado (27% dos municípios), distribuídos por 10 UGRHIs, onde há uma situação geológico-geotécnica e de uso e ocupação do solo favoráveis à ocorrência de acidentes de escorregamentos e de inundações.

- Os Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos e Inundações foram elaborados em 64 municípios (10% do total de municípios), distribuídos por 15 UGRHIs.

- Os Planos Municipais de Redução de Riscos (PMRR) foram elaborados em 33 municípios (5% do total de municípios), distribuídos por 8 UGRHIs.

- A Setorização de Risco Alto e Muito Alto foi realizada em 175 municípios (27% do total de municípios), distribuídos por 18 UGRHIs.

- O Mapeamento de Suscetibilidade de escorregamento e inundação foi executado em 47 municípios (7% do total de municípios), distribuídos em 10 UGRHIs.

- A adesão à Campanha “Construindo Cidades Resilientes” já ocorreu em 342 municípios (53% do total de municípios) distribuídos por todas as UGRHIs.

Tabela 4.5. Total de municípios com pelo menos um instrumento de gestão de risco (MIG) no Estado de São Paulo: cenário sintético dos últimos 16 anos (período 2000-2015), com distribuição por UGRHI.

UGRHI	Nº Munic UGRHI	MIG	% MIG
1 Mantiqueira	3	3	100
2 Paraíba do Sul	34	34	100
3 Litoral Norte	4	4	100
4 Pardo	23	13	57
5 Piracicaba/Capivari/Jundiaí	57	57	100
6 Alto Tietê	34	34	100
7 Baixada Santista	9	9	100
8 Sapucaí/Grande	22	6	27
9 Mogi-Guaçu	38	28	74
10 Tietê/Sorocaba	33	29	88
11 Ribeira de Iguape/Litoral Sul	23	22	96
12 Baixo Pardo/Grande	12	3	25
13 Tietê/Jacaré	34	20	59
14 Alto Paranapanema	34	13	38
15 Turvo/Grande	64	21	33
16 Tietê/Batalha	33	14	42
17 Médio Paranapanema	42	21	50
18 São José dos Dourados	25	10	40
19 Baixo Tietê	42	17	40
20 Aguapeí	32	23	72
21 Peixe	26	14	54
22 Pontal do Paranapanema	21	7	33
TOTAL MIG	645	402	62

Obs.: UGRHI: Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos; Nº Munic UGRHI: número de municípios que compõem cada UGRHI; MIG: total de municípios atendidos por pelo menos um instrumento de gestão de risco, em cada UGRHI e no Estado; % MIG: percentual do total de municípios, em cada UGRHI e no Estado, atendidos por pelo menos um instrumento de gestão de risco.

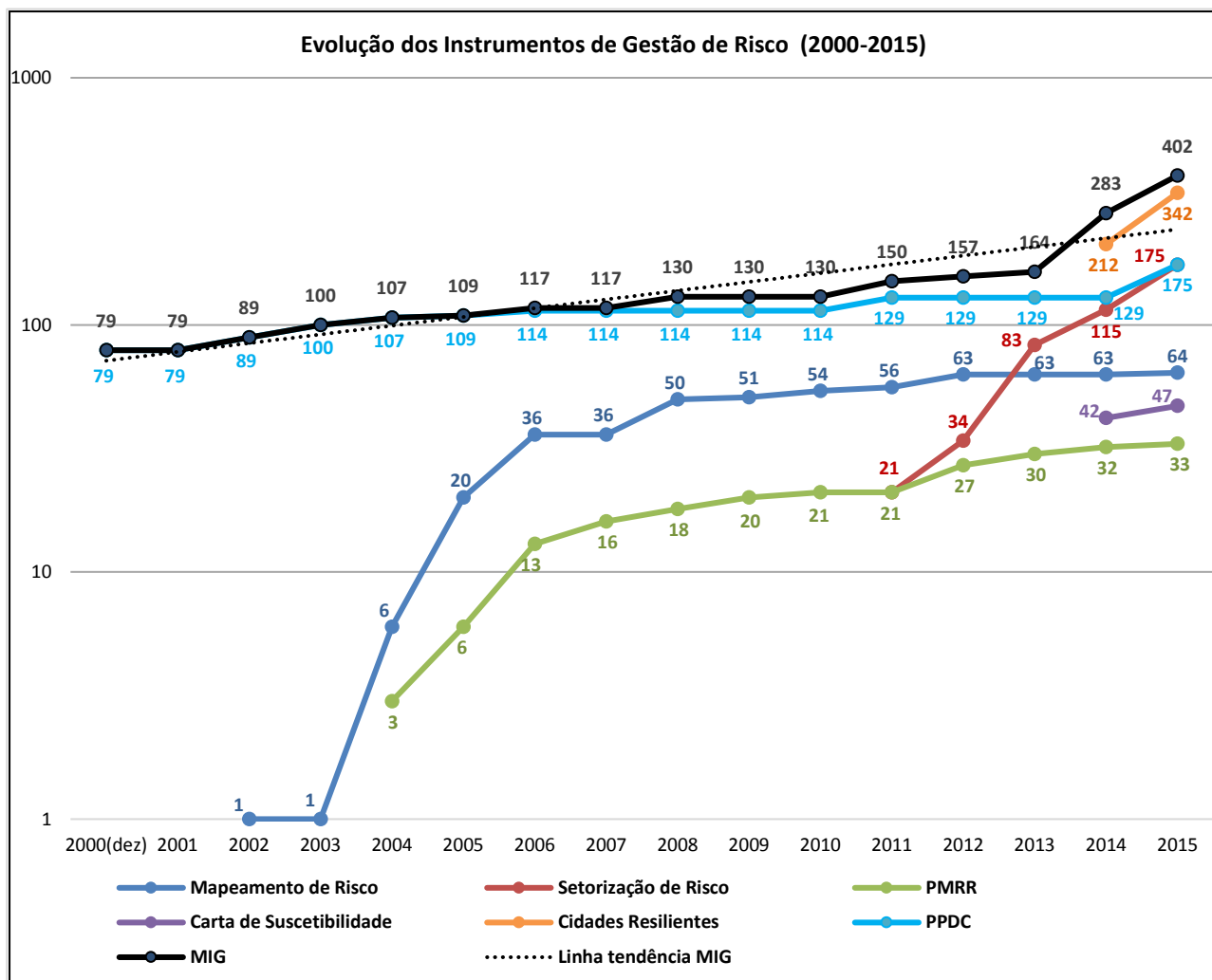


Figura 4.12. Total de municípios com instrumentos de gestão de riscos no Estado de São Paulo: evolução do indicador no período 2000-2015. Obs.: MIG: total de municípios atendidos por pelo menos um instrumento de gestão de risco, em cada UGRHI e no Estado; PMRR: Plano Municipal de Redução de Riscos; PPDC: Plano Preventivo de Defesa Civil.

Figura 4.13. Total de municípios com pelo menos um instrumento de gestão de risco (MIG) no Estado de São Paulo no período 2000-2015

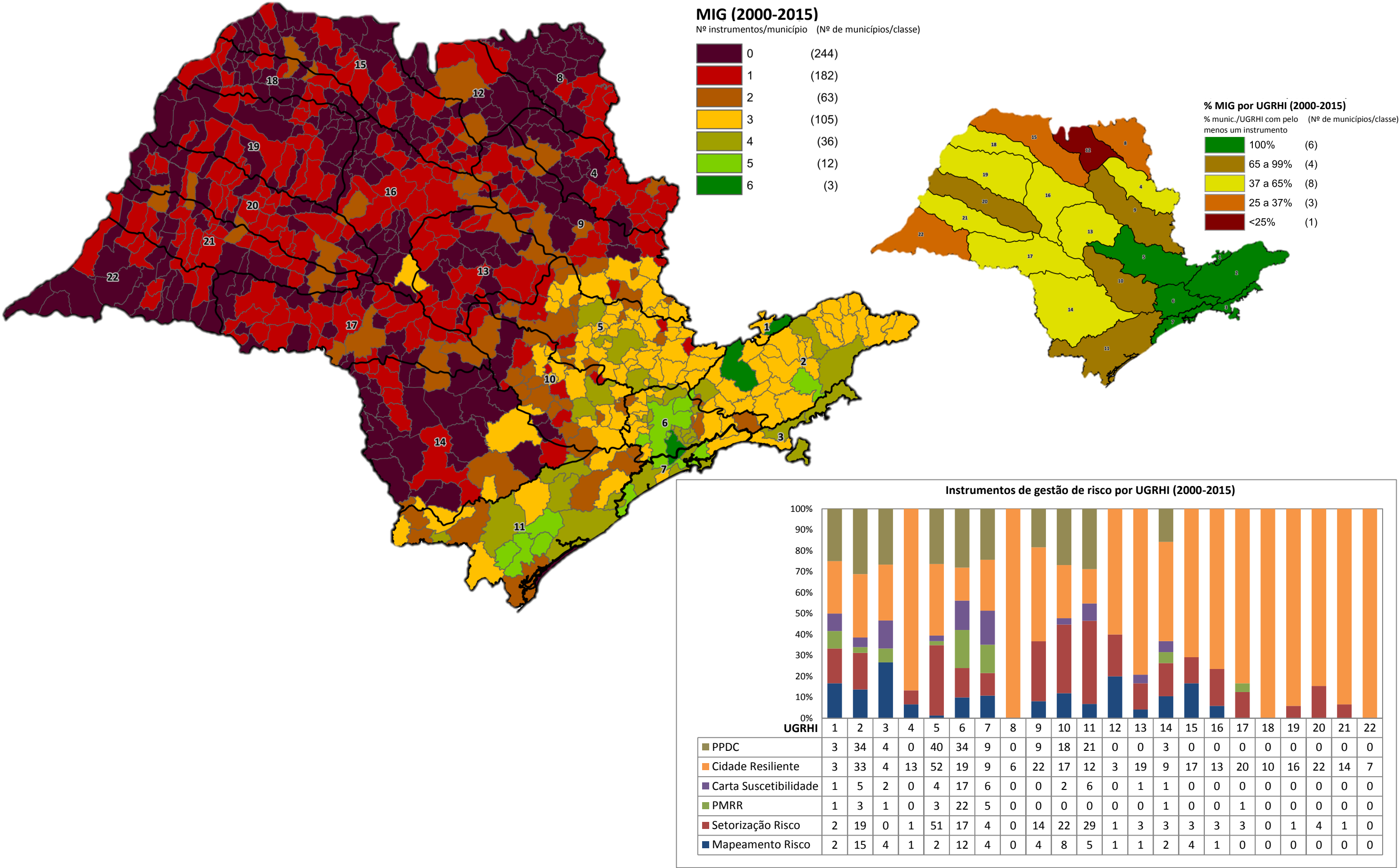


Figura 4.14. Instrumentos de gestão de risco no Estado de São Paulo (2000-2015): distribuição dos municípios com Planos Preventivos de Defesa Civil e Planos de Contingência: 175 municípios atendidos

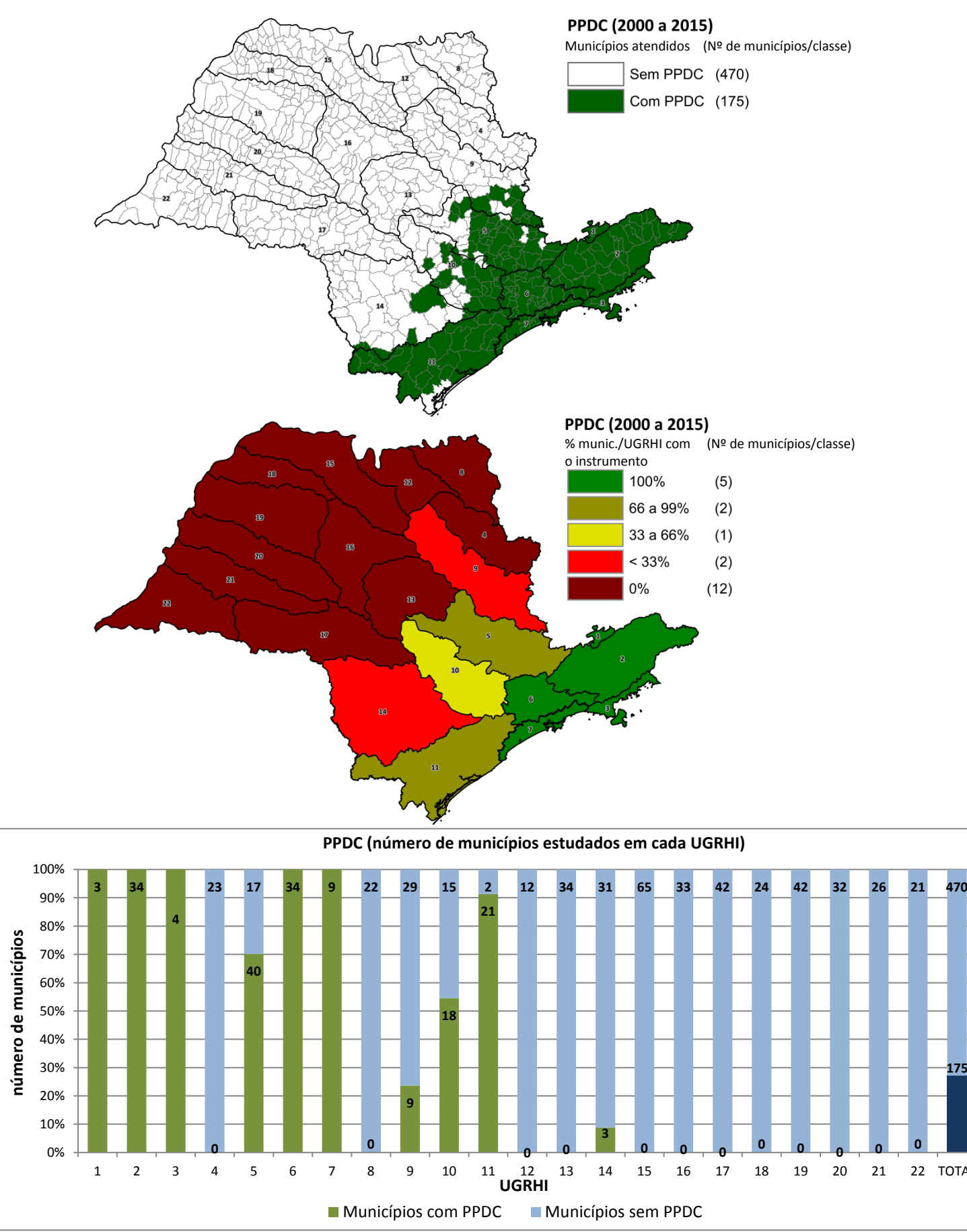


Figura 4.15. Instrumentos de gestão de risco no Estado de São Paulo (2000-2015): distribuição dos municípios com mapeamentos de áreas de risco de escorregamentos, inundações e erosão: 64 municípios atendidos

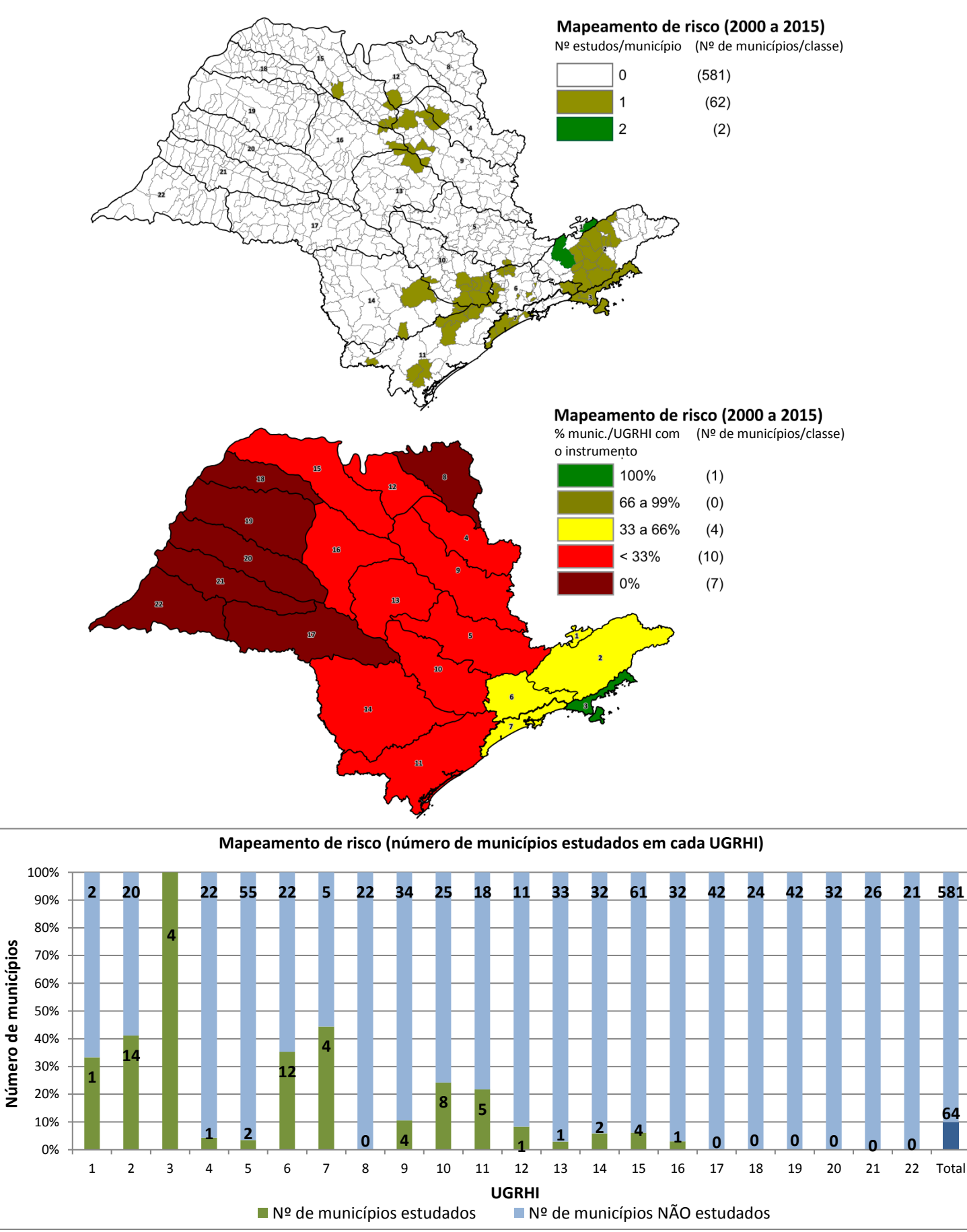


Figura 4.16. Instrumentos de gestão de risco no Estado de São Paulo (2000-2015): distribuição dos municípios com PMRR (Planos Municipais de Redução de Risco): 33 municípios atendidos.

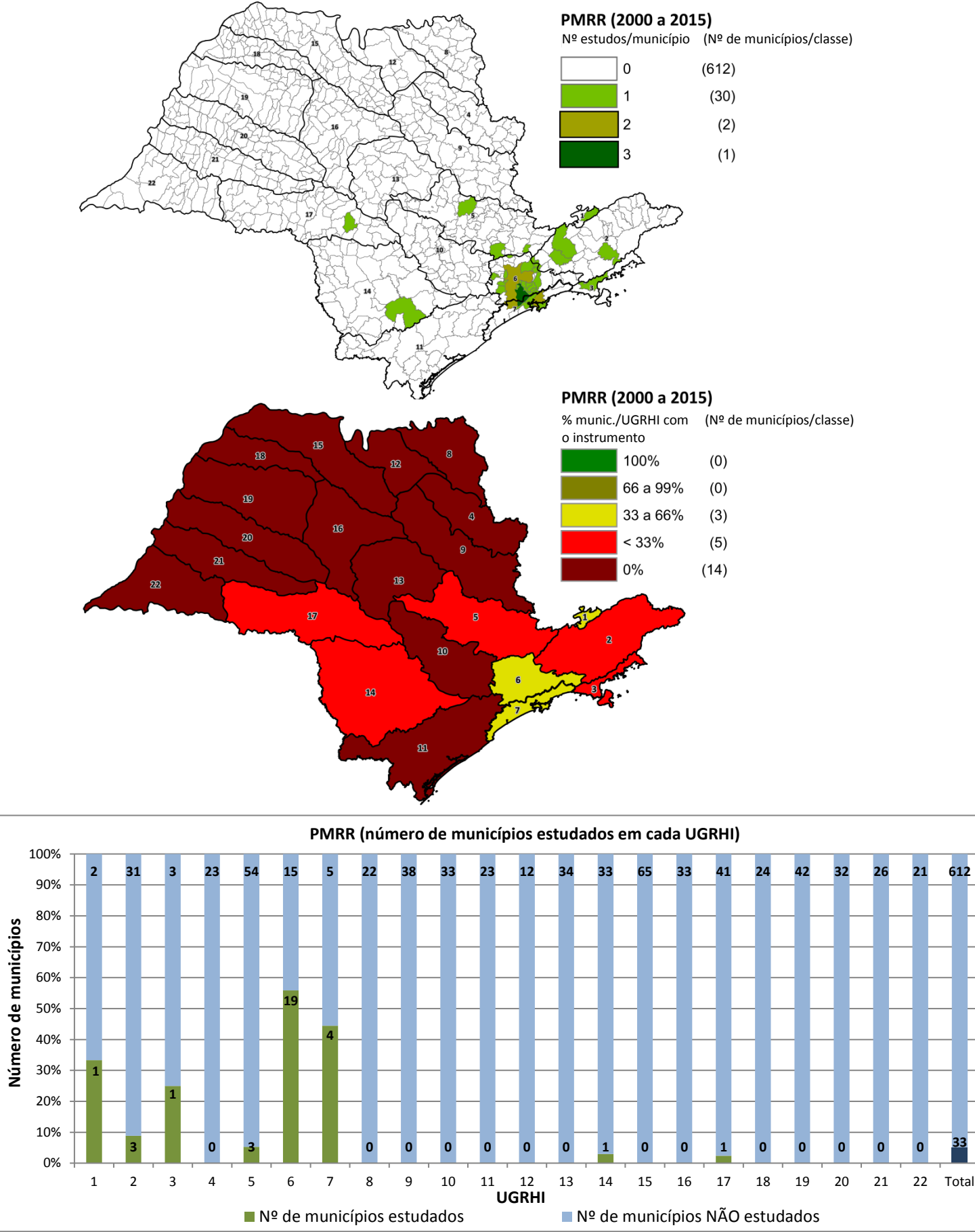


Figura 4.17. Instrumentos de gestão de risco no Estado de São Paulo (2000-2015): distribuição dos municípios com Setorização de risco alto e muito alto de escorregamentos e inundações: 175 municípios atendidos

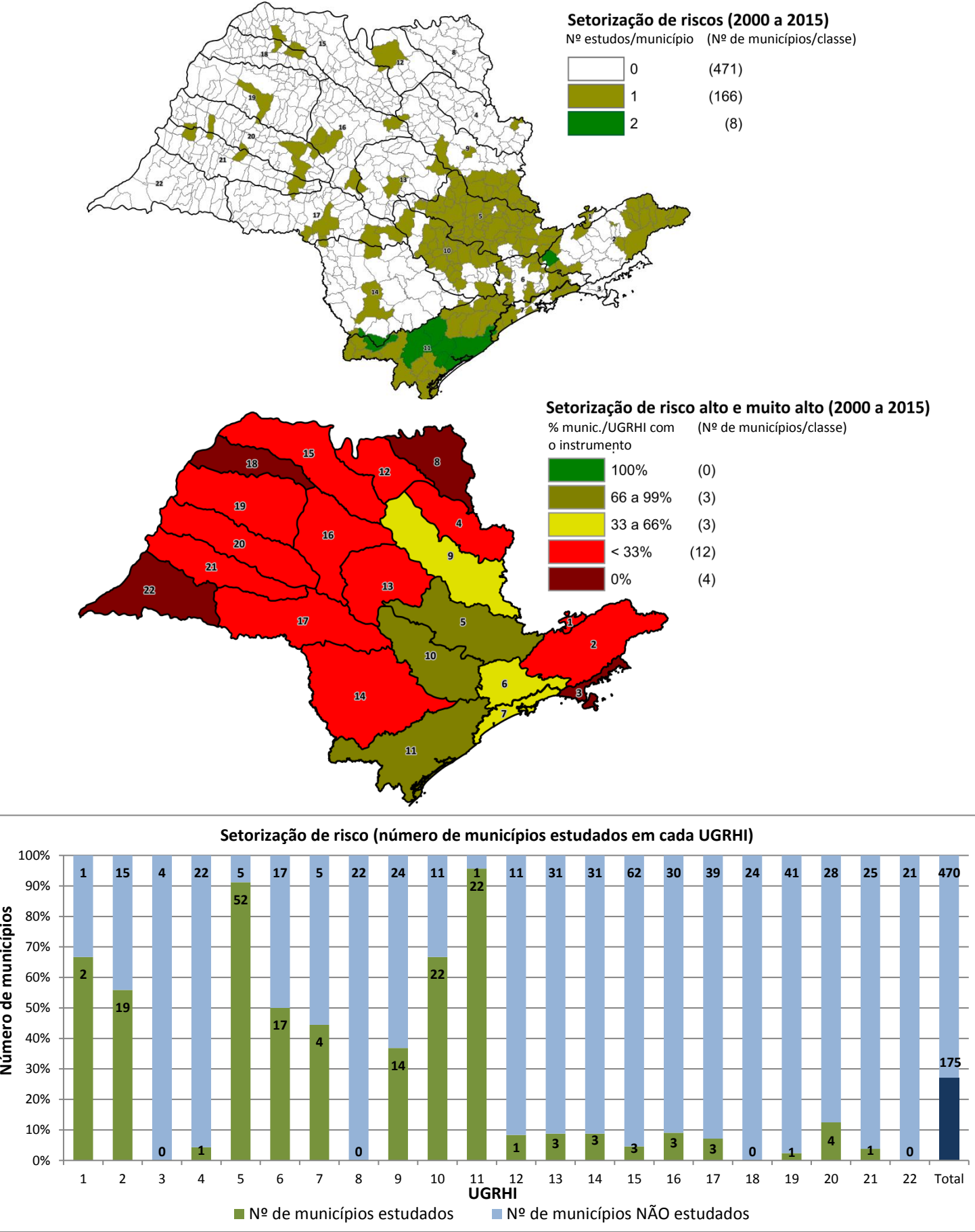


Figura 4.18. Instrumentos de gestão de risco no Estado de São Paulo (2000-2015): distribuição dos municípios com Carta de Suscetibilidade de Escorregamento e Inundação: 47 municípios atendidos.

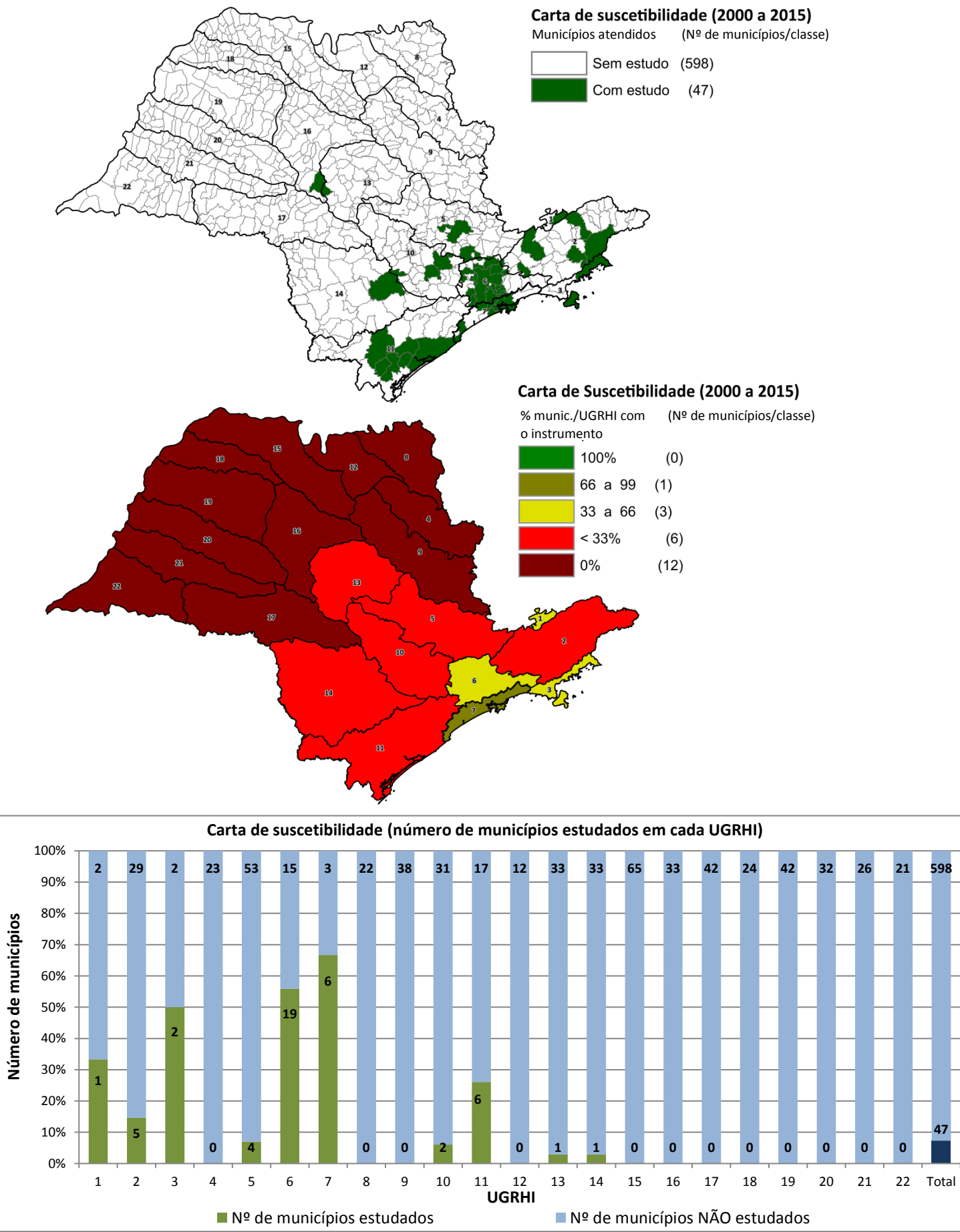


Figura 4.19. Instrumentos de gestão de risco no Estado de São Paulo (2000-2015): distribuição dos municípios participantes da Campanha “Construindo Cidades Resilientes”: 342 municípios atendidos

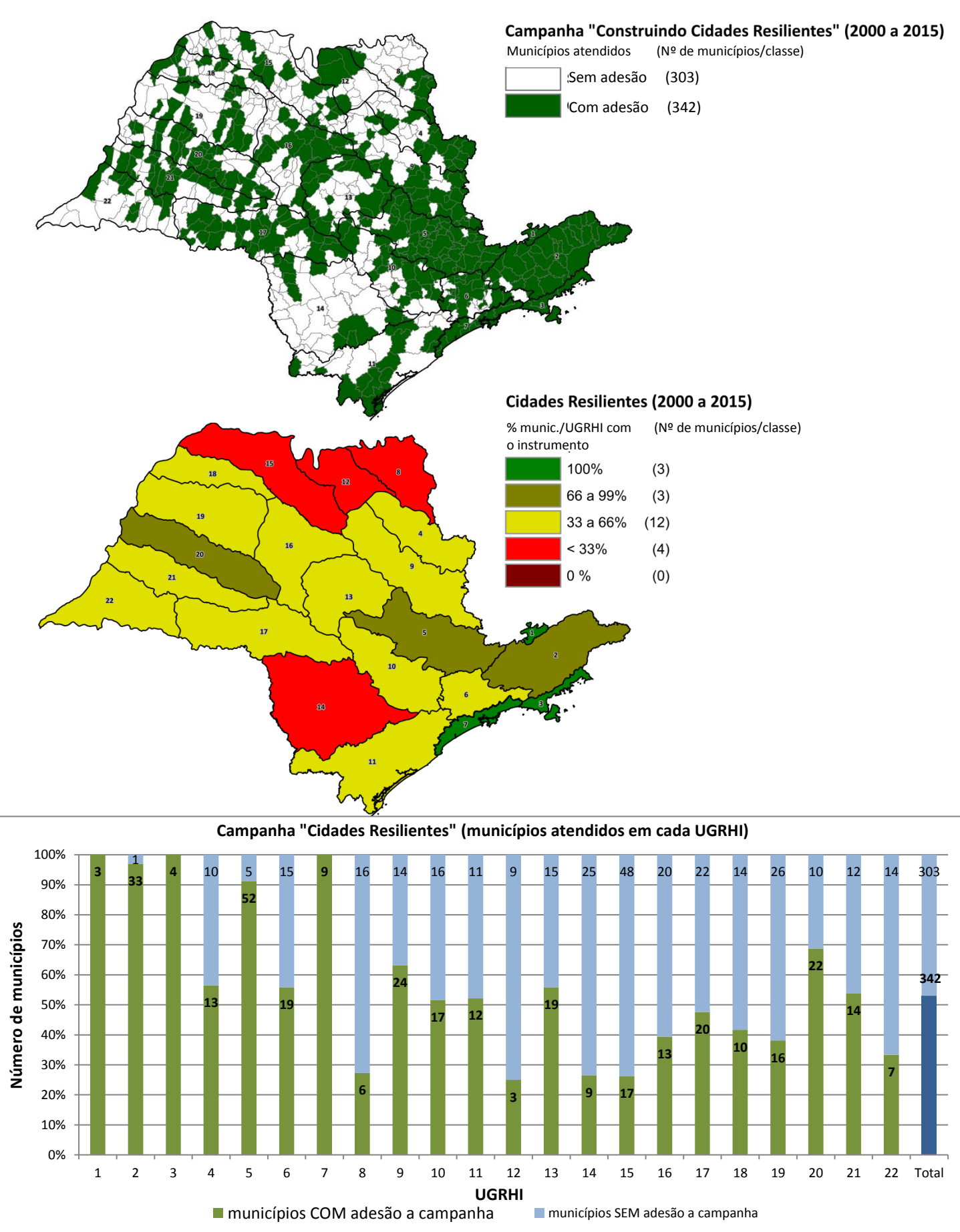


Tabela 4.6. Indicadores de Resposta quanto a Riscos de Desastres no Estado de São Paulo: Cenário detalhado dos Instrumentos de Gestão de Riscos nos últimos 16 anos (período 2000-2015), com distribuição por UGRHI.

UGRHI	2000							2001							2002							2003							2004							2005							2006													
	Map Risco	Setoriz. Risco	PMRR	Carta Suscetibil.	PPDC	Cid. Resiliente	MIG	% MIG	Map Risco	Setoriz. Risco	PMRR	Carta Suscetibil.	PPDC	Cid. Resiliente	MIG	% MIG	Map Risco	Setoriz. Risco	PMRR	Carta Suscetibil.	PPDC	Cid. Resiliente	MIG	% MIG	Map Risco	Setoriz. Risco	PMRR	Carta Suscetibil.	PPDC	Cid. Resiliente	MIG	% MIG	Map Risco	Setoriz. Risco	PMRR	Carta Suscetibil.	PPDC	Cid. Resiliente	MIG	% MIG																
1 Mantiqueira	0	0	0	0	2	0	2	67	0	0	0	0	2	0	2	67	1	0	0	0	2	0	2	67	1	0	0	0	2	0	2	67	1	0	0	0	2	0	2	67	1	0	1	0	2	0	2	1								
2 Paraíba Do Sul	0	0	0	0	16	0	16	47	0	0	0	0	16	0	16	47	0	0	0	0	16	0	16	47	0	0	0	0	16	0	16	47	1	0	0	0	16	0	16	47	2	0	1	0	16	0	16	2								
3 Litoral Norte	0	0	0	0	4	0	4	100	0	0	0	0	4	0	4	100	0	0	0	0	4	0	4	100	0	0	0	0	4	0	4	100	0	0	0	0	4	0	4	100	3	0	1	0	4	0	4	3								
4 Pardo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1								
5 Piracic./Capivari/Jundiaí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	9	16	0	0	0	0	10	0	10	18	0	0	0	0	14	0	14	25	0	0	0	0	15	0	15	26	1	0	0	0	19	0	19	1
6 Alto Tietê	0	0	0	0	34	0	34	100	0	0	0	0	34	0	34	100	0	0	0	0	34	0	34	100	0	0	0	0	34	0	34	100	1	0	3	0	34	0	34	100	6	0	5	0	34	0	34	100	11	0	8	0	34	0	34	11
7 Baixada Santista	0	0	0	0	4	0	4	44	0	0	0	0	4	0	4	44	0	0	0	0	4	0	4	44	0	0	0	0	4	0	4	44	0	0	0	0	4	0	4	44	1	0	2	0	4	0	4	1								
8 Sapucaí/Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
9 Mogi-Guaçu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	3	0	3	8	0	0	0	0	3	0	3	8	0	0	0	0	4	0	4	11	2	0	0	0	5	0	7	2
10 Tiete/Sorocaba	0	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	8	0	8	24	3	0	0	0	9	0	9	27	7	0	0	0	9	0	9	27	8	0	0	0	9	0	9	8
11 Ribeira Iguape/Lit. Sul	0	0	0	0	17	0	17	74	0	0	0	0	17	0	17	74	0	0	0	0	17	0	17	74	0	0	0	0	17	0	17	74	0	0	0	0	18	0	18	78	3	0	0	0	18	0	18	78	4	0	0	0	18	0	18	4
12 Baixo Pardo/Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
13 Tiete/Jacaré	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
14 Alto Paranapanema	0	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	2	0	2	6	1	0	0	0	3	0	3	9	2	0	0	0	3	0	3	9	2	0	0	0	3	0	3	2
15 Turvo/Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
16 Tiete/Batalha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
17 Médio Paranapanema	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
18 São José dos Dourados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
19 Baixo Tietê	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20 Aguapeí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
21 Peixe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
22 Pontal Paranapanema	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
TOTAL	0	0	0	0	79	0	79	12	0	0	0	0	79	0	79	12	1	0	0	0	89	0	89	14	1	0	0	0	100	0	100	16	6	0	3	0	107	0	107	17	20	0	6	0	109	0	109	17	36	0	13	0	114	0	117	36

UGRHI	2007							2008							2009							2010							2011							2012							2013						
	Map Risco	Setoriz. Risco	PMRR	Carta Suscet.	PPDC	Cid. Resiliente	MIG	% MIG	Map Risco	Setoriz. Risco	PMRR	Carta Suscet.	PPDC	Cid. Resiliente	MIG	% MIG	Map Risco	Setoriz. Risco	PMRR	Carta Suscet.	PPDC	Cid. Resiliente	MIG	% MIG	Map Risco	Setoriz. Risco	PMRR	Carta Suscet.	PPDC	Cid. Resiliente																			

Tabela 4.6 (continuação). Indicadores de Resposta quanto a Riscos de Desastres no Estado de São Paulo: Cenário detalhado dos Instrumentos de Gestão de Riscos nos últimos 16 anos (período 2000-2015), com distribuição por UGRHI.

UGRHI	2014								2015							
	Map Risco	Setoriz. Risco	PMRR	Carta Suscet.	PPDC	Cid. Resiliente	TIG	% TIG	Map Risco	Setoriz. Risco	PMRR	Carta Suscet.	PPDC	Cid. Resiliente	TIG	% TIG
1 Mantiqueira	1	2	1	1	2	2	3	100	1	2	1	1	3	3	3	100
2 Paraíba Do Sul	14	14	3	5	16	16	30	88	14	19	3	5	34	33	34	100
3 Litoral Norte	4	0	1	2	4	2	4	100	4	0	1	2	4	4	4	100
4 Pardo	1	0	0	0	0	6	6	26	1	1	0	0	0	13	13	57
5 Piracic./Capivari/Jundiaí	2	34	3	2	32	44	47	82	2	52	3	4	40	52	57	100
6 Alto Tietê	12	17	19	18	34	16	34	100	12	17	19	19	34	19	34	100
7 Baixada Santista	4	4	4	6	4	9	9	100	4	4	4	6	9	9	9	100
8 Sapucaí/Grande	0	0	0	0	0	2	2	9	0	0	0	0	0	6	6	27
9 Mogi-Guaçú	4	7	0	0	6	16	19	50	4	14	0	0	9	24	28	74
10 Tiete/Sorocaba	8	4	0	2	10	15	19	58	8	22	0	2	18	17	29	88
11 Ribeira Iguape/Lit. Sul	4	22	0	6	18	7	22	96	5	22	0	6	21	12	22	96
12 Baixo Pardo/Grande	1	0	0	0	0	3	3	25	1	1	0	0	0	3	3	25
13 Tiete/Jacaré	1	2	0	0	0	10	12	35	1	3	0	1	0	19	20	59
14 Alto Paranapanema	2	1	1	0	3	2	4	12	2	3	1	1	3	9	13	38
15 Turvo/Grande	4	1	0	0	0	12	15	23	4	3	0	0	0	17	21	33
16 Tiete/Batalha	1	2	0	0	0	10	12	36	1	3	0	0	0	13	14	42
17 Médio Paranapanema	0	1	0	0	0	8	8	19	0	3	1	0	0	20	21	50
18 São José dos Dourados	0	0	0	0	0	7	7	28	0	0	0	0	0	10	10	40
19 Baixo Tietê	0	0	0	0	0	11	11	26	0	1	0	0	0	16	17	40
20 Aguapeí	0	3	0	0	0	10	12	38	0	4	0	0	0	22	23	72
21 Peixe	0	1	0	0	0	2	2	8	0	1	0	0	0	14	14	54
22 Pontal Paranapanema	0	0	0	0	0	2	2	10	0	0	0	0	0	7	7	33
TOTAL	63	115	32	42	129	212	283	44	64	175	33	47	175	342	402	62

Obs.: **MIG**: total de municípios atendidos por pelo menos um instrumento de gestão de risco, em cada UGRHI e no Estado; **% MIG**: porcentual do total de municípios, em cada UGRHI e no Estado, atendidos por pelo menos um instrumento de gestão de risco.

4.3. Cenário do Estado de São Paulo quanto a Riscos de Desastres no ano de 2015: Indicadores de Situação

No ano de 2015 os acidentes relacionados a eventos geodinâmicos tiveram impactos significativos para o Estado de São Paulo, atingindo 298 municípios (46% do total no Estado).

No Estado foram registrados 2.607 acidentes que causaram o óbito de 54 pessoas (em 28 municípios – 4%) e afetaram 639.603 pessoas (em 134 municípios - 21%) e 4.799 edificações (em 180 municípios – 28%). Destaca-se que estes valores estão acima da linha de

tendência para quase todos os indicadores, exceto para óbitos (ligeiramente abaixo) e edificações afetadas. As Figuras 4.20 a 4.27 ilustram este cenário de 2015 para o Estado.

A Tabela 4.7 mostra o total de acidentes e danos em 2015, distribuídos por UGRHIs, bem como o número e porcentagem de municípios atingidos no Estado. As Tabelas 4.8 e 4.7 listam os 10 municípios mais críticos em relação a cada indicador.

Tabela 4.7. Riscos de desastres no Estado de São Paulo em 2015: distribuição por UGRHI dos tipos de acidentes e de danos.

UGRHI	Acidentes					Danos								
	Geológicos	Hidroológicos	Meteorológicos	Climatológicos	TOTAL acidentes	Mortes	Desaparecidos	TOTAL Óbitos	Feridos	Desabrigados	Desalojados	Afetados outros	TOTAL afetados	Edificações afetadas
1 Mantiqueira	0	1	2	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2 Paraíba Do Sul	13	52	38	25	128	1	0	1	6	9	171	0	187	103
3 Litoral Norte	31	38	10	6	85	0	0	0	1	100	70	0	171	22
4 Pardo	0	10	9	12	31	0	0	0	0	0	16	106.850	106.866	6
5 Piracic./Capiuari/Jundiai	24	195	118	82	419	2	3	5	5	29	2.018	228.532	230.589	1.505
6 Alto Tiete	49	359	226	2	636	20	2	22	41	2	896	4.800	5.761	1.337
7 Baixada Santista	22	28	29	0	79	2	0	2	7	49	155	20.000	20.213	52
8 Sapucaí/Grande	0	2	11	0	13	4	0	4	0	0	0	0	4	3
9 Mogi-Guaçu	4	22	30	24	80	3	0	3	3	0	5	199.880	199.891	33
10 Tiete/Sorocaba	17	34	55	16	122	2	0	2	3	5	301	0	311	234
11 Ribeira Iguape/Lit. Sul	24	50	53	1	128	2	0	2	1	32	373	0	408	517
12 Baixo Pardo/Grande	1	9	9	7	26	0	0	0	1	0	0	73.660	73.661	0
13 Tiete/Jacaré	8	69	65	18	160	2	0	2	9	0	35	0	46	179
14 Alto Paranapanema	19	37	35	2	93	0	0	0	0	31	102	0	133	112
15 Turvo/Grande	1	35	50	22	108	1	0	1	6	3	0	0	10	82
16 Tiete/Batalha	16	97	40	24	177	0	0	0	1	6	274	0	281	133
17 Médio Paranapanema	3	22	51	4	80	6	0	6	20	60	19	0	105	134
18 São José dos Dourados	2	2	8	8	20	0	0	0	0	0	0	0	0	3
19 Baixo Tiete	5	29	30	1	65	2	0	2	21	100	10	0	133	54
20 Aguapeí	2	51	23	0	76	0	0	0	4	5	32	384	425	101
21 Peixe	4	8	20	0	32	1	0	1	0	0	131	270	402	136
22 Pontal Paranapanema	2	27	16	0	45	1	0	1	0	0	5	0	6	52
TOTAL	247	1.177	928	255	2.607	49	5	54	129	431	4.613	634.376	639.603	4.799
Estado: Nº munic. atingidos	93	153	229	57	298	26	4	28	38	20	77	21	134	180
Estado: % munic. atingidos	14%	24%	36%	9%	46%	4%	1%	4%	6%	3%	12%	3%	21%	28%

Tabela 4.8. Municípios críticos em relação ao total e tipos de acidentes em 2015.

Criticidade	TOTAL Acidentes		TIPOS de Acidentes							
			Geológicos		Hidrológicos		Meteorológicos		Climatológicos	
	Município	Acid.	Município	Acid.	Município	Acid.	Município	Acid.	Município	Acid.
1º	São Paulo (UGRHI 6)	382	São Sebastião (UGRHI 3)	15	São Paulo (UGRHI 6)	217	São Paulo (UGRHI 6)	158	Campinas (UGRHI 5)	47
2º	Campinas (UGRHI 5)	119	Franc. Morato (UGRHI 6)	12	Lins (UGRHI 16)	80	Ourinhos (UGRHI 17)	31	Lins (UGRHI 16)	17
3º	Lins (UGRHI 16)	113	Guarujá (UGRHI 7)	12	Campinas (UGRHI 5)	55	Rio Claro (UGRHI 5)	24	Valent. Gentil (UGRHI 15)	16
4º	Rio Claro (UGRHI 5)	69	Ubatuba (UGRHI 3)	9	Rio Claro (UGRHI 5)	41	Bauru (UGRHI 13)	21	Cabreúva (UGRHI 10)	15
5º	Bauru (UGRHI 13)	61	Santos (UGRHI 7)	8	Bauru (UGRHI 13)	38	Valent. Gentil (UGRHI 15)	20	Hortolândia (UGRHI 5)	13
6º	São Sebastião (UGRHI 3)	57	Sant. Parnaíba (UGRHI 6)	7	São Sebastião (UGRHI 3)	27	S. J. Rio Preto (UGRHI 15)	18	Mogi Guaçu (UGRHI 9)	13
7º	Valent. Gentil (UGRHI 15)	43	Itapetininga (UGRHI 14)	7	Guarulhos (UGRHI 6)	23	Jaú (UGRHI 13)	18	Bocaina (UGRHI 13)	12
8º	S. J. Rio Preto (UGRHI 15)	41	Lins (UGRHI 16)	7	S. J. Rio Preto (UGRHI 15)	20	Campinas (UGRHI 5)	17	Lorena (UGRHI 2)	10
9º	Guarulhos (UGRHI 6)	41	Cajati (UGRHI 11)	6	Taboão Serra (UGRHI 6)	18	Guarulhos (UGRHI 6)	17	Caçapava (UGRHI 2)	8
10º	Ourinhos (UGRHI 17)	36	Itapeva (UGRHI 14)	6	Piracicaba (UGRHI 5)	18	Cajati (UGRHI 11)	16	São Simão (UGRHI 4)	7
							Sorocaba (UGRHI 10)	16		

Obs: destacados em **vermelho**, **verde** e **azul** os 3 municípios com maior nº de acidentes

Tabela 4.9. Municípios críticos em relação aos danos (óbitos, afetados e edificações afetadas) relacionados a acidentes devido a fenômenos geodinâmicos em 2015.

Criticidade	TOTAL Óbitos		TOTAL afetados		Edificações afetadas	
	Município	Acid.	Município	Acid.	Município	Acid.
1º	Santana de Parnaíba (UGRHI 6)	6	Araras (UGRHI 9)	127.660	Sumaré (UGRHI 5)	876
2º	Campinas (UGRHI 5)	4	Valinhos (UGRHI 5)	118.312	São Paulo (UGRHI 6)	612
3º	Osasco (UGRHI 6)	4	Orlândia (UGRHI 12)	42.350	Taboão da Serra (UGRHI 6)	364
4º	Itapeverica da Serra (UGRHI 6)	4	Vargem Grande do Sul (UGRHI 4)	41.550	Nova Odessa (UGRHI 5)	150
5º	Rifaina (UGRHI 8)	4	Américo Brasiliense (UGRHI 9)	37.690	Rio Claro (UGRHI 5)	147
6º	Canitar (UGRHI 17)	4	Aguaí (UGRHI 9)	34.530	Santa Bárbara d'Oeste (UGRHI 5)	117
7º	São Paulo (UGRHI 6)	3	Rio das Pedras (UGRHI 5)	32.490	Registro (UGRHI 11)	111
8º	Pereira Barreto (UGRHI 19)	2	Morro Agudo (UGRHI 12)	31.310	Pederneiras (UGRHI 13)	90
9º	Embu-Guaçu (UGRHI 6)	2	Casa Branca (UGRHI 4)	29.740	Cajati (UGRHI 11)	89
10º	Barrinha (UGRHI 9)	2	Campinas (UGRHI 5)	29.005	Lins (UGRHI 16)	89
	Itapevi (UGRHI 6)	2				

Obs: destacados em **vermelho**, **verde** e **azul** os 3 municípios com maior nº de acidentes

- Número de acidentes

Foram atingidos por acidentes 46% dos municípios do Estado, totalizando 2.607 acidentes. Destes, 247 são do tipo geológico (9,5%), 1.177 se relacionam a eventos hidrológicos (45%), 928 acidentes são do tipo meteorológico (36%), e 255 acidentes são do tipo climatológico (9,5%), conforme se observa nas Figuras 5.1 a 5.5.

Reconhece-se uma distribuição pelas UGRHI em quatro grupos (Figuras 4.20 a 4.24):

- a) Acima de 400 acidentes: UGRHI 6 (Alto Tietê) e UGRHI 5 (PCJ), respectivamente com 636 registros e 419 registros;
- b) Entre 100 e 400 acidentes: UGRHI 16 (Tietê/Batalha), UGRHI 13 (Tietê/Jacaré), UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), UGRHI 2 (Paraíba do Sul), UGRHI 10 (Tietê/Sorocaba) e UGRHI 15 (Turvo/Grande), com 177, 160, 128, 128, 122 e 108 registros;
- c) Entre 65 e 100 acidentes: UGRHI 14 (Alto Paranapanema), UGRHI 3 (Litoral Norte), UGRHI 9 (Mogi-Guaçu), UGRHI 17 (Médio Paranapanema), UGRHI 7 (Baixada Santista), UGRHI 20 (Aguapeí) e UGRHI 19 (Baixo Tietê), respectivamente com 93, 85, 80, 80, 79, 76 e 65 registros;
- d) Demais UGRHIs, com registros entre 0 e 65.

Foi realizada a análise de criticidade em relação ao número e tipo de acidentes por município, destacando-se os 10 municípios com maior número de registros (Tabela 4.8). Três municípios se sobressaem, apresentando mais de cem acidentes: São Paulo, Campinas, Lins (respectivamente com 382, 119, 113 acidentes).

No detalhamento por tipos de acidentes tem-se:

- São Paulo (destacado na cor vermelha na Tabela 4.8), que detém o maior registro de acidentes dos tipos hidrológicos (217 acidentes, dos quais 20 foram de inundação, 3 de enxurrada e 194 de alagamento) e meteorológicos (158 acidentes, dos quais 76 foram de raios, 23 de granizo, 22 de chuva intensa, 35 de vendaval e 2 de temporal), muito superior aos demais.

- Campinas (destacado na cor verde na Tabela 4.8), que apresentou o maior número de acidentes do tipo climatológico (47 acidentes, dos quais 2 foram de seca, 22 de estiagem e 23 de baixa umidade do ar), é o 3º em criticidade em acidentes hidrológicos (55 acidentes, dos quais 2 foram de inundação, 8 de enxurrada e 45 de

alagamento) e o 8º em criticidade em acidentes meteorológicos (17 acidentes, dos quais 3 de raio, 3 de chuva intensa e 11 de vendaval).

- Lins (destacado na cor azul na Tabela 4.8), é o 2º em criticidade em acidentes hidrológicos (80 acidentes, dos quais 3 foram de inundação, 41 de enxurrada e 36 de alagamento) e em acidentes climatológicos (17 acidentes, dos quais 7 foram de incêndio florestal e 10 de baixa umidade do ar), sendo o 8º em criticidade em acidentes geológicos (7 acidentes, dos quais 5 foram de deslizamento e 2 de erosão continental).

- Número de óbitos

O número de óbitos em 2015 (Figura 4.25) alcançou o valor de 54 vítimas, distribuídos por 28 municípios (4% do Estado). Quanto a distribuição por UGRHIs, destaca-se a UGRHI 6 (Alto Tietê), que teve 22 vítimas (41% dos óbitos do Estado).

Na análise de criticidade (Tabela 4.9) destacam-se:

- Santana de Parnaíba apresenta a pior situação: 6 óbitos relacionados a deslizamentos ocorridos em março de 2015.

- Com 4 óbitos cada um: Campinas (2 por enxurrada, 2 por vendaval), Canitar (4 por vendaval), Itapeverica da Serra (4 por deslizamentos em dezembro de 2015), Osasco (1 por deslizamento em abril de 2015, 1 por chuva intensa e 2 por vendaval), Rifaina (4 por raios).

- São Paulo registrou 3 óbitos (1 por alagamento e 2 por raios).

- Com 2 óbitos cada: Barrinha, Embu-Guaçu, Itapevi, Pereira Barreto.

- Os demais 17 municípios com 1 óbito cada.

- Número de pessoas afetadas

O número de pessoas afetadas em 2015 (Figura 4.26) alcançou o valor de 639.603 pessoas, distribuídos por 134 municípios (21% do Estado).

Na distribuição por UGRHIs, sobressai a UGRHI 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) e a UGRHI 9 (Mogi-Guaçu), respectivamente com valores de 230.589 e 199.891 afetados, equivalendo a 67% de todos os afetados no Estado.

Na análise de criticidade (Tabela 4.9), dos dez municípios com maior números de pessoas afetadas, nove foram devido ao fenômeno climatológico de seca registrado em agosto de 2015: Araras (127.660 afetados); Valinhos (118.312 afetados), Orlandia (42.350 afetados),

Vargem Grande do Sul (41.550 afetados), Américo Brasiliense (37.690 afetados), Aguaí (34.530 afetados), Rio das Pedras (32.490 afetados), Morro Agudo (31.310 afetados), Casa Branca (29.740 afetados). Em décimo lugar aparece o município de Campinas, com 29.005 afetados, sendo quase a totalidade de atingidos relacionados ao fenômeno meteorológico de vendaval (29.000).

- **Número de edificações afetadas**

O **número de edificações afetadas** em 2015 (**Figura 4.27**) alcançou o valor de 4.799 pessoas, distribuídos por 180 municípios (28% do Estado).

Na distribuição por UGRHs, destaca-se a UGHRI 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) e a UGHRI 6 (Alto Tietê), respectivamente com valores de 1.505 e 1.337 afetados, equivalendo a 59% de todas as edificações afetadas no Estado.

Na análise de criticidade (**Tabela 4.9**), dos dez municípios com maior números de pessoas

afetadas, dois se destacam em relação aos demais:

- Sumaré, com 876 edificações afetadas, 98% relacionadas ao fenômeno hidrológico do tipo inundação que ocorreu em dezembro de 2015, 1% relacionado ao fenômeno hidrológico do tipo alagamento e 1% ao fenômeno meteorológico do tipo vendaval.

- São Paulo, com 612 edificações afetadas, 82% relacionadas ao fenômeno hidrológico dos tipos chuva intensa e inundação que ocorreram no dia 17 de fevereiro de 2015 (precipitação de 85,3mm). Também foram afetadas 13% das edificações por fenômeno de inundação num único dia, em 25 de dezembro de 2015, devido a uma precipitação de 37.8mm. Os demais registros (10% do total) variam de 1 a 6 edificações atingidas por: fenômenos hidrológicos dos tipos inundação e enxurrada; por fenômenos meteorológicos dos tipos chuva intensa, vendaval, temporal; e por fenômenos geológicos dos tipos deslizamento e subsidência-colaço.

Figura 4.20. Número de acidentes no Estado de São Paulo em 2015

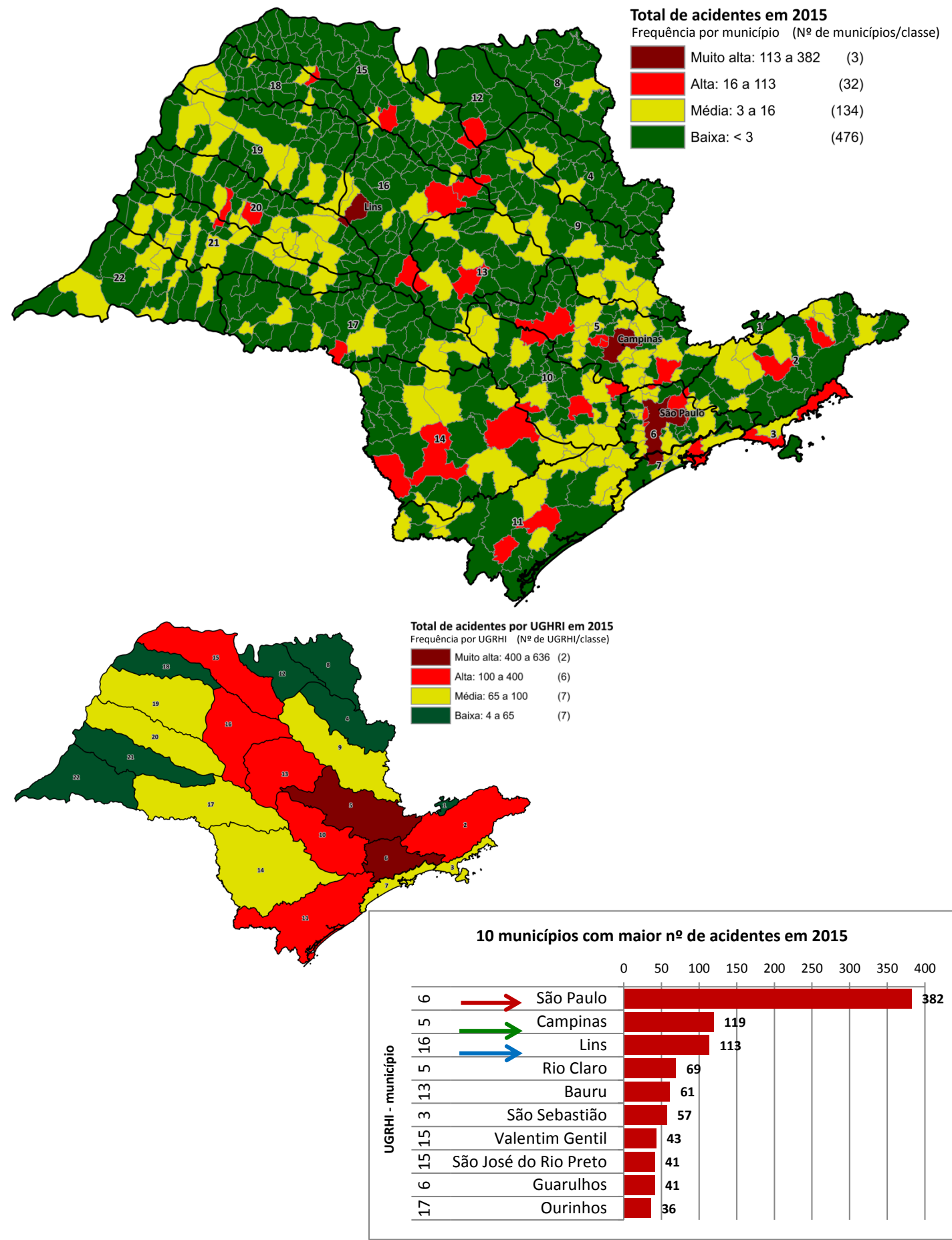


Figura 4.21. Número de acidentes geológicos no Estado de São Paulo em 2015

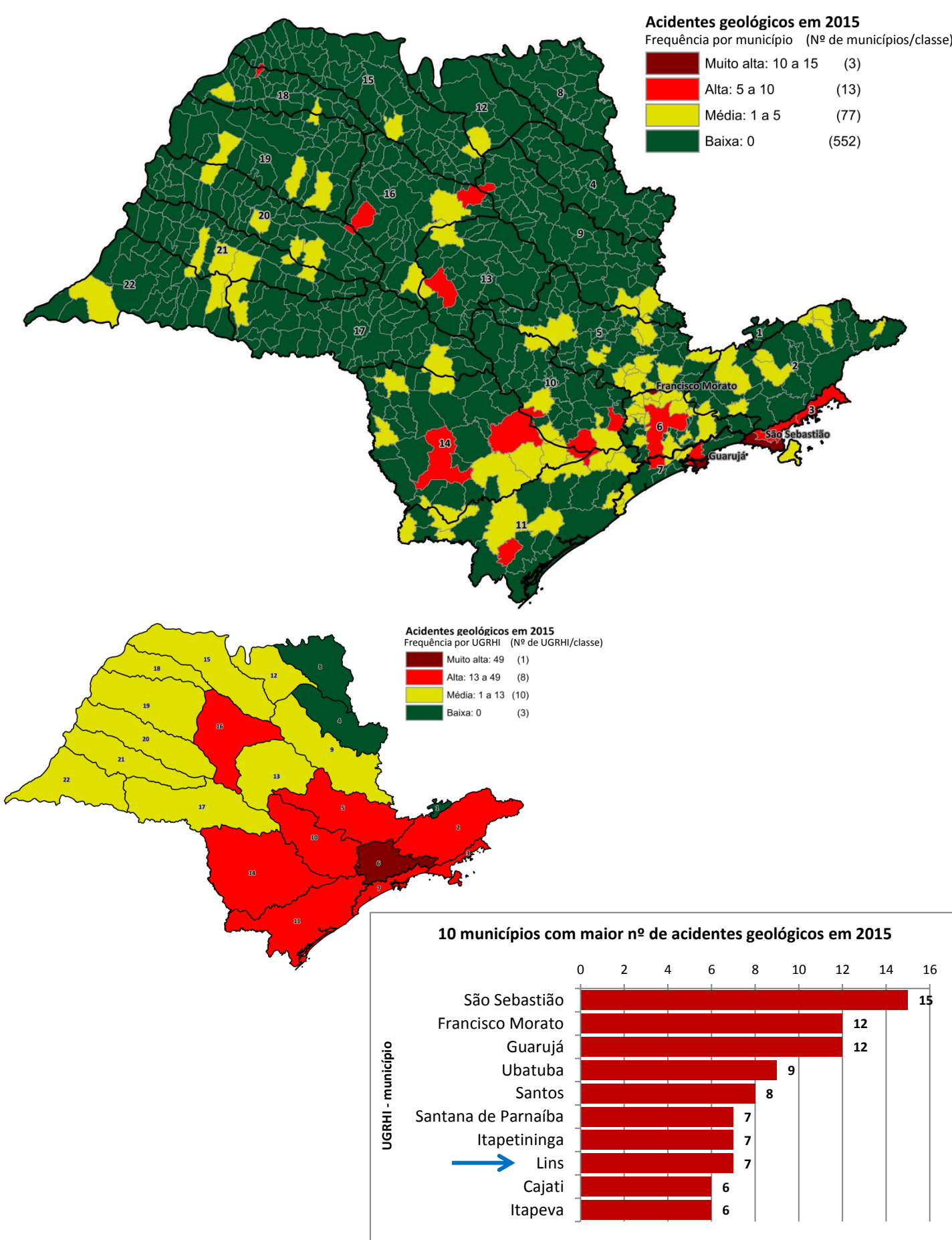


Figura 4.22. Número de acidentes hidrológicos no Estado de São Paulo em 2015.

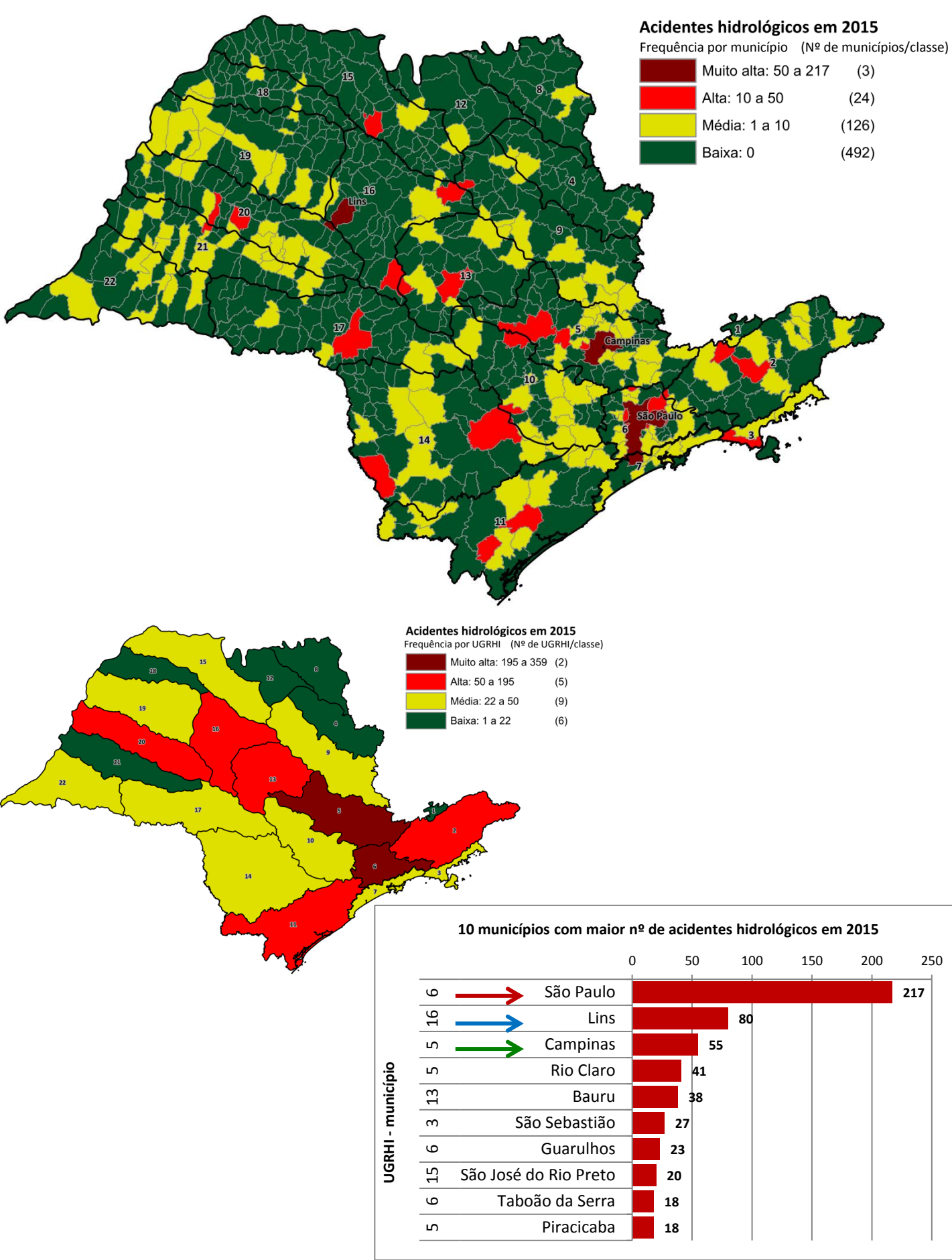


Figura 4.23. Número de acidentes meteorológicos no Estado de São Paulo em 2015.

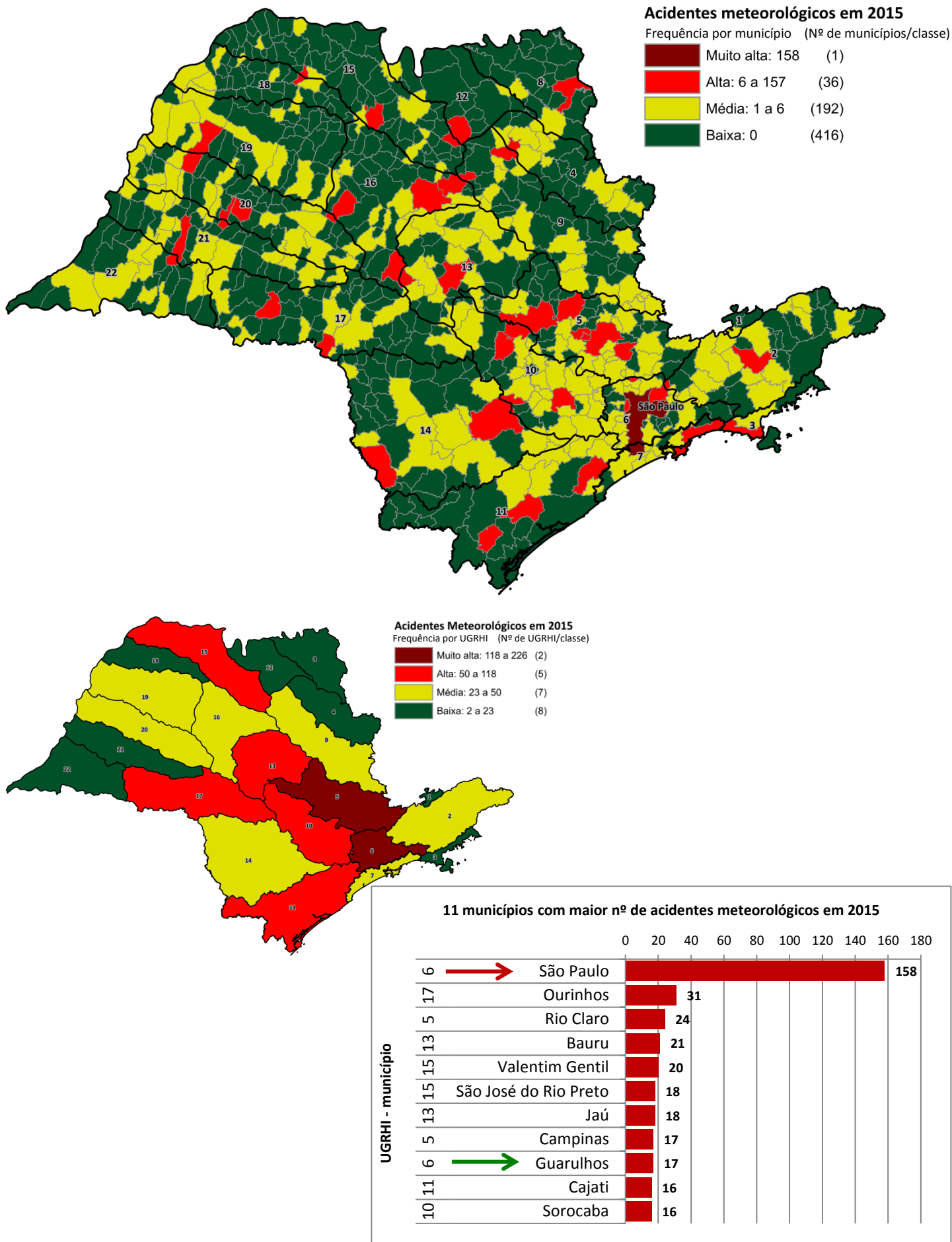


Figura 4.24. Número de acidentes climatológicos no Estado de São Paulo em 2015

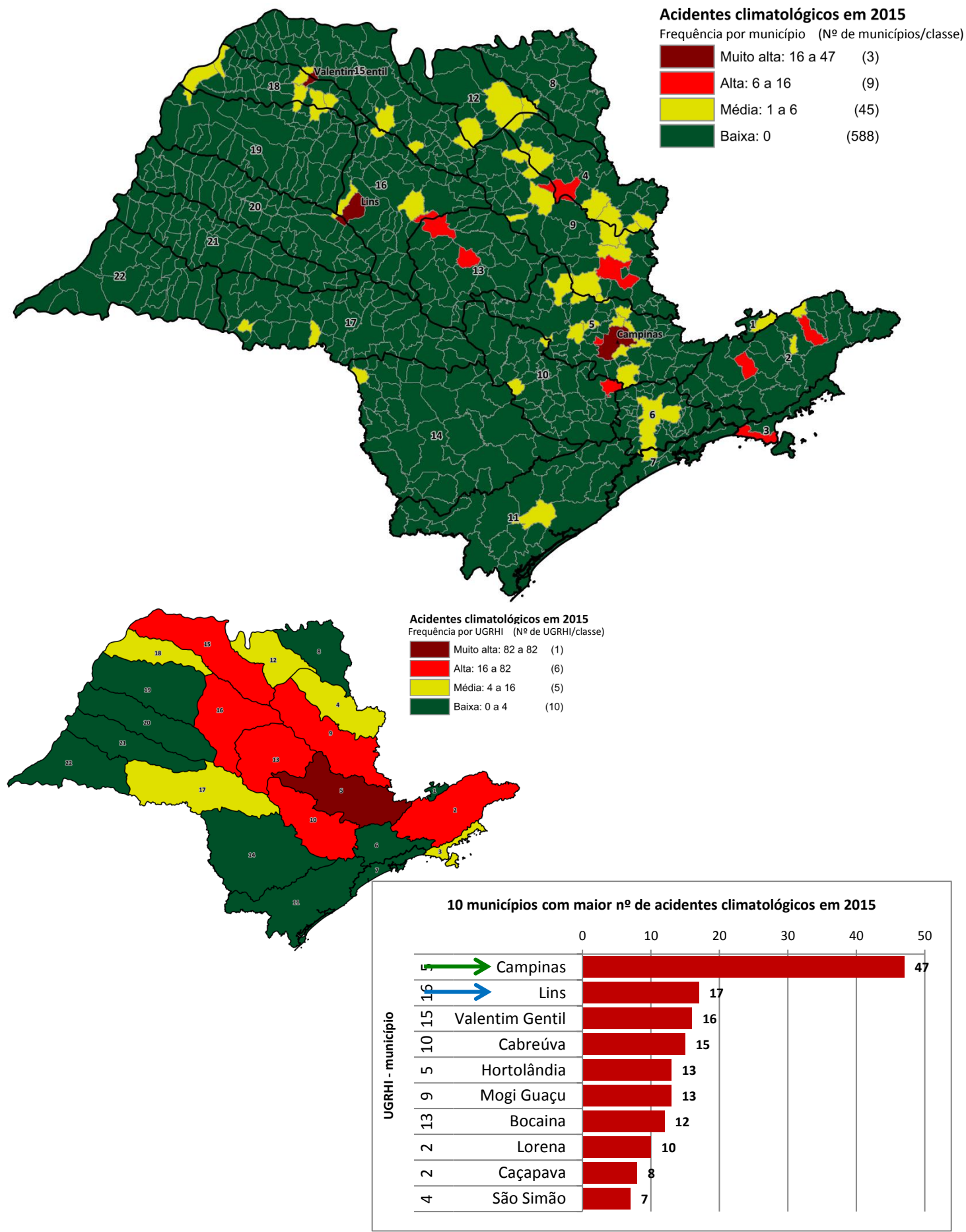


Figura 4.25. Número de óbitos no Estado de São Paulo em 2015

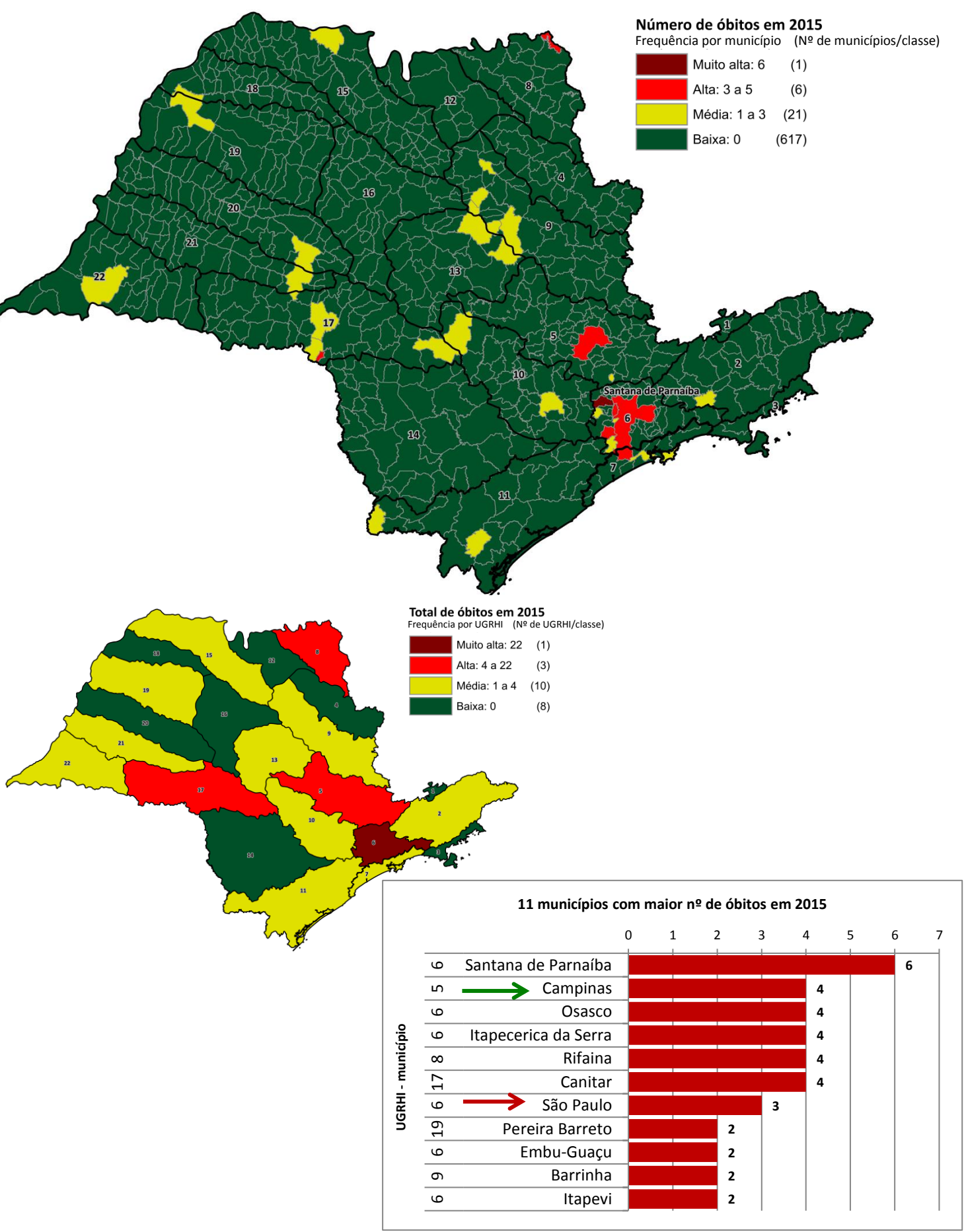


Figura 4.26. Número de pessoas afetadas no Estado de São Paulo em 2015.

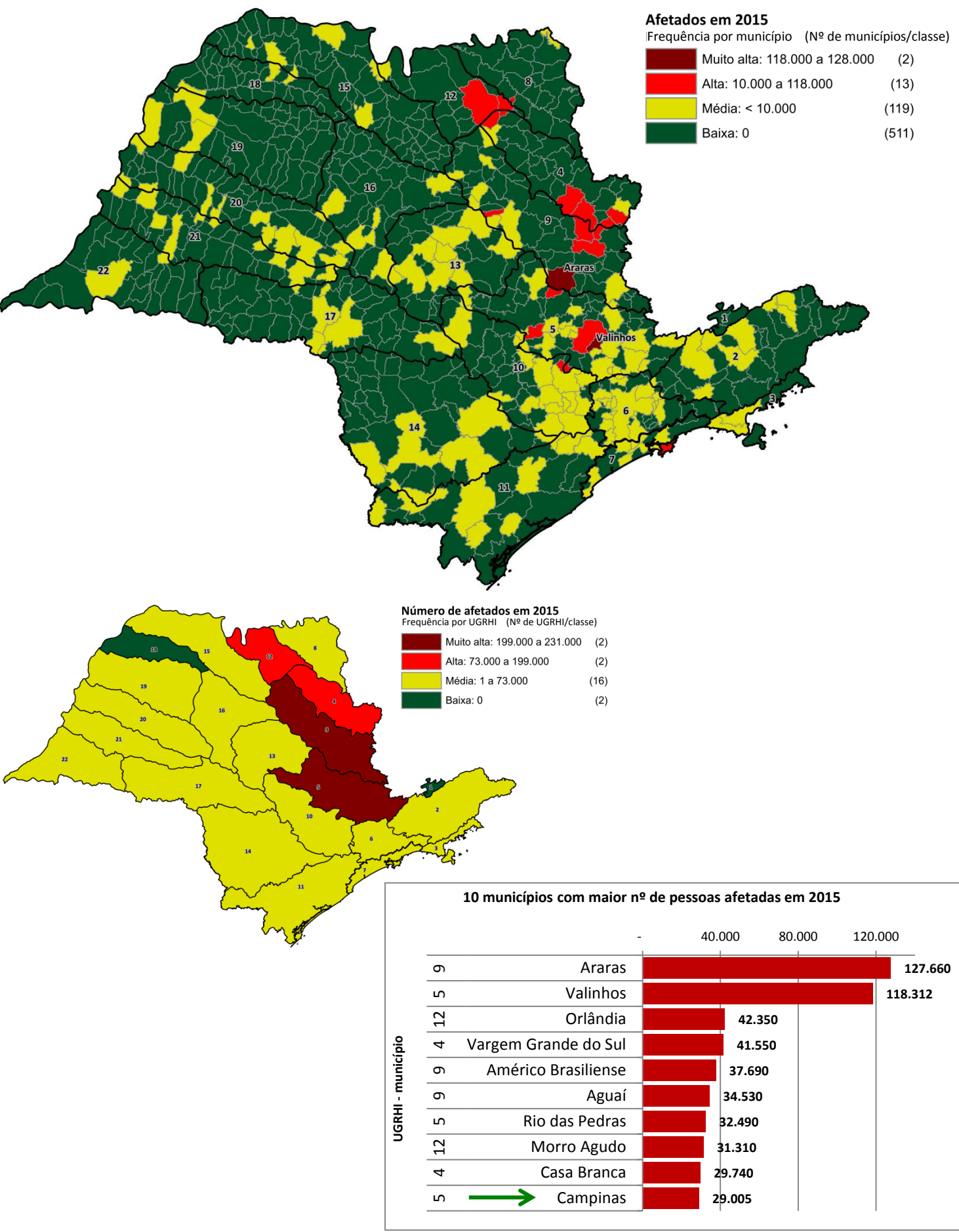
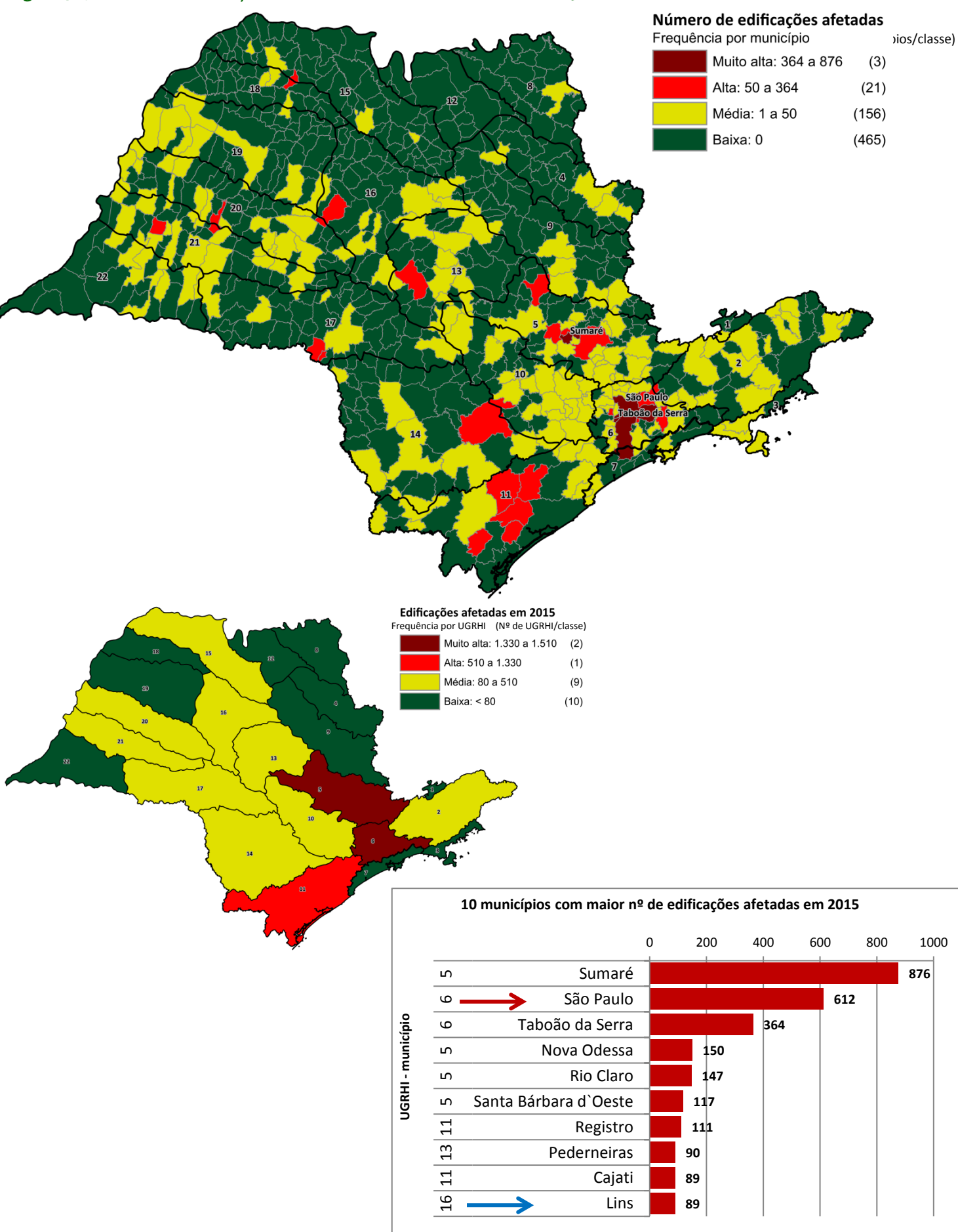


Figura 4.27. Número de edificações afetadas no Estado de São Paulo em 2015.



4.4. Cenário do Estado de São Paulo no ano de 2015 quanto a Instrumentos de Gestão de Riscos: Indicadores de Resposta

O Cenário de 2015 quanto aos indicadores de resposta mostra um crescimento do número de municípios atendidos por pelo menos um instrumento de gestão de riscos. Neste ano o MIG atingiu 402 municípios, o que equivale a 62% dos municípios do Estado (Tabela 4.10 e a Figura 4.13).

Em 2015 houve um aumento de 119 municípios atendidos (Figura 4.12), em relação ao ano anterior. Assim, houve um acréscimo de instrumentos de prevenção, como PPDC e

Campanha “Construindo Cidade Resilientes”, que passaram de 129 a 175 municípios e de 212 a 340 municípios, respectivamente. Os instrumentos de avaliação de risco, por sua vez, tiveram um acréscimo de 67 municípios atendidos: Mapeamento de risco foi elaborado em apenas um município (Itaoca); PMRR em apenas um município (Iaras); Carta de suscetibilidade foi elaborada em 5 municípios; e Setorização de riscos foi executada em 60 municípios.

Tabela 4.10. Total de instrumentos de gestão de risco em 2015 (MIG e %MIG): totalização por categorias de análise e sua distribuição por UGRHI e Estado, considerando o número de municípios de cada UGRHI (Nº) e a porcentagem de municípios atendidos em cada UGRHI (%).

		CATEGORIAS DE ANÁLISE												MIG	
		PPDC		Map. Risco		PMRR		Setorização		Suscetibilidade		Cidades Resilientes			
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
UGRHI	1 Mantiqueira	3	100	1	33	1	33	2	67	1	33	3	100	3	100
	2 Paraíba do Sul	34	100	14	41	3	9	19	56	5	15	33	97	34	100
	3 Litoral Norte	4	100	4	100	1	25	0	0	2	50	4	100	4	100
	4 Pardo	0	0	1	4	0	0	1	4	0	0	13	57	13	57
	5 Piracicaba/Capivari/Jundiaí	40	70	2	4	3	5	52	91	4	7	52	91	57	100
	6 Alto Tietê	34	100	12	35	19	56	17	50	19	56	19	56	34	100
	7 Baixada Santista	9	100	4	44	4	44	4	44	6	67	9	100	9	100
	8 Sapucaí/Grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	27	6	27
	9 Mogi-Guaçu	9	24	4	11	0	0	14	37	0	0	24	63	28	74
	10 Tietê/Sorocaba	18	55	8	24	0	0	22	67	2	6	17	52	29	88
	11 Rib. de Iguape/Litor. Sul	21	91	5	22	0	0	22	96	6	26	12	52	22	96
	12 Baixo Pardo/Grande	0	0	1	8	0	0	1	8	0	0	3	25	3	25
	13 Tietê/Jacaré	0	0	1	3	0	0	3	9	1	3	19	56	20	59
	14 Alto Paranapanema	3	9	2	6	1	3	3	9	1	3	9	26	13	38
	15 Turvo/Grande	0	0	4	6	0	0	3	5	0	0	17	27	21	33
	16 Tietê/Batalha	0	0	1	3	0	0	3	9	0	0	13	39	14	42
	17 Médio Paranapanema	0	0	0	0	1	2	3	7	0	0	20	48	21	50
	18 São José dos Dourados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	40	10	40
	19 Baixo Tietê	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	16	38	17	40
	20 Aguapeí	0	0	0	0	0	0	4	13	0	0	22	69	23	72
	21 Peixe	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	14	54	14	54
	22 Pontal do Paranapanema	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	33	7	33
ESTADO		175	27	64	10	33	5	175	27	47	7	342	53	402	62

Obs: (a) Destaque para as UGRHIs (Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos) que apresentam 100% (verde) e 0% (vermelho) dos municípios com os instrumentos de gestão de riscos ou com o indicador MIG (Total de municípios com pelo menos um instrumento de gestão de risco);

(b) **PPDC:** Planos Preventivos de Defesa Civil a Escorregamentos; **Map. Risco:** Mapeamento de Áreas de Risco; **PMRR:** Plano Municipal de Redução de Risco; **Setorização:** Setorização de Risco; **Suscetibilidade:** Mapeamento de Suscetibilidade de Escorregamento e Inundações; **Cidades Resilientes:** Campanha “Construindo Cidades Resilientes”; **MIG:** total de municípios com algum instrumento de gestão de risco; **% MIG:** porcentagem de municípios na UGRHI com algum instrumento de gestão de riscos.

Numa análise de criticidade (Tabela 4.11) do TIG_m (Total de instrumentos de gestão de riscos em cada município) verifica-se que em 2015 nenhum dos municípios detinham todos os 6 instrumentos de gestão considerados. Dentre os 15 municípios com os melhores valores, observa-se que:

- há municípios que apresentam TIG_m=6 devido à repetição e atualização de algum dos

instrumentos ao longo do histórico aqui considerado, que incluem instrumentos de avaliação de áreas de risco, como mapeamento de risco, PMRR, setorização de risco, carta de suscetibilidade. Assim, destacam-se 3 municípios com TIG_m=6, os quais detêm 4 ou 5 instrumentos de gestão (Tabela 5.5), sendo eles: Campos do Jordão, São José dos Campos, São Bernardo do Campo.

- destacam-se 12 municípios com TIGm =5, os quais também detêm 5 ou 4 instrumentos de gestão, com repetição pelas mesmas razões já expostas: São Luiz de Paraitinga, Diadema, Guarulhos, Itapeverica da Serra, São Paulo, Peruíbe, Santos, São Vicente, Cajati, Jacupiranga, Pariquera-Açu, Registro.

Além disso, destacam-se 36 municípios com TIGm=4, 105 municípios com TIGm=3, 63 municípios com TIGm=2, 182 municípios com TIGm=1. Os demais 244 municípios (38% dos municípios do Estado de São Paulo) não

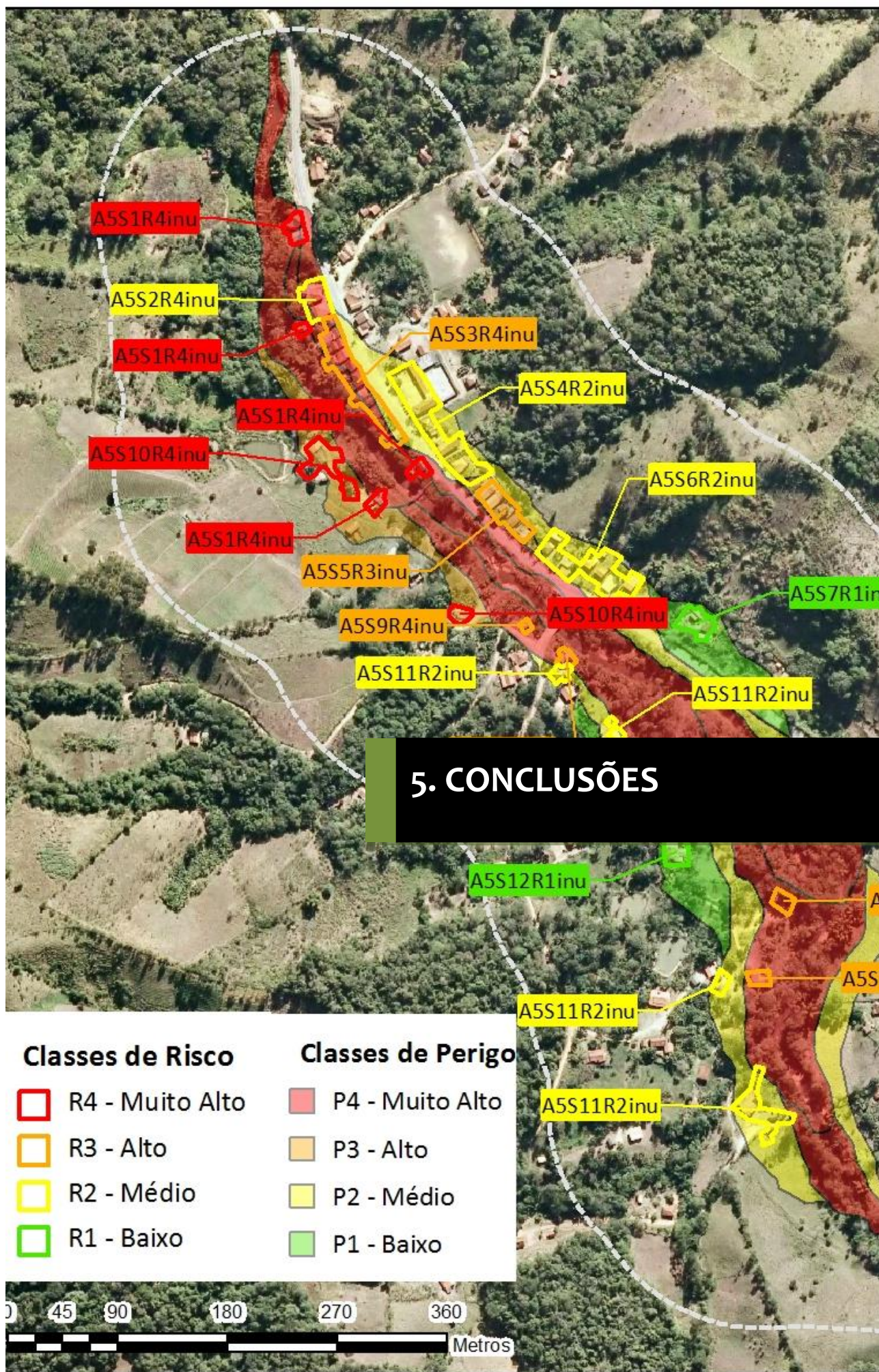
apresentaram qualquer instrumento de gestão de risco.

Em termos de distribuição geográfica nota-se uma concentração dos instrumentos nas UGRHIs localizadas na porção centro sudeste do Estado (Figura 4.13), as quais apresentam 100% dos seus municípios atendidos com pelo menos um dos instrumentos de gestão de risco aqui considerados: UGRHI 1 (Mantiqueira), UGRHI 2 (Paraíba do Sul), UGRHI 3 (Litoral Norte), UGRHI 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), UGRHI 6 (Alto Tietê), UGRHI 7 (Baixada Santista).

Tabela 4.11. Quinze municípios com maior número de instrumentos de gestão no Estado (TIGm=6 e TIGm=5): tipos, quantidade e datas de elaboração/implementação.

	Município	Map. Risco	Setorização	PMRR	Carta Suscetib	PPDC	Cid_Resil	TIGm
1	Campos do Jordão (UGRHI 1)	2 (2002, 2014)	0	1 (2006)	1 (2014)	1 (2000)	1 (2014)	6
2	São Jose dos Campos (UGRHI 2)	2 (2005, 2014)	0	1 (2007)	1 (2014)	1 (2000)	1 (2015)	6
3	São Bernardo do Campo (UGRHI 6)	0	1 (2014)	3 (2005, 2009, 2013)	1 (2014)	1 (2000)	0	6
4	São Luís do Paraitinga (UGRHI 2)	1 (2008)	0	1 (2010)	1 (2014)	1 (2000)	1 (2014)	5
5	Diadema (UGRHI 6)	1 (2005)	0	1 (2012)	1 (2014)	1 (2000)	1 (2014)	5
6	Guarulhos (UGRHI 6)	0	1 (2014)	1 (2004)	1 (2014)	1 (2000)	1 (2015)	5
7	Itapeverica da Serra (UGRHI 6)	0	1 (2014)	1 (2006)	1 (2014)	1 (2000)	1 (2014)	5
8	São Paulo (UGRHI 6)	0	0	2 (2004, 2010)	1 (2015)	1 (2000)	1 (2015)	5
9	Peruíbe (UGRHI 7)	1 (2008)	1 (2013)	0	1 (2014)	1 (2015)	1 (2014)	5
10	Santos (UGRHI 7)	0	0	2 (2005, 2012)	1 (2014)	1 (2000)	1 (2014)	5
11	São Vicente (UGRHI 7)	1 (2006)	0	1 (2009)	1 (2014)	1 (2000)	1 (2014)	5
12	Cajati (UGRHI 11)	1 (2005)	1 (2011)	0	1 (2014)	1 (2000)	1 (2014)	5
13	Jacupiranga (UGRHI 11)	1 (2005)	1 (2011)	0	1 (2014)	1 (2000)	1 (2014)	5
14	Pariquera-Açu (UGRHI 11)	0	2 (2011, 2014)	0	1 (2014)	1 (2015)	1 (2015)	5
15	Registro (UGRHI 11)	0	2 (2011, 2012)	0	1 (2014)	1 (2000)	1 (2014)	5

Obs: TIGm (Total de instrumentos de gestão de riscos em cada município)



**Foto: Trecho do mapeamento de áreas de perigos e riscos de Itaoca (SP), publicado em junho de 2015
(IG-SMA, 2015)**

5. CONCLUSÕES

5.1. Avaliação geral

Avaliando-se o cenário dos últimos 16 anos, verifica-se um aumento expressivo dos valores dos indicadores de situação, com tendência de crescimento, assim como um aumento regular dos tipos e valores dos indicadores de resposta.

No caso dos indicadores de situação, as linhas de tendência (Figura 5.1) dos acidentes e pessoas afetadas estão visivelmente em ascensão, enquanto a linha de tendência dos óbitos apresenta uma discreta ascensão. Quanto às edificações afetadas, ainda não é possível traçar uma linha de tendência, devido ao pequeno histórico do indicador, cujo acompanhamento se iniciou em 2010 (FERREIRA *et al*, 2011). Ainda assim verifica-se uma linha de tendência decrescente após um pico de edificações afetadas em 2011.

Quanto aos tipos de acidentes, todos tem apresentado aumento em seus números, sendo que os mais expressivos se relacionam aos hidrológicos e meteorológicos. Observa-se que os acidentes meteorológicos tiveram uma redução acentuada nos valores entre os anos de 2009 e 2013, porém

não modificando a tendência de crescimento dos números.

Em termos de distribuição geográfica dos acidentes (Figura 4.4), destacam-se a UGRHI 6 (Alto Tietê), seguida da UGRHI 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), respectivamente com 34% e 14% do total no período. Nas demais UGRHIs (Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos) encontram-se distribuídos os restantes 52% dos acidentes. Este resultado corresponde às regiões mais populosas do Estado, incluindo a Região Metropolitana de São Paulo e a Região Metropolitana de Campinas.

Considerando-se apenas o ano de 2015, verifica-se que alguns dos indicadores de situação, assim como o total de acidentes e total de pessoas afetadas, mantiveram seu padrão histórico, com curva ascendente, e os óbitos, com uma curva estável.

Os indicadores de resposta apresentam uma linha de tendência do MIG (Número de Municípios com Instrumentos de Gestão de Riscos) em crescimento constante (Figura 5.2), reflexo, principalmente, dos crescentes valores no número de municípios atendidos por PPDC.

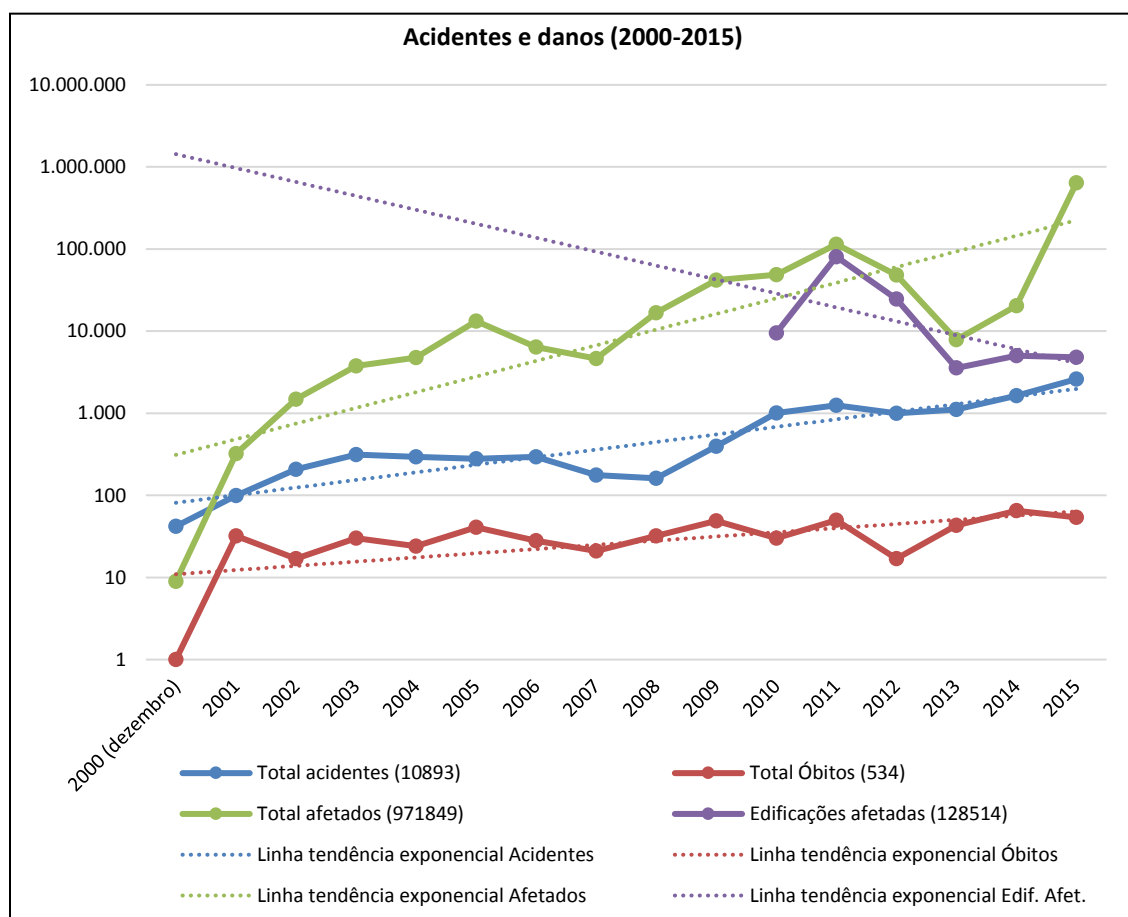


Figura 5.1. Linha de tendência dos indicadores de situação.

Observa-se que neste estudo não são incluídos indicadores sobre instrumentos para gestão de riscos meteorológicos e climatológicos. São considerados exclusivamente indicadores sobre instrumentos de gestão de riscos geológicos e hidrológicos, que atendem a dois tipos de ações: avaliação de risco e de monitoramento de risco. Verifica-se que os instrumentos de avaliação de risco passaram a ter evidência entre 2004 e 2008 com mapeamentos de risco e PMRR, tendo decrescido este tipo de estudos a partir de então. Em 2011 foram quase inteiramente substituídos por estudos de setorização de risco alto e muito alto,

devido a necessidade de atender à Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei Federal nº 12.608, de 10/04/2012), que foi acompanhada por planos de ação da CEDEC, visando o apoio na implantação de PPDC, este sim em constante ascensão no número de municípios atendidos.

Apesar desde elenco de instrumentos, não se conseguiu ainda um decréscimo nos indicadores de situação. Este desafio constante é objeto de discussão junto ao GAAE-PDN, que, desde 2011, promove articulações institucionais para soluções mais integradas nesta direção (BROLLO & TOMINAGA, 2012; VEDOVELLO et al., 2015).

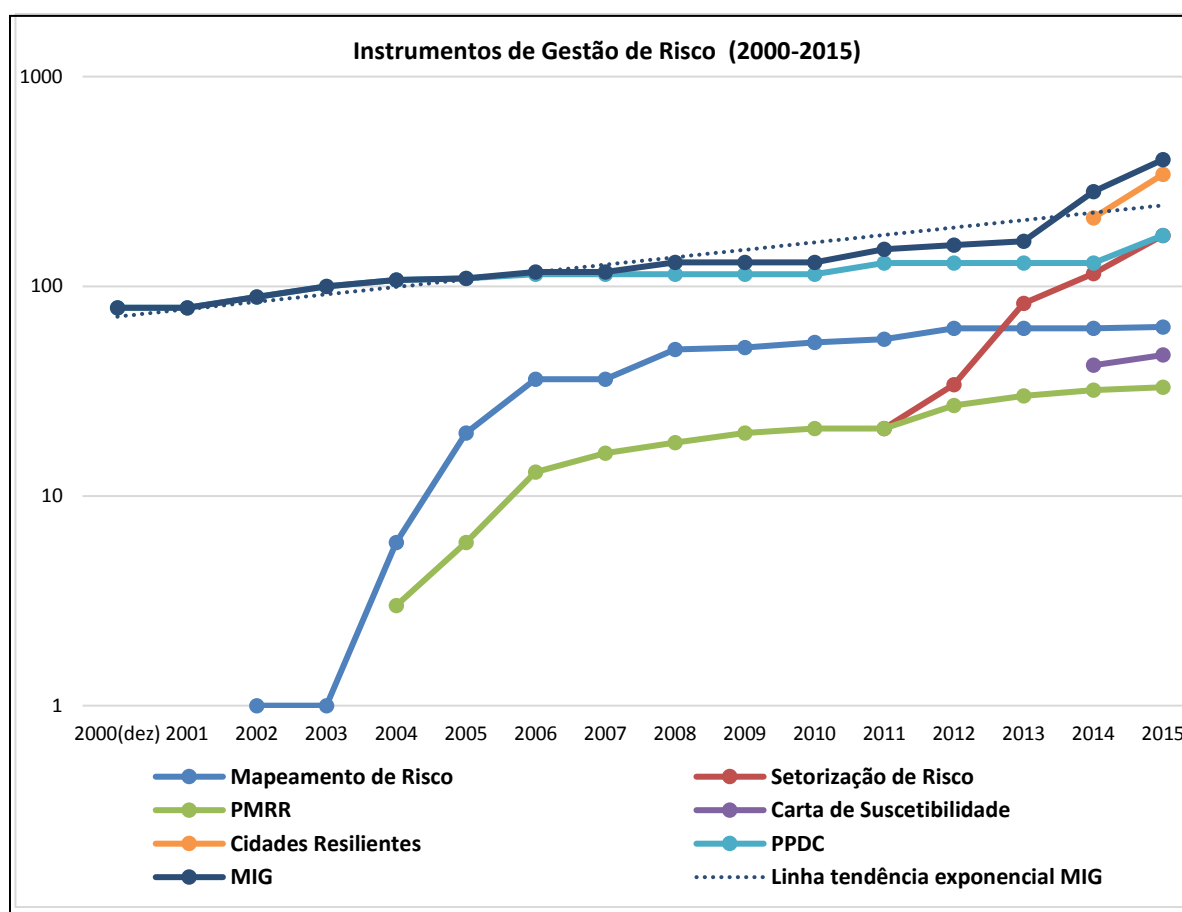


Figura 5.2. Linha de tendência dos indicadores de resposta. Obs.: PMRR: Plano Municipal de Redução de Riscos; PPDC: Plano Preventivo de Defesa Civil; MIG: Número de Municípios com Instrumentos de Gestão de Riscos.

5.2. Análise de criticidade

Na análise de criticidade de municípios no período de 16 anos em relação ao número de acidentes destaca-se São Paulo, com valor de 1.940 acidentes, equivalendo a 18% do total no Estado. O município também detém o maior número de acidentes geológicos (90), hidrológicos (1.341), meteorológicos (437), ocupando o terceiro lugar em número de acidentes climatológicos (354).

Esta tendência se mantém quando se observa apenas o ano de 2015 (Tabela 4.8), onde

São Paulo apresenta 15% do total do Estado, apresentando o maior número de acidentes dos tipos hidrológicos (18% do total) e meteorológicos (17% do total), muito superior aos demais.

Não há muita surpresa neste resultado, uma vez que São Paulo é o município com maior ocupação urbana no Estado e também com boa capacidade de reação, o que pode ser medido pelos indicadores de resposta (Tabela 4.11). São Paulo tem dois estudos de PMRR, desenvolvidos em 2004 e 2010, carta de suscetibilidade, executada em 2015, além de estudos anteriores a década de 2000. Além disso, tem PPDC

implantado desde 2000 e também aderiu à Campanha Cidades Resilientes. A capacidade de reação também se revela na estrutura do poder executivo municipal e em programas setoriais vinculados à “Política de redução de risco da cidade de São Paulo” (COSTA et al., 2015).

Perspectivas futuras

A expectativa para os próximos anos é de que a gestão de riscos de desastres melhore, e, conseqüentemente, os indicadores de resposta, o que pode ocorrer em função da preocupação e ações institucionais e políticas que se evidenciaram nos últimos anos.

No entanto, o impacto destas ações nos indicadores de situação poderá demorar algum tempo, senão décadas, uma vez que muito dos acidentes decorrem dos efeitos da ocupação em áreas inadequadas, associados às mudanças climáticas e eventos desastrosos imprevisíveis. Dependem, portanto, da implementação de políticas públicas de planejamento, habitação, obras, pesquisa e desenvolvimento, associadas a fiscalização e monitoramento. Neste sentido, são consideradas a seguir algumas destas políticas públicas em andamento no Estado de São Paulo.

Junto ao Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos - PDN (BROLLO & TOMINAGA, 2012) tem-se buscado articular as ações, planos e projetos das Secretarias de Governo e das Instituições Públicas do Estado de São Paulo com atuação na temática de riscos de desastres. Esta política pública, pioneira no Brasil, inovou a maneira de enfrentar os problemas relacionados à ocorrência de desastres por eventos naturais e riscos geológicos, indicando formas de evitar, reduzir, gerenciar e mitigar situações de risco.

A gestão do PDN no período 2011-2014 apresentou avanços importantes, apesar das dificuldades de incorporação desta política pública dentro das estruturas institucionais do Estado. Estas dificuldades resultaram em problemas de incorporação das ações planejadas no âmbito do PPA (Plano Pluri Anual), implicando no impacto da oferta de recursos financeiros e organizacionais para a efetivação do Plano de Curto e Médio Prazo do PDN. Com a implantação do PDN diversas parcerias e programas avançaram por meio de termos de cooperação, convênios, ou contratos, permitindo o desenvolvimento de ações articuladas e/ou integradas entre os órgãos estaduais, das quais se destacam (VEDOVELLO et al., 2015):

- pela CEDEC: implementação do Projeto de Defesa Civil, com proposta de ações articuladas entre diversos órgãos componentes do PDN; elaboração de estudos em áreas de riscos, com investimentos orçamentários do Tesouro do Estado a partir de 2013 aplicados na setorização de riscos e mapeamento de áreas de risco; Capacitação de agentes municipais de Defesa Civil para monitoramento de áreas de risco e operação de Planos Municipais de Defesa Civil.
- pelo Instituto Geológico: desenvolvimento de projeto de apoio ao PDN, como o aporte de recursos do BIRD (Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento) no período 2013-2017 para, dentre outros objetivos, a execução de mapeamento de áreas de risco nos municípios da Região Metropolitana de São Paulo e parte do Litoral Paulista.
- pela Secretaria do Meio Ambiente-CPLA: desenvolvimento do DATAGEO (Infraestrutura de Dados Ambientais do Estado de São Paulo) pela Coordenaria de Planejamento Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente, o qual permite a organização, padronização e o compartilhamento das informações ambientais entre os diversos órgãos do estado. Potencialmente pode levar a um protótipo do planejado Portal de Riscos do PDN (BROLLO & TOMINAGA, 2012), com possibilidade de expansão e conexão com outros temas, tais como: Gerenciamento de Risco de Desastres Naturais, Recursos Hídricos, Planejamento Regional, Logística e Transporte, entre outros.
- pela Secretaria de Habitação-CDHU: ações estruturais de redução de riscos, com execução de obras de contenção e de consolidação geotécnica na Região Metropolitana de São Paulo; execução de obras de Urbanização em Assentamentos Irregulares na Região Metropolitana de São Paulo.
- pelo DAEE: integração da Rede Telemétrica e do Radar Meteorológico da Barragem de Ponte Nova (Salesópolis-SP), para monitoramento pluviométrico em conjunto com a Defesa Civil.
- parceria entre as Secretarias de Habitação-CDHU e do Meio Ambiente, com participação da CEDEC: lançamento do projeto Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista.
- parceria entre CEMADEN (Centro de Monitoramento de Desastres) e CEDEC: implantação de pluviômetros automáticos, num total de 581 PCDs (Plataformas de Coleta de Dados), distribuídos em 151 municípios.

- parceria entre CEDEC e a Secretaria da Educação, com a colaboração de vários órgãos, incluindo o Instituto Geológico: implementação do Curso de Defesa Civil por meio de Jogo Virtual Interativo para Ensino Fundamental e Médio da Rede Pública Estadual de Ensino, denominado "A Aventura" (EVESP & CEDEC, 2016).
- parceria entre CEDEC e UNIVESP (Universidade Virtual do Estado de São Paulo): capacitação a distância para agentes multiplicadores com a temática de prevenção de desastres.
- parceria entre CEDEC e Instituto Geológico: capacitação em "Percepção de Riscos e em Avaliação e Mapeamento de Áreas de Risco" para agentes municipais e técnicos de prefeituras de setores de educação e saúde (RIBEIRO *et al.*, 2015).

Pela SMA, a partir de 2015 foi estruturada a Diretriz Prioritária "Vulnerabilidade Ambiental e Mudanças Climáticas", com o propósito de reduzir as vulnerabilidades ambientais por meio da proteção e recuperação de mananciais e dos recursos hídricos, da redução de risco de desastres, da mitigação das emissões atmosféricas e do planejamento ambiental territorial.

Um dos programas dessa diretriz prioritária é o de "*Adaptação às mudanças climáticas e Gestão de Risco de Desastres*", com a formulação de estratégia integrada de prevenção e de resposta a desastres ambientais, tanto de origem climática quanto tecnológica. Este programa tem três tipos de produtos:

- (a) definição e atualização de instrumentos de avaliação de vulnerabilidades e de risco produzidos;
- (b) proposição de novas medidas intersetoriais em políticas públicas relacionadas à prevenção de desastres;
- (c) publicações, cursos, eventos e documentos técnicos visando a redução de risco e prevenção de desastres do Estado de São Paulo.

Suas principais ações planejadas e em andamento são: realizar mapeamento de risco a eventos geodinâmicos em escala regional e local; elaborar Mapa de Perigos, Vulnerabilidades e Riscos do Estado de São Paulo em escala regional com base em Unidades Territoriais Básicas – UTBs; realizar avaliações de risco de caráter local; cadastrar acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos do Estado de São Paulo; participar no Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e Redução de Riscos Geológicos (PDN); participar no Comitê para

Estudos das Ameaças Naturais e Tecnológicas do Estado de São Paulo (CEANTEC); propor Decreto e Resolução instituindo o Plano de Contingência de Defesa Civil para a região do Polo Industrial de Cubatão; avaliar a implementação de políticas setoriais específicas nos âmbitos do Comitê Gestor da PEMC e do Comitê Executivo do PDN; realizar evento estadual anual de avaliação e elaboração de estratégias de redução de risco e prevenção de desastres do Estado de São Paulo; realizar cursos de análise e mapeamento de risco em nível municipal; publicar anualmente documentos técnicos sobre gestão de risco de desastres.

Outro programa, no âmbito dessa diretriz prioritária é o "*Monitoramento e Fiscalização das áreas de risco e desastres naturais*" que procura desenvolver mecanismos de convivência com situações de riscos químicos e geoambientais por meio da implantação e operação de novos planos preventivos e de contingências em temas estratégicos e de Sistemas de Monitoramento e Vigilância Ambiental. Suas principais ações planejadas e em andamento são: Elaborar o Plano de prevenção e de contingências de desastres químicos e geotécnicos; Participar na operação do Plano de Contingência de Defesa Civil específico para escorregamentos na Serra do Mar na região do polo industrial de Cubatão e para escorregamentos em 175 municípios do Estado de São Paulo; Atualizar o Sistema Gerenciador de Informações sobre Riscos Geológicos no Estado de São Paulo - SGI-RISCOS-IG; Construir e operar laboratório para monitoramento em tempo real dos indicadores de risco da RMSP e malha rodoviária da ligação Planalto-Baixada Santista e UBA São Vicente; Monitorar on-line as variáveis climáticas e geológico-geotécnicas em 40 sítios na RMSP, área de ligação Planalto Baixada Santista e UBA São Vicente.

O próprio monitoramento dos indicadores de desastres, realizado desde 2010 pelo Instituto Geológico, é uma importante ação que vem alimentando as políticas citadas, permitindo substância aos seus resultados. Ou seja, por meio de dados reais é possível traçar e monitorar metas possíveis. Nestes termos, destaca-se o atendimento ao determinado na Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC (Lei nº 13.798/2009, Decreto nº. 55.947/2010), onde o Instituto Geológico tem papel fundamental na alimentação de dados e análises sobre riscos de desastres junto a Relatório de Qualidade Ambiental – RQA, anualmente produzido pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.



6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Foto: Cicatrizes de escorregamento na Serra da Boa Vista, nas cabeceiras da bacia do Rio Palmital, próximo à divisa dos municípios de Apiaí e Itaoca (SP), tendo alimentado enxurradas e corridas de massa que atingiram o município de Itaoca em janeiro de 2014 (Fonte:: acervo do Instituto Geológico).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁGUAS PARANÁ. 2010. **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos. Sistematização de programas e diretrizes estratégicas do PLERH/PR. Indicadores de avaliação e monitoramento.** Governo do Estado do Paraná / Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos / Instituto das Águas do Paraná : Relatório técnico. 115p. Disponível em: <http://bit.ly/2asenMY>
- BROLLO, M.J. & FERREIRA, C.J. 2009. Indicadores de desastres naturais no Estado de São Paulo. In: Simpósio de Geologia do Sudeste, XI, Águas de São Pedro, SP, 14 a 17/10/2009, Sociedade Brasileira de Geologia. **Anais...**, p. 125.
- BROLLO, M.J.; FERREIRA, C.J.; GUEDES, A.C.M. 2011a. **Texto Diagnóstico do Solo: Desastres Naturais.** Trabalho produzido para São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Planejamento Ambiental. 2011. **Meio Ambiente Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2011.** Organização: Fabiano Eduardo Lagazzi Figueiredo. São Paulo: SMA/CPLA, 2011. 256p. ISBN – 978-85-86624-91-9. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>.
- BROLLO, M.J.; FERREIRA, C.J.; GUEDES, A.C.M. 2012. **Texto Diagnóstico do Solo: Desastres Naturais.** Trabalho produzido para São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Planejamento Ambiental. 2012. **Meio Ambiente Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2012.** Organização: Fabiano Eduardo Lagazzi Figueiredo. São Paulo: SMA/CPLA, 2012. 252p. ISBN – 978-85-8156-001-4. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>.
- BROLLO, M.J.; TOMINAGA, L.K.; GUEDES, A.C.M. 2013. **Texto Diagnóstico do Solo: Desastres Naturais.** Trabalho produzido para São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Planejamento Ambiental. 2013. **Meio Ambiente Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2013.** Organização: Edgar Cesar de Barros. São Paulo: SMA/CPLA, 2013. 215p. ISBN 978-85-8156-011-3. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>.
- BROLLO, M.J.; TOMINAGA, L.K.; FARIA, D.G.M. 2014. **Texto Diagnóstico do Solo: Desastres Naturais.** Trabalho produzido para São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Planejamento Ambiental. 2014. **Meio Ambiente Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2014.** Organização: Edgar Cesar de Barros, Priscila Ferreira Capuano. São Paulo: SMA/CPLA, 2014. 215p. ISBN 978-85-8156-018-2. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>.
- BROLLO, M.J.; FERREIRA, C.J.; TOMINAGA, L.K. 2015. **Gestão de Riscos de Desastres no Estado de São Paulo: Cenário 2014.** Trabalho produzido para São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Planejamento Ambiental. 2015. **Meio Ambiente Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2015.** ISBN 978-85-8156-024-3. p. 166-185. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>.
- BROLLO, M.J.; FERREIRA, C.J.; TOMINAGA, L.K.; VEDOVELLO, R.; FERNANDES DA SILVA, P.C.; ANDRADE, E.; GUEDES, A.C.M. 2011b. Situação dos desastres e riscos no estado de São Paulo e instrumentos de gerenciamento. In: ABGE, Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 13, São Paulo-PR, 2 a 6 de novembro de 2011, **Anais...**, CD-ROM.
- BROLLO, M.J. & TOMINAGA, L.K. (Organizadoras). 2012. **Desastres naturais e riscos geológicos no Estado de São Paulo: Cenário de Referência – 2012.** Boletim Nº 1 - Grupo de Articulação de Ações Executivas (GAEE) - Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos / Organizadores: Maria José Brollo, Lídia Keiko Tominaga – 1ª ed. – São Paulo : Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2012. 100p. Disponível em: http://www.defesacivil.sp.gov.br/v2010/portal_defesacivil/conteudo/documentos/pdn/boletimgaae27dez2012.pdf
- CARVALHO, C.S. & GALVÃO, T. 2006. **Ação de Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários.** In: BRASIL. CARVALHO, C. S. e GALVÃO, T. (orgs.). **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais.** Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006, p. 10-17.
- COSTA, R.N.; NISHIMOTO, V.C.; FIGUEIRA, R.M.; PIRES, L.C.; SOUSA, A.M.; MORAIS, N.L. 2015. Gestão e gerenciamento de riscos no município de São Paulo. In: ABGE, Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 15, Bento Gonçalves-RS, 18 a 21 de outubro de 2015, **Anais...**, CD-ROM.
- CPLA-SMA (Coordenadoria de Planejamento Ambiental / Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo). 2009a. **Painel de Qualidade Ambiental.** Organização: Casemiro Tércio Carvalho, Roberta Buendia Sabbagh. São Paulo: SMA/CPLA, 2009. 100p. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>.
- CPLA-SMA (Coordenadoria de Planejamento Ambiental / Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo). 2009b. **Projeto Ambiental Estratégico Cenários Ambientais 2020.** Coordenação: Casemiro Tércio dos Reis Lima Carvalho e Renato Rosenberg - São Paulo : SMA/CPLA, 2009. 150p. ; 21 x 29,7 cm. ISBN - 978-85-86624-62-9. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>
- CPLA-SMA (Coordenadoria de Planejamento Ambiental / Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo). 2010. **Meio Ambiente Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2010.** Organização: Casemiro Tércio dos Reis Lima Carvalho e Marcia Trindade Jovito. São Paulo: SMA/CPLA, 2010. 224p. ISBN – 978-85-86624-65-0. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>.

- CPLA-SMA (Coordenadoria de Planejamento Ambiental / Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo). 2011. **Meio Ambiente Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2011**. Organização: Fabiano Eduardo Lagazzi Figueiredo. São Paulo: SMA/CPLA, 2011. 256p. ISBN – 978-85-86624-91-9. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>.
- CPLA-SMA (Coordenadoria de Planejamento Ambiental / Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo). 2012a. **Meio Ambiente Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2012**. Organização: Fabiano Eduardo Lagazzi Figueiredo. São Paulo: SMA/CPLA, 2012. 252p. ISBN – 978-85-8156-001-4. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>
- CPLA-SMA (Coordenadoria de Planejamento Ambiental / Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo). 2012b. **ZEE - Zoneamento Ecológico-Econômico: base para o desenvolvimento sustentável do estado de São Paulo : seminário 12 a 14 de dezembro de 2011**. Organização equipe técnica CPLA/SMA: Abílio Gonçalves Junior ... [et al.] ; palestrantes e mediadores Claudio Antonio Gonçalves Egler ... [et al.]. - São Paulo : SMA, 2012. 224 p. ISBN 978-85-8156-005-2. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>
- CPLA-SMA (Coordenadoria de Planejamento Ambiental / Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo). 2013. **Meio Ambiente Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2013**. Organização: Edgar Cesar de Barros. São Paulo: SMA/CPLA, 2013. 215p. ISBN 978-85-8156-011-3. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>.
- CPLA-SMA (Coordenadoria de Planejamento Ambiental / Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo). 2014. **Meio Ambiente Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2014**. Organização: Edgar Cesar de Barros, Priscila Ferreira Capuano. São Paulo: SMA/CPLA, 2014. 215p. ISBN 978-85-8156-018-2. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>.
- CPLA-SMA (Coordenadoria de Planejamento Ambiental / Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo). 2015. **Meio Ambiente Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2015**. Organização Edgar Cesar de Barros. São Paulo: SMA/CPLA, 2015. 260p. ISBN – 978-85-8156-024-3. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>.
- CEDEC. 2010. **Banco de dados de atendimentos emergenciais da Operação Verão**. São Paulo, Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, Casa Militar. Inédito.
- CEDEC. 2015. **Banco de dados de instrumentos de gestão de riscos do Estado de São Paulo**. São Paulo, Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, Casa Militar. Inédito.
- CEDEC. 2016. **SIDEC - Sistema Integrado de Defesa Civil**. São Paulo, Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, Casa Militar. Disponível em <http://www.sidec.sp.gov.br>
- CERRI, L.E.S. 2006. **Mapeamento de Riscos nos Municípios**. In: BRASIL. CARVALHO, C.S. e GALVÃO, T. (orgs.). **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais**. Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006, p. 46-55.
- EVESP & CEDEC. 2016. **Curso de Defesa Civil “A Aventura”**. São Paulo, EVESP-Escola Virtual de Programas Educacionais do Estado de São Paulo, CEDEC-Coordenadoria Estadual de Defesa Civil. Disponível em: <http://bit.ly/2aj1n6q>. Acesso em 02/08/2016.
- FERREIRA, C.J. 2012. Gestão de riscos e desastres (relacionados a perigos) naturais. In: Gonçalves Jr., A. et al. [Org.]. 2012. **ZEE - Zoneamento Ecológico-Econômico: base para o desenvolvimento sustentável do estado de São Paulo: seminário 12 a 14 de dezembro de 2011** [recurso eletrônico]. p. 159-168. Disponível em http://www.ambiente.sp.gov.br/wp/cpla/files/2011/05/Seminario_ZEE_web.pdf. ISBN 978-85-8156-005-2
- FERREIRA, C.J.; BROLLO, M.J.; IRITANI, M.A.; NOGUEIRA, S.A.A. 2010. **Texto Diagnóstico do Solo**. Trabalho produzido para São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Planejamento Ambiental. 2010. **Meio Ambiente Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2010**. Organização: Casemiro Tercio dos Reis Lima Carvalho e Marcia Trindade Jovito. São Paulo: SMA/CPLA, 2010. 224p. ISBN – 978-85-86624-65-0. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>.
- FERREIRA, C.J.; OGIHARA, V.H.; VIEIRA, R.E.; BIGANZOLLI, R. 2011. Uso da mídia eletrônica na elaboração de banco de dados de desastres relacionados a eventos geodinâmicos no Estado de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, 2011, São Paulo. **Anais**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 2011. p. 1-6.
- FNQ - FUNDAÇÃO NACIONAL DE QUALIDADE (2014). **Sistema de Indicadores**. São Paulo, 3ª edição. Disponível em: <http://www.fnq.org.br/publications/download/127>. Acesso em 29/03/2016.
- FURTADO, J.R. & SILVA, M.S. (Org.) 2014. **Proteção aos direitos humanos das pessoas afetadas por desastres**. Florianópolis: CEPED UFSC, 2014. 276 p. : il. color. ISBN 978-85-68652-01-5. Disponível em: <http://www.cepud.ufsc.br/wp-content/uploads/2014/01/Protecao-aos-Direitos-Humanos.pdf>. Acesso em 25/02/2015.
- GUHA-SAPIR, D.; HOYOIS, P.H.; BELOW, R. 2014. **Annual Disaster Statistical Review 2013: The Numbers and Trends**. Brussels: CRED; 2014.
- GUHA-SAPIR, D.; BELOW, R.; HOYOIS, P.H. 2015. **EM-DAT: International Disaster Database** – www.emdat.be – Université Catholique de Louvain – Brussels – Belgium.

- IG-SMA (INSTITUTO GEOLÓGICO). 2011. **Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações, erosão, solapamento, colapso e subsidência - Município de Aparecida - SP**. São Paulo: Instituto Geológico, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Relatório Técnico, 3 volumes. **Boletim do Instituto Geológico nº 56**. ISSN 0100-431X. Disponível em: http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/pes_qpdf3.php?id=40
- IG-SMA (INSTITUTO GEOLÓGICO). 2012. **Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações, erosão, solapamento, colapso e subsidência - Município de Guaratinguetá - SP**. São Paulo: Instituto Geológico, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Relatório Técnico, 4 volumes. **Boletim do Instituto Geológico nº 32**. ISSN 0100-431X. Disponível em: http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/pes_qpdf3.php?id=129
- IG-SMA (INSTITUTO GEOLÓGICO). 2014. **Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações, erosão e solapamento de margens de drenagens - Município de Campos do Jordão, SP**. São Paulo: Instituto Geológico, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Relatório Técnico, 2014. 3 vol. ISBN 978-85-87235-21-3. **Boletim do Instituto Geológico nº 63**. ISSN 0100-431X. Disponível em http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/pes_qpdf3.php?id=286
- IG-SMA (INSTITUTO GEOLÓGICO). 2015a. **Banco de dados de eventos, acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos no Estado de São Paulo**. Inédito, São Paulo, Instituto Geológico. Planilha eletrônica.
- IG-SMA (INSTITUTO GEOLÓGICO). 2015b. **Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações e corridas de massa - Município de Itaoca, SP**. São Paulo: Instituto Geológico, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Relatório Técnico, 2015. 3 volumes. **Boletim do Instituto Geológico nº 64**. ISSN 0100-431X. Disponível em http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/pes_qpdf3.php?id=417
- IPT (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO). 2014. **Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações : 1:25.000 (livro eletrônico): nota técnica explicativa / coordenação Omar Yazbek Bitar**. - São Paulo : IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo ; Brasília, DF : CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2014. – (Publicação IPT; 3016). Disponível em: http://www.cprm.gov.br/suscetibilidade/Nota_Tecnica_a_Explicativa_Carta_Suscetibilidade.pdf
- NUNES, R.G.S. & FERREIRA, C.J. 2015. Cadastro de desastres e eventos geodinâmicos no Estado de São Paulo no período 2010-2015. In: SBG, Simpósio de Geologia do Sudeste, 14, Campos do Jordão-SP, 26 a 29 de outubro de 2015, **Anais...**, CD-ROM.
- OCDE (ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT). 1993. **Organization for economic cooperation and development: core set of indicators for environmental performance reviews; a synthesis report by the group on the state of the environment**. Paris: OCDE, 1993.
- REGRA, A.P.M.; DUARTE, C.G.; MALHEIROS, T.F. 2013. **Uma análise do Projeto “Cenários Ambientais 2020” proposto pela Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo**. Revista Brasileira de Ciências Ambientais – Número 30 – Dezembro de 2013. ISSN Impresso 1808-4524 / ISSN Eletrônico 2176-9478
- RIBEIRO, RR; ANDRADE, E; BROLLO, MJ; TOMINAGA, LK; RIBEIRO, FS. 2015. A redução dos riscos de desastres começa na escola: estudo de caso em Campos do Jordão (SP). In: ABGE, Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 15, Bento Gonçalves-RS, 18 a 21 de outubro de 2015, **Anais...**, CD-ROM.
- RIPSA (REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÃO PARA A SAÚDE). 2008. **Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações**. Rede Interagencial de Informação para a Saúde - Ripsa. – 2. ed. – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008.349 p. ; ISBN 978-85-87943-65-1. Disponível em: <http://www.ripsa.org.br/2014/10/30/indicadores-basicos-para-a-saude-no-brasil-conceitos-e-aplicacoes-livro-2a-edicao-2008-2/>
- SAMPAIO, T.Q.; PIMENTEL, J.; SILVA, C.R.; MOREIRA, H. F. 2013. A atuação do Serviço Geológico do Brasil – CPRM na gestão de riscos e resposta a desastres naturais. In: VI Congresso CONSAD de Gestão Pública, 2013. **Anais...**, Brasília, DF, 2013. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/gestao/Atuacao_CPRM_Programa_Gestao_Riscos.pdf
- SÃO PAULO. 1988. **Instabilidade da Serra do Mar no Estado de São Paulo – situações de risco**. Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia (SCT): Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA). São Paulo. **Relatório Técnico**. IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas, IG - Instituto Geológico, IF – Instituto Florestal, IBT – Instituto de Botânica. 4v. (inédito).
- UNISDR. 2012. **Como Construir Cidades Mais Resilientes: Um Guia para Gestores Públicos Locais**. 98p. Disponível em: www.unisdr.org/campaign/resilientcities/pdf
- UNISDR. 2015. **Making cities resilient: my city is getting ready**. Disponível em: www.unisdr.org/campaign/resilientcities
- VALARELLI, L.L. 2005. **A gestão de projetos e a construção e o uso de indicadores**. Rio de Janeiro: e-book, 2005. Disponível em: <http://www.casa.org.br/images/PDFARQUIVOS/Indicadores.pdf>. Acesso em 31/03/2016.
- VEDOVELLO, R; TOMINAGA, LK; BROLLO, MJ; NYAKAS Jr, W. 2015. Gestão de riscos de desastres naturais no estado de São Paulo. In: ABGE, Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 15, Bento

Gonçalves-RS, 18 a 21 de outubro de 2015, **Anais...**, CD-ROM.

VIEIRA, W.; OLIVEIRA, C.A.; ANDRADE, A.; BROLLO, M.J. 2015. **Campos do Jordão (SP): utilização de instrumentos técnicos na gestão municipal de riscos de escorregamentos e inundações**. In: SBG, Simpósio de Geologia do Sudeste, 14, Campos do Jordão-SP, 26 a 29 de outubro de 2015, **Anais...**, CD-ROM. Disponível em: <http://www.acquacon.com.br/geosudeste/anais.php>

Legislação

BRASIL. 2012. **Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC; e dá outras providências. Brasília. Ministério da Educação.

BRASIL-MIN. INTEGR. NAC. (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL). 2012. **Instrução Normativa Nº - 1, de 24 de agosto de 2012. Anexo I Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE)**. Brasil - Ministério da Integração Nacional. Diário Oficial Republica Federativa do Brasil. Brasília, DF, n. 169, p. 30-39, 30 de agosto, 2012. Seção 1. ISSN 1677-7042.

SÃO PAULO - SMA (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO). 2016. **Resolução SMA 23, de 17/02/2016**. Estabelece procedimentos operacionais e parâmetros de avaliação no âmbito do Programa Município Verde Azul, para o exercício de 2016, e revoga as Resoluções correlatas. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/category/municipio-verde-azul/>

SÃO PAULO. 1989. **Decreto Estadual Nº 30.860, de 04/12/1989**. Dispõe sobre a aprovação e implantação do Plano Preventivo de Defesa Civil Específico para Escorregamentos nas Encostas da Serra do Mar

SÃO PAULO. 1992. **Decreto Estadual Nº 34.547, de 14/01/1992**. Dispõe sobre aprovação e implantação do Plano Preventivo de Defesa Civil Específico para Escorregamentos nas Encostas da Serra do Mar e dá outras providências. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1992/decreto-34547-14.01.1992.html>

SÃO PAULO. 1992. **Decreto Estadual Nº 36.105, de 25/11/1992**. Inclui dispositivos no Decreto n.º 34.547, de 14 de janeiro de 1992. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1992/decreto-36105-25.11.1992.html>

SÃO PAULO. 1997. **Decreto Estadual Nº 42.565, de 01/12/1997**. Redefine o Plano Preventivo de Defesa Civil - PPDC específico para Escorregamentos nas Encostas da Serra do Mar, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1997/decreto-42565-01.12.1997.html>

SÃO PAULO. 2001. **Decreto n.º 45.897, de 03/07/2001**. Aprova e implanta o "Plano Preventivo de Defesa Civil Específico para as Inundações do Vale do Ribeira - PPDC/VAR". Disponível em: <http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/dg280202.nsf/.../Dec.45.897.doc>

SÃO PAULO. 2009. **Lei Estadual nº 13.798, de 9/11/2009**. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC.

SÃO PAULO. 2011. **Decreto Estadual Nº 57.512, DE 11/11/2011**. Institui o Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos.

SÃO PAULO. 2015. **Resolução Cmil Nº 19-610 - Cedec, de 30/11/2015**. Redefine e implanta em caráter experimental o Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC específico para escorregamentos de encostas na Região Metropolitana de São Paulo

SÃO PAULO. 2015. **Resolução Cmil Nº 20-610 - Cedec, de 30/11/2015**. Redefine e implanta em caráter experimental o Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC específico para escorregamentos de encostas na Região do Vale do Ribeira

SÃO PAULO. 2015. **Resolução Cmil Nº 21-610 - Cedec, de 30/11/2015**. Redefine e implanta em caráter experimental o Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC específico para escorregamentos de encostas na Região da Baixada Santista

SÃO PAULO. 2015. **Resolução Cmil Nº 22-610 - Cedec, de 30/11/2015**. Redefine o Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC específico para escorregamentos de encostas na Região do Vale do Paraíba, Serra da Mantiqueira e Litoral Norte

SÃO PAULO. 2015. **Resolução Cmil Nº 23-610 - Cedec, de 30/11/2015**. Redefine e implanta em caráter experimental o Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC específico para escorregamentos de encostas na Região de Sorocaba

SÃO PAULO. 2015. **Resolução Cmil Nº 24-610 610 - Cedec, de 30/11/2015**. Redefine e implanta em caráter experimental o Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC específico para escorregamentos de encostas na Região de Campinas

SÃO PAULO. 2015. **Resolução Cmil Nº 25-610 610 - Cedec, de 30/11/2015**. Redefine e implanta em caráter experimental o Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC específico para escorregamentos de encostas na Região de Itapeva



Instituto Geológico
Rua Joaquim Távora, 822 -Vila Mariana
São Paulo - SP
www.igeologico.sp.gov.br