

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP  
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS  
Departamento de Geografia

RAPHAEL RAMOS DA COSTA FIORANELLI VIEIRA

**Desastres naturais em municípios do Vale do rio Ribeira de  
Iguape: Avaliações de Impactos Sociais, econômicos e ambientais**

SÃO PAULO, 2021

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP  
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS  
Departamento de Geografia

**Desastres naturais em municípios do Vale do rio Ribeira de  
Iguape: Avaliações de Impactos Sociais, econômicos e ambientais**

Trabalho de Graduação Individual (TGI) apresentado ao Departamento de Geografia da Faculdade de Letras, Filosofia e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para obtenção do título de bacharel em Geografia.

Área de Concentração: Geomorfologia

Aluno: Raphael Ramos Da Costa Fioranelli Vieira

Orientador: Profa. Dra. Bianca Carvalho Vieira

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação  
Serviço de Biblioteca e Documentação  
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

Vd      Vieira, Raphael Ramos Da Costa Fioranelli  
Desastres naturais em municípios do Vale do rio  
Ribeira de Iguape: Avaliações de Impactos Sociais,  
econômicos e ambientais / Raphael Ramos Da Costa  
Fioranelli Vieira; orientadora Bianca Carvalho vieira  
- São Paulo, 2022.  
68 f.

TGI (Trabalho de Graduação Individual)- Faculdade  
de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da  
Universidade de São Paulo. Departamento de Geografia.

1. Desastres Naturais. 2. Ribeira de Iguape. 3.  
Inundações. 4. Geomorfologia. I. vieira, Bianca  
Carvalho, orient. II. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais e irmã, que sempre me acompanharam em meu processo de busca para me tornar uma pessoa melhor.

A Antônio Carlos Sartini, que me acompanha durante toda minha vida adulta, e me incentivou a dar continuidade aos meus estudos, e tão importante à minha constituição como pessoa.

Ao querido professor, e orientador, Roberto Vicente, da Gerência de Rejeitos Radioativos, do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, que acreditou e proporcionou minha primeira oportunidade em pesquisas científicas, e me ensinou a importância da multidisciplinaridade como forma de desenvolvimento do conhecimento científico.

A professora Bianca Carvalho Vieira, por sua forma, e paciência, em transmitir conhecimento com clareza e objetividade aos alunos.

Aos meus professores e colegas, os quais tive a oportunidade de conviver nesses últimos anos.

A equipe da Biblioteca Municipal de Iguape, que me auxiliou nas fontes utilizadas neste trabalho.

Aos que diariamente passam de forma anônima por nossas vidas, mas que sem elas ninguém que vive em sociedade teria capacidade de alcançar seus objetivos, sonhos e conquistas, os quais, tolamente, alguns imaginam serem frutos delas mesmas.

E aos meus amigos, tanto da nossa quanto das demais espécies, pois sem eles a vida seria muito sem graça.

## **Resumo**

O trabalho teve como objetivo central a investigação histórica dos principais desastres naturais que atingiram os municípios do Vale do Rio Ribeira de Iguape, em território paulista. Como objetivos específicos, a identificação das principais variações nas condicionantes meteorológicas e hídricas atuantes durante alguns dos principais eventos registrados, e compreensão das relações entre dinâmica dos processos geomorfológicos e amplificação dos fatores condicionantes. A identificação da atuação entre condicionantes, foi possível através da análise das séries pluviométricas, fluviométricas, e vazões médias dos principais cursos hídricos, que formam a Bacia Hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, disponíveis nos arquivos do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo. A caracterização dos eventos, elaborado a partir do material bibliográfico levantado, relatórios de desastres da Defesa Civil, e cobertura jornalística, dos principais veículos de informações publicados à época. O que permitiu melhor compreensão do modelo de uso e ocupação do solo, e relações culturais, das populações aos aspectos naturais pré existentes em seu território. O modelo de assentamento, e questões pertinentes ao planejamento, por parte das instituições públicas, foram identificados como fatores fundamentais para definição do estado de vulnerabilidade, das populações, e elementos que formam toda a rede de infraestrutura regional, aos riscos naturais relacionados ao presente estágio de evolução dos processos geomorfológicos atuantes na região do Vale do Rio Ribeira de Iguape.

**Palavras chave:** Desastres Naturais, Ribeira de Iguape, Inundações, Vulnerabilidade, Riscos Naturais.

## **Abstract**

The project had as its central objectives to carry out the historical rescue of the main natural disasters that hit the municipalities of Ribeira de Iguape River Valley, in São Paulo. As specific objectives, the identification of the main variations in the meteorological and hydric conditions, acting during some of the main events recorded, and the understanding of the relation between dynamics of geomorphological processes and amplification of conditioning factors. The identification of the action between conditions was possible through the analysis of the rainfall, fluviometric series, and average flows of the main water courses, which form the Ribeira de Iguape River Basin, available in the archives of the Department of Water and Electricity of the State of São Paulo. The characterization of the events was elaborated from bibliographic material, Civil Defense disaster reports, and journalistic coverage, from the main vehicles of information published at the time. This allowed a better understanding of the impacts generated on the communities, the model of land use and occupation, and cultural relations from the populations, to the pre-existing natural aspects in their territory. The settlement models, and issues related to planification, by public institutions, were identified as main factors defining the degree of vulnerability of populations, and elements that form the entire network of regional infrastructure, to the natural risks related to the current evolution of geomorphological processes active in the region of the Ribeira de Iguape River Valley.

**Keywords:** Natural Disasters, Ribeira de Iguape, Floods, Vulnerability, Natural Risks.

.

## Lista de Ilustrações

|                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Foto da inundação de 2014 no município de Itaóca, fonte: Marcelo F. Gramani (IPT) .....                                                                                                                                                                         | 6  |
| Figura 2. Perfil esquemático de escorregamento translacional e escorregamentos translacionais resultantes dos movimentos de massa ocorridos durante o evento de 2014 no município de Itaóca. Fontes TOMINAGA (2012); Prefeitura de Itaoca e Marcelo F. Gramani (IPT)..... | 7  |
| Figura 3. Perfil esquemático de escorregamento rotacional e Cicatriz de Escorregamento rotacional em um trecho da BR-101, PE;Fonte: TOMINAGA (2012) e Fonte: Carlos Bispo.....                                                                                            | 7  |
| Figura 4. Situação da Área de Estudo. Elaborado pelo autor .....                                                                                                                                                                                                          | 8  |
| Figura 5. Localização dos municípios do Vale do Rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo. (IBGE, 2010).....                                                                                                                                                           | 9  |
| Figura 6. Localização das estações de coleta dos dados fluviométricos e pluviométricos .....                                                                                                                                                                              | 11 |
| Figura 7. Projeto Vale do Futuro: Programa de Desenvolvimento Vale do Ribeira, Governo do Estado de São Paulo (2019).....                                                                                                                                                 | 16 |
| Figura 8. Fazenda Eldorado, no município de Sete Barras, às margens do rio Ribeira de Iguape, divulgação Bananas Magario; Área de cultivo banana, no bairro Conchal, em Sete Barras, inundada pela inundação de 2011. Elizandra Aparecida.....                            | 17 |
| Figura 9. Precipitação média mensal em Juquiá, Itaóca e Iguape no ano de 1969. (Fonte: DAEE).....                                                                                                                                                                         | 26 |
| Figura 10. Vazão média dos rios nas estações de Juquiá, Itaóca e Iguape em 1969 (Fonte: DAAE).....                                                                                                                                                                        | 27 |
| Figura 11. Precipitação média mensal nas estações Cabeça da Anta (F4-021) e Tapiraí (E4-055) (Fonte: DAAE).....                                                                                                                                                           | 28 |
| Figura 12. Ponte sobre o rio Juquiá em 1958. Embora popularmente conhecida como ponte do rio Juquiá o seu nome é Lucas Nogueira Garcez.....                                                                                                                               | 29 |
| Figura 13. Vazões médias mensais – Rio Ribeira de Iguape – (DAEE, 1983).....                                                                                                                                                                                              | 33 |
| Figura 14. Vazões diárias – Rio Ribeira de Iguape –(DAEE, 1983) .....                                                                                                                                                                                                     | 34 |
| Figura 15. Chuvas diárias e Pluviosidade média mensal – (DAEE, 1983).....                                                                                                                                                                                                 | 35 |
| Figura 16. Séries históricas, pluviometria de Eldorado e Itaoca.....                                                                                                                                                                                                      | 36 |

|                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 17. Conjunto de localidades atingidas pelos eventos de 1997 e 1998.....                                                                                                                                                   | 38 |
| Figura 18. Área de inundação nos eventos de 1997 e 1998 em Iguape. ....                                                                                                                                                          | 39 |
| Figura 19. Área de inundação nos eventos de 1997 e 1998 em Sete Barras .....                                                                                                                                                     | 40 |
| Figura 20. Áreas de inundação nos eventos de 1997 e 1998 em Eldorado. ....                                                                                                                                                       | 41 |
| Figura 21. Áreas inundadas no distrito de Itapeúna. ....                                                                                                                                                                         | 42 |
| Figura 22. Limite de inundação no município de Ivaporunduva .....                                                                                                                                                                | 43 |
| Figura 23. Limite de inundação no município de Iporanga.....                                                                                                                                                                     | 43 |
| Figura 24. Representação simplificada da dinâmica do sistema meteorológico ZCAS/ZCIT no Brasil, sobre imagem do satélite GOES-8, à esquerda, referente ao dia 20 de janeiro de 1997. Fonte: National Weather Service (NWS) ..... | 50 |
| Figura 25. A imagem do GOES-8 mostra a evolução e predominância do processo convectivo ao sul na região sudeste, na divisa entre São Paulo e Paraná. Fonte: National Weather Service (NWS). ....                                 | 51 |
| Figura 26. Configurações meteorológicas sobre sudeste brasileiro, entre os dias 20 e 24 de janeiro de 1997, com destaque ao Vale do Rio Ribeira de Iguape, delimitado em verde. Fonte: National Weather Service (NWS). ....      | 51 |

## **Lista de Tabelas**

|                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1. Critérios de definição de desastres utilizados pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – UNDP (2004). ..... | 4  |
| Tabela 2. Classificação de magnitude dos desastres naturais. KOBIYAMA (2006). 4                                                      |    |
| Tabela 3. Registro e Eldorado 2011 - Data ocorrência 04 de agosto de 2011.....                                                       | 45 |

## Sumário

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....                                                  | 1  |
| 2. OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS.....                                 | 2  |
| 3. EMBASAMENTO TEÓRICO: DESASTRES NATURAIS.....                      | 2  |
| <b>3.1. Inundações</b> .....                                         | 5  |
| <b>3.2 Movimentos de Massa</b> .....                                 | 6  |
| 4. ÁREA DE ESTUDO .....                                              | 8  |
| 5. MATERIAIS E MÉTODOS (PAROU AQUI A CORREÇÃO) .....                 | 9  |
| <b>5.1 Desastres Naturais no Vale do Rio Ribeira de Iguape</b> ..... | 12 |
| <b>5.2. Características geomorfológicas regionais</b> .....          | 14 |
| <b>5.3. Contexto socioeconômico</b> .....                            | 15 |
| 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                                      | 18 |
| <b>6.1 Evento de 1969</b> .....                                      | 21 |
| <b>6.1.1. Impactos sobre o sistema de transportes</b> .....          | 24 |
| <b>6.1.2. Fatores Climáticos</b> .....                               | 25 |
| <b>6.2 Evento de 1983</b> .....                                      | 29 |
| <b>6.2.2. Fatores Climáticos</b> .....                               | 34 |
| <b>6.3 Eventos de 1997 e 1998</b> .....                              | 35 |
| <b>6.3.1 Iguape, Sete Barras e Eldorado</b> .....                    | 38 |
| <b>6.3.2. Ivaporunduva, Iporanga, Itaóca</b> .....                   | 42 |
| <b>6.4 Evento de 2011</b> .....                                      | 44 |
| <b>6.5 Evento de 2014</b> .....                                      | 48 |
| 7. CONCLUSÕES.....                                                   | 52 |
| REFERÊNCIAS.....                                                     | 54 |

## 1. INTRODUÇÃO

Eventos climáticos extremos na bacia do rio Ribeira de Iguape, que inferem diretamente sobre a deflagração de processos naturais, são frequentes na região do Vale do Rio Ribeira de Iguape-SP (DICKEL, 2016).

A probabilidade de ocorrência desses eventos, principalmente durante oscilações sazonais extremas, insere populações localizadas em áreas de risco, em condições de maior vulnerabilidade aos perigos naturais preexistentes. (BROLLO, 2015).

A intensidade dos danos, resultantes de um evento, repercute sobre a ordem e estabilidade dos elementos antrópicos, e alterações sobre o estado de organização social e econômica das comunidades, podendo atingir, como caso dos eventos a serem pesquisados neste trabalho, a classificação de desastres naturais.

Para ALVALÁ (2019), a frequência das ocorrências de eventos extremos, demanda, por parte da população e instituições públicas, um permanente estado de atenção às configurações dos fenômenos físicos atuantes que se assemelham às condições previamente observadas que deflagraram eventos de tal magnitude no passado. A autora reflete sobre a relação cultural desenvolvida pelos membros de uma sociedade, sobre os aspectos naturais que caracterizam sua área de ocupação, como sendo fundamentais ao estabelecimento de uma ordem de equilíbrio, capaz de permitir a manutenção de atividades pertinentes à sua reprodução e perpetuação de um grupo social organizado em seu território.

Ainda segundo AYALA (2002), a consciência aos riscos naturais, permite à sociedade melhor definir seu modelo de organização, elaborar procedimentos e adotar medidas práticas, que visem a percepção das comunidades às constantes reconfigurações do meio físico, com objetivo de reduzir suas condições de vulnerabilidade aos processos naturais que possam impactar diretamente sobre seu ambiente.

A consciência desenvolvida por uma sociedade, e sua capacidade de perceber e evitar condições ambientais adversas, é necessária para sua sobrevivência, e tal capacidade humana, tem tanto poder para alterar o ambiente, bem como responder a ele, ampliando ou reduzindo sua vulnerabilidade aos riscos. (SLOVIC, 1987).

Uma sociedade estabelecida onde processos naturais de risco tem potencial de manifestar subitamente, e de forma extrema, como é o caso da região da bacia do rio Ribeira de Iguape, está permanentemente exposta às condições de vulnerabilidade aos perigos naturais do sistema ambiental da região (BROLLO, 2015).

Riscos associados à instabilidade dos aspectos hídricos e geofísicos, são diretamente relacionados à frequência, intensidade, distribuição e duração de fenômenos climáticos extremos, os quais, atuam diretamente sobre a velocidade de processos físicos com potencial deflagrador de mudanças bruscas na estabilidade da relação entre os elementos naturais de risco e antrópicos de uma região. (TOMINAGA, 2012)

Entre os processos atuantes na área de estudo, BROLLO (2015) destaca os que deflagram em eventos relacionados às inundações e deslizamentos de massa, que se manifestam de forma brusca sob condições ambientais extremas, e resultaram na deflagração de processos relacionados aos perigos naturais, e geram impactos de grande magnitude no Vale do Rio Ribeira de Iguape.

## **2. OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS**

Os objetivos centrais da pesquisa consistem em recuperar registros de alguns dos principais desastres naturais registrados no Vale do Rio Ribeira de Iguape, e analisar fatores condicionantes, hídricos e pluviais, atuantes nos eventos, em intensidade, frequência, duração e distribuição espacial, e que possam ser determinantes à deflagração de processos naturais de deslizamentos de massa e enchentes, e consequente aumento da vulnerabilidade das populações aos riscos naturais em áreas de ocupação.

## **3. EMBASAMENTO TEÓRICO: DESASTRES NATURAIS**

Desastres naturais estão diretamente relacionados à intensidade dos prejuízos, de ordem humana e material, resultantes de um evento específico, sendo considerados inundações e deslocamento de massa desastres súbitos ou de evolução aguda (SAITO, 2015).

O risco relacionado aos desastres naturais é considerado, segundo o Programa de desenvolvimento das Nações Unidas, como a probabilidade de consequências danosas, ou perdas esperadas, resultantes de interações entre perigos naturais e condições de vulnerabilidade local, enquanto que, perigo natural, um fenômeno físico ou processo natural potencialmente prejudicial, que pode causar sérios danos socioeconômicos às comunidades expostas (UNDP, 2004).

Segundo o Banco de Dados Globais de Desastres Naturais (EM-DAT), criado em parceria com a Organização Mundial da Saúde e Centro de Pesquisa em Epidemiologia de Desastres (CRED) da escola de saúde pública da Universidade de Louvain, Inundações e escorregamentos representaram 55 % dos desastres naturais em escala mundial entre 1994 e 2003, e estabelece critérios de definição (UNDP), para que um evento possa ser considerado como desastre.

Conforme estabelecido pela Comissão para Sustentabilidade e Desenvolvimento das Nações Unidas – CSD, variações na estabilidade de uma população afetada, são mensuradas a partir do conhecimento sobre frequência e impactos de um evento sobre população, como número de óbitos e desabrigados, e magnitude em relação ao número de pessoas e grupos afetados, e dano material estimado. (UNDP, 2004).

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, estabelece como critério de classificação de desastre, eventos que ocorram pelo menos uma das seguintes variações na ordem de estabilidade social (**Tabela 1**), para que possam ser inseridos dados e informações referentes ao evento no banco de dados EM-DAT do Centro de Pesquisa em Epidemiologia de Desastres – CRED.

KOBIYAMA (2006) sugere uma escala de classificação aos desastres naturais, de acordo com magnitude dos impactos, que pode variar em uma escala de quatro níveis, estabelecidos de acordo com a intensidade dos prejuízos materiais e humanos resultantes (**Tabela 2**).

**Tabela 1.** Critérios de definição de desastres utilizados pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – UNDP (2004).

| Critério utilizado pelo CRED à definição de Desastres:<br>Variações na ordem de estabilidade social ocasionada por um evento deve apresentar ao menos uma das consequências abaixo: |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 ou mais óbitos                                                                                                                                                                   |
| 100 ou mais pessoas afetadas                                                                                                                                                        |
| Declaração de situação de emergência                                                                                                                                                |
| Necessidade de ajuda internacional                                                                                                                                                  |

**Tabela 2.** Classificação de magnitude dos desastres naturais. KOBAYAMA (2006).

| Nível I                                                                                                                                  | Nível II                                                                                                                                       | Nível III                                                                                                                                                                                         | Nível IV                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prejuízos pouco vultosos, são mais facilmente suportáveis e superáveis pelas comunidades afetadas. (prejuízo maior ou igual a 5% do PIB) | Danos causados são de alguma importância e os prejuízos, embora não sejam vultosos, são significativos. (prejuízo maior ou igual a 10% do PIB) | Danos causados são importantes e os prejuízos vultosos, a situação de normalidade pode ser restabelecida, mas com aporte de recursos estaduais e federais. (prejuízo maior ou igual a 30% do PIB) | Desastres não são superáveis e suportáveis pelas comunidades, o restabelecimento da situação de normalidade depende da mobilização e da ação coordenada dos três níveis do Sistema Nacional de Defesa Civil e, em alguns casos, de ajuda internacional. (prejuízo maior a 30% do PIB) |

Em complementação à classificação escalar, TOMINAGA (2012) descreve que um evento de classificação **Nível III** configura estado de Situação de **Emergência**, enquanto que **Nível IV** situação de **calamidade pública** nas áreas atingidas.

Considerando conceitos e classificações referentes aos riscos e desastres naturais, perigos naturais são o resultado da interação entre fenômenos e forças naturais e elementos sociais, sendo risco relacionado à probabilidade da ocorrência de danos, os quais, de acordo com a magnitude dos impactos gerados sobre a ordem de estabilidade local durante um evento, se desenvolver, conforme intensidade, ao nível que define um desastre natural (AYALA, 2002).

### 3.1. Inundações

CASTRO (1996) define inundações e as classificam como graduais ou ribeirinhas, de acordo com o processo de acumulação das águas das chuvas e tempo entre escoamento, drenagem e absorção das águas pluviais pelo solo, de acordo com as características físicas de área e intensidade dos fenômenos meteorológicos atuantes durante o desenvolvimento de um evento.

Nas inundações graduais, ou enchentes (**Figura 1**), as águas dos cursos d'água elevam-se de forma paulatina e previsível, mantêm-se em situação de cheia durante algum tempo e, a seguir, escoam-se gradualmente. Normalmente, as inundações graduais são cíclicas e nitidamente sazonais (CASTRO, 1996).

TUCCI (2001) explica que a ocorrência de inundações depende das características físicas e climatológicas de uma bacia hidrográfica, especialmente em relação à distribuição espacial e duração da chuva em determinada região. A magnitude das inundações geralmente é intensificada por variáveis climatológicas, de médio e longo prazo, e pouco influenciada por variações diárias de tempo. Relaciona-se muito mais com períodos demorados de chuvas contínuas do que com chuvas intensas e concentradas (TUCCI, 2001).

Em condições naturais, planícies e fundos de vales estreitos apresentam lento escoamento superficial das águas das chuvas, e em áreas urbanas estes fenômenos são intensificados por alterações antrópicas, como impermeabilização do solo, retificação e assoreamento de cursos d'água (SILVA, 2008).

Outro fator importante é a frequência das inundações, que quando pequenas, a Sociedade, e principalmente o Poder Público desprezam a sua ocorrência, aumentando significativamente a ocupação de áreas inundáveis, e potencializa situações de calamidade pública. (TUCCI, 2001).

Inundações ribeirinhas ocorrem quando a precipitação é intensa e o solo não tem capacidade de infiltrar, grande parte do volume esco para o sistema de drenagem, superando sua capacidade natural de escoamento, e o excesso de volume, que não consegue ser drenado, ocupa a planície fluvial e a inunda de acordo com a topografia das áreas próximas ao leito principal (TUCCI, 2001).



**Figura 1.** Foto da inundação de 2014 no município de Itaóca, fonte: Marcelo F. Gramani (IPT)

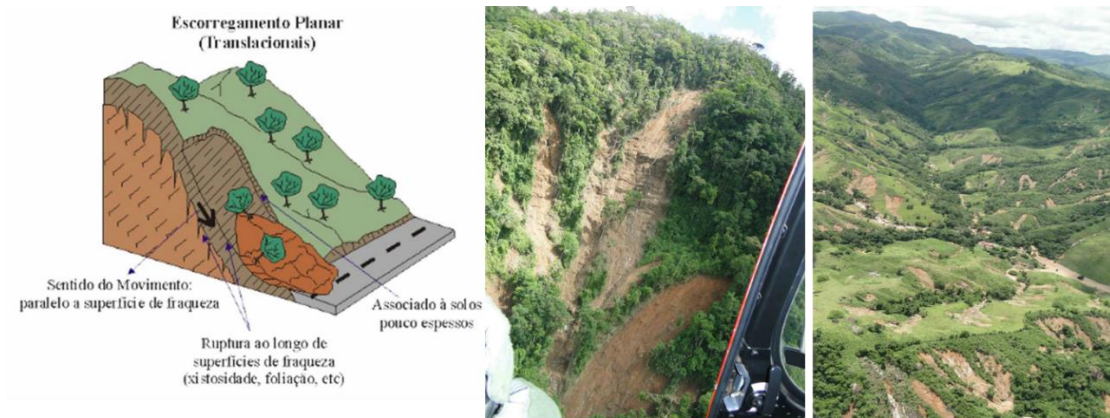
### 3.2 Movimentos de Massa

Corridas de detritos são processos que associadas à concentração excessiva de fluxos de água superficiais, em determinado ponto da encosta e deflagra um processo de fluxo contínuo de material terroso (FERNANDES e AMARAL, 1998).

Escorregamentos são movimentos rápidos, de curta duração, com plano de ruptura bem definido, permitindo distinção entre material deslizado e aquele não movimentado. São feições geralmente longas, podendo apresentar relação *comprimento x largura* de 10:1. (FERNANDES e AMARAL, 1998). São divididos com base na forma de ruptura e tipo de material em movimento. O material movimentado pode ser constituído por solo, rocha, uma complexa mistura de solo e rocha ou até mesmo por lixo doméstico (FERNANDES e AMARAL, 1998). Quanto à forma do plano de ruptura, escorregamentos são subdivididos em translacionais e rotacionais.

Escorregamentos translacionais (ou planar) representam a forma mais frequente entre os tipos de movimentos de massa. A superfície de ruptura possui forma planar que acompanha descontinuidades mecânicas ou hidrológicas existentes no interior do material de encostas (**Figura 2**). Tais planos de fraqueza podem ser resultantes da atividade de processos geológicos, tais como acamamentos e fraturas, e a partir de depósitos de encostas, ou pedológicos, devido a contatos de horizontes e

solumsaprolitos, e são normalmente associados a solos pouco espessos (FERNANDES e AMARAL, 1998).



**Figura 2.** Perfil esquemático de escorregamento translacional e escorregamentos translacionais resultantes dos movimentos de massa ocorridos durante o evento de 2014 no município de Itaóca. Fontes TOMINAGA (2012); Prefeitura de Itaoca e Marcelo F. Gramani (IPT)

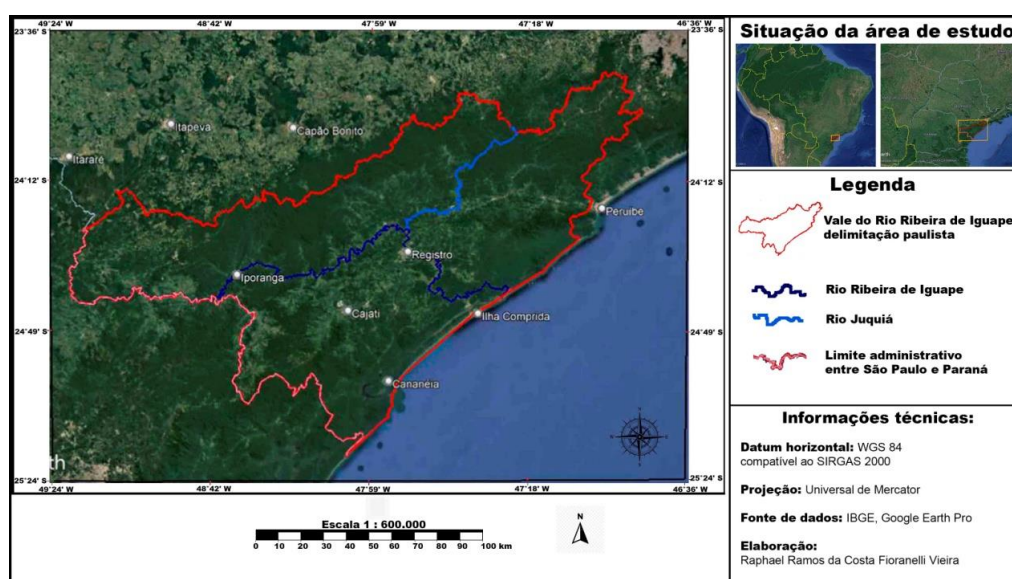
Escorregamentos rotacionais (**Figura 3**) possuem superfície de ruptura curva, côncava voltada para cima, ao longo do qual se dá um movimento rotacional de massa de solo. O início do movimento está muitas vezes associado a cortes na base de uma encosta. Dentre as condições que mais favorecem à geração desses movimentos destaca-se a existência de solos espessos e homogêneos, sendo comuns em encostas compostas por material de alteração originado de rochas argilosas como argilitos e folhelhos (FERNANDES e AMARAL, 1998).



**Figura 3.** Perfil esquemático de escorregamento rotacional e Cicatriz de Escorregamento rotacional em um trecho da BR-101, PE; Fonte: TOMINAGA (2012) e Fonte: Carlos Bispo

#### 4. ÁREA DE ESTUDO

Com uma área total de 1.167.964,032 km<sup>2</sup>, e população estimada em 364.509 habitantes, segundo o Censo IBGE (2010), o conjunto dos municípios, que compõem a área paulista do Vale do Rio Ribeira de Iguape (**Figura 4**), acompanham as margens dos principais cursos fluviais da bacia, e representam terrenos relacionados às unidades morfoesculturais do Planalto Atlântico, depressão do Baixo Ribeira e planícies fluviais, e litorâneas, das unidades referentes às bacias cenozoicas e depressões terciárias que caracterizam a geomorfologia regional (ROSS, 1997).



**Figura 4.** Situação da Área de Estudo. Elaborado pelo autor

O Vale do Rio Ribeira de Iguape, constitui em uma das principais regiões de ocorrências de desastres naturais registradas no Estado de São Paulo, as quais tiveram como causas a atuação de fatores meteorológicos extremos que influenciaram diretamente sobre a estabilidade de fatores hidrológicos e ambientais (DICKEL, 2016).

Eventos de grande magnitude, como inundações e movimentos de massa, são constantes na região, com registros recentes de inundações que atingiram grande proporção territorial, como a de 1997, considerada a “Enchente do Século”, que atingiu onze municípios, e resultou em 15.440 desabrigados, três óbitos e impactos de todas as ordens sobre o ambiente natural e antrópico (DICKEL, 2016).

A alta pluviosidade anual, em combinação ao relevo bastante dissecado, com predomínio de terrenos que possibilitam grande volume de escoamento superficial, e que, de forma bastante rápida, um breve aumento de chuvas pode facilmente gerar fortes enxurradas, constituem como condicionantes aos potenciais deflagradores relacionados aos bruscos deslocamentos de massa, em direção aos terrenos rebaixados, que correspondem às planícies aluviais e áreas de maior ocupação antrópica na região, o que configura em condições de risco e situações de vulnerabilidade da população local (CEPED UFSC, 2013).



**Figura 5.** Localização dos municípios do Vale do Rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo. (IBGE, 2010)

## 5. MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo abrange os municípios inseridos no contexto da bacia hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape, em sua porção paulista, esse quais com seus principais núcleos de povoamento localizados ao longo do trecho correspondente ao principal curso fluvial da bacia, e serão analisados alguns dos principais eventos de

desastres ocorridos entre os anos de 1969 e 2014 na região do Vale do Rio Ribeira de Iguape.

Os municípios foram analisados em ordem de inserção ao longo do curso fluvial do rio Ribeira no Estado de São Paulo, até sua foz localizada no município de Iguape, além do rio Juquiá, desde Tapiraí até o município de Sete Barras.

O histórico dos principais desastres naturais foi previamente levantado a partir de informações obtidas na bibliografia, em registros e arquivos dos órgãos da imprensa, e relatórios da Defesa Civil.

A coleta de dados quantitativos, através do banco de dados EM-DAT, e Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), que salvaguardam dados das séries históricas mensuradas pelas estações pluviométricas e fluviométricas distribuídos na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da bacia do Vale do Rio Ribeira de Iguape, em toda sua extensão. (CGH-RB)

Os dados coletados, e identificados, durante os períodos de atuação dos eventos, foram analisados e comparados com as médias mensais, diárias e séries históricas disponíveis.

Foram analisadas as oscilações pluviométricas e fluviométricas, diárias durante as datas, e períodos identificados de maior atuação dos eventos, e comparadas às médias das séries históricas de cada município.

A análise dos principais impactos, em cada município, serviu como base para comparação das condições hidrológicas atuantes em outros municípios da região durante os eventos.

A partir do município de maior atuação dos eventos, foram analisadas as consequências aos municípios vizinhos, com propósito de identificar relações entre condições ambientais atuantes, e estabelecer um quadro geral da abrangência dos impactos, diretos e indiretos, de cada evento através de relatos e dados coletados.

A respeito dos procedimentos metodológicos, serão utilizados como recurso, a elaboração dos produtos cartográficos, dados vetoriais extraídos do Sistema de Informações Geográficas da Bacia do Ribeira de Iguape - SIGRB, disponíveis em escala 1:10.000, para caracterização física prévia dos terrenos municipais, identificar

áreas de ocupação, e análise de fatores geomorfológicos condicionantes à deflagração dos perigos naturais pré existentes na região.

A coleta de informações sobre desastres naturais, foi realizada a partir dos bancos de dados do DAEE, e Sistema Integrado de Defesa Civil. As informações levantadas a partir de arquivos digitais, dos veículos de comunicação, foram utilizados como base à descrição, e comparados aos dados quantitativos com propósito de melhor identificação dos impactos sobre as populações e ordem institucional.

Os dados utilizados foram extraídos das Plataformas de coleta de dados (PCDs): nas estações localizadas nos municípios (**Figuras 6 e 7**).



**Figura 5.** Localização das estações de coleta dos dados pluviométricos

O resgate de informações referentes aos impactos dos desastres naturais sobre os elementos antrópicos, utilizará como fonte principal DICKEL (2016) para compreensão da capacidade de resposta da população e instituições locais, e Plano Preventivo da Defesa Civil (PPDC). Além das notícias veiculadas nos jornais A Tribuna de Santos e Folha de São Paulo, com propósito de resgatar as consequências dos eventos às comunidades do Vale do Rio Ribeira.

A Utilização do *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991- 2012* (CEPED UFSC, 2013) foi fundamental para extração de dados estatísticos, e melhor compreensão da relação entre, características físicas regionais e dos agentes deflagradores de processos naturais durante os eventos de 1997, 1998 e 2011 que atingiram municípios do Vale do Ribeira.

## **5.1 Desastres Naturais no Vale do Rio Ribeira de Iguape**

Os frequentes desastres naturais ocorrentes no Vale do Rio Ribeira de Iguape estão diretamente relacionados à eventos resultantes da deflagração de processos de inundação e deslizamentos induzidos por condições meteorológicas atuantes. Os eventos críticos analisados apresentaram impactos de diferentes significâncias, ou seja, uma mesma configuração meteorológica atuante, inferiu impactos de diferentes magnitudes sobre diferentes localidades da região, apesar dos processos deflagrados serem os mesmos.

Para descrição do histórico, e análise, dos fatores meteorológicos incidentes, que definem oscilações significativas nos índices de umidade, evaporação e pluviosidade, durante o curto período de tempo de cada evento, não podem ser analisados, e entendidos, somente, se considerarmos exclusivamente a região do baixo curso do rio Ribeira de Iguape, sendo necessário entender um conjunto de contextos, que podem extrapolar a área delimitada aos municípios localizados na porção paulista da bacia do rio Ribeira de Iguape.

Pontualmente, devem ser analisados, a partir da bibliografia utilizada como fonte para a pesquisa, impactos diretos, resultantes da deflagração dos perigos

naturais preexistentes relacionados aos aspectos naturais da região, concomitantemente, uma análise direcionada aos aspectos que definem a estrutura socioeconômica regional, como diversificação econômica, valores de importância social, por parte dos agentes sociais envolvidos, e definições dos modelos de planejamento e políticas públicas, direcionados à superação, ou mitigação, dos riscos naturais com real potencial de desenvolver à desastres.

À medida que, o histórico de eventos, ocorridos na região do Vale do Rio Ribeira de Iguape são resgatados, e descritos, podemos identificar os avanços, no sentido de reduzir danos humanos e materiais perante a ocorrência de eventos potencialmente catastróficos, e identificar negligências, e descasos, na evolução dos acontecimentos, e melhor compreender o desenvolvimento de valores éticos da sociedade ao longo de sua história.

As características antrópicas do Vale do Rio Ribeira de Iguape, só podem ser melhor analisadas a partir da compreensão de seu processo histórico, que, como definido por Krug (1912), Petrone (1966) e Fortes (2000), os primeiros povoadamentos coloniais remontam a meados do Século XVII, quando a mineração do ouro permitiu que primeiros núcleos se estabelecessem às margens dos cursos d'água que compõem a bacia do rio Ribeira de Iguape.

Em complemento ao histórico de assentamento, a compreensão das relações sociais, que definiram a sociedade escravocrata na região, Andrade (2000) quem melhor descreveu as características de reconhecimento étnico das populações negras do Vale do Ribeira, resistentes ao domínio português, e que desenvolveram organização territorial, vida social e econômica discidentes à dominante, e que bem definiram as características de povoamento que permanecem na região.

Por fim, as pesquisas sociológicas, desenvolvidas por Queiroz (1969) no Vale do Ribeira, que traçou uma panorama geral das condições de vida, material e cultural, das populações ribeirinhas e caipiras na região, que ao leitor e observador, pouco parece ter se modificado ao longo das décadas, permanecendo uma forte relação entre características de distribuição espacial antrópica, em conformidade aos padrões de estabilidade dos fatores naturais tão presentes na região do Vale do Rio Ribeira de Iguape.

Características quais, em pleno Século XXI, ao serem analisados os mais recentes relatórios da Defesa Civil, sobre danos resultantes de desastres naturais, frequentes na região, pode-se perceber que, alguns aspectos coloniais parecem resistir ao tempo, porém com novas roupagens, quando observa-se que, arranjos espaciais são definidos por uma equação, na qual, a vulnerabilidade das populações aos riscos naturais pré-existentes, é, na maioria dos eventos, definida em função do papel de inserção econômica dos diversos agentes sociais envolvidos.

## **5.2. Características geomorfológicas regionais**

A área de estudo é definida, segundo classificação elaborada por ROSS e MOROZ (1997), pelas unidades de relevo regionais associadas ao Planalto Atlântico, que são representadas, no Vale do Rio Ribeira de Iguape, pelo Planalto do Ribeira-Turvo e escarpas da Serra do Mar e Morros Litorâneos, assim como as unidades morfoesculturais e as relacionadas às Bacias Sedimentares Cenozoicas, representadas pela Depressão do Baixo Ribeira, planícies fluviais, litorâneas ou costeiras, e as planícies de mangue, ou interdital.

Em domínio do Planalto Atlântico, o Planalto do Ribeira-Turvo está localizado na porção sul do Estado de São Paulo, limitando-se a sudeste com a Serra do Mar, a sudoeste com o Estado do Paraná e ao norte, e noroeste, com o Planalto do Guapiara (ROSS e MOROZ, 1997).

Nesta unidade morfoescultural, predominam as formas de relevo denudacionais, cujo modelado constitui-se basicamente em morros altos com topos aguçados e topos convexos, as altimetrias variam de 200 metros a 800 metros, e declividades predominantes oscilam entre 20 a 40 %, apresentando uma elevada densidade de canais de drenagem e vales profundos, sendo denominado, por AB' Saber (1966), como “domínio dos mares de morros”.

Escarpas da Serra do Mar, consistem em uma faixa de encostas, caracterizada por vertentes abruptas que margeiam o Planalto Atlântico, desde a região do Planalto da Bocaina, na divisa do Estado de São Paulo com o Rio de Janeiro, até a região do Vale do Rio Ribeira de Iguape.

Nessa unidade, como descreve ROSS e MOROZ (1997), predominam as formas de relevo denudacionais, bastante dissecados, cujo modelado consiste basicamente em escarpas e cristas, com topos aguçados e topos convexos, com variação do entalhamento dos vales entre 80 metros a mais de 160 metros, e dimensão interfluvial entre menos de 250 metros até 3.750 metros. As altimetrias variam desde 20 metros até 1.000 metros, e as declividades predominantes são superiores a 40%, e podem atingir 60% em setores localizados das vertentes.

Por ser uma unidade com formas de dissecção muito intensas, com vales de grande entalhamento, com alta densidade de drenagem e vertentes muito inclinadas, a área apresenta um nível de fragilidade potencial muito alto, estando sujeita a processos erosivos plúvio – fluviais agressivos, e movimentos de massa espontâneos e induzidos. (ROSS e MOROZ,1997)

A unidade morfoescultural da Depressão do Baixo Ribeira, relacionada à morfoestrutura da Bacia do Baixo Ribeira, está localizada entre o Planalto do Ribeira-Turvo, a escarpa da Serra do Mar e a Planície Litorânea, de Iguape e Cananeia, essas quais, associadas à sedimentação cenozoica, são representadas pela Formação Cananeia e cordões litorâneos, que atinge maior expressão no litoral sul de São Paulo. (ROSS e MOROZ,1997)

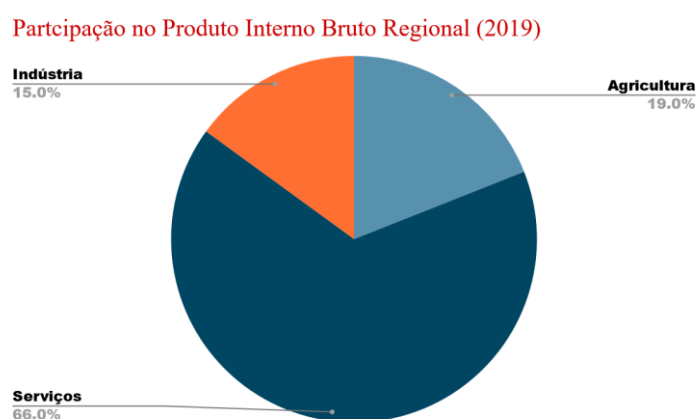
As Planícies Fluviais ocorrem em áreas restritas, associadas aos depósitos a montante de níveis de base locais e regionais, e correspondem às áreas essencialmente planas, geneticamente geradas por deposição de origem fluvial, onde atualmente predominam os processos agradacionais.

### **5.3. Contexto socioeconômico**

A partir das observações de QUEIROZ (1969), analisadas junto aos dados do Censo IBGE (2010), e indicadores socioeconômicos, descritos pelo projeto de desenvolvimento sustentável “Vale do Futuro”, formulado pelo Governo do Estado de São Paulo (2019), identificamos alguns aspectos sociais que permaneceram inalterados ao longo do tempo que dizem respeito às formas de organização social e de produção no Vale do Rio Ribeira de Iguape.

Sua baixa participação no Produto Interno Bruto e índices de desenvolvimento humano abaixo da média estadual, conferem ao Vale, a característica de ser a região mais pobre do Estado de São Paulo, condição observada ao longo de todo o período analisado (Vale do Futuro, 2019).

Com relevante participação do setor primário (**Figura 7**), inclusive como fonte de subsistência e segurança alimentar para grande parte da população local, sendo que, apesar deste, percentualmente, ter diminuído ao longo das últimas décadas, com a elevação da participação do setor terciário, ainda apresenta participação significativa, compondo atualmente 19% de participação no Produto Interno Bruto regional, e tem grande importância no que diz respeito à produção que garante a soberania alimentar de sítiantes, comunidades tradicionais e ribeirinhas, que permanecem às margens de um modelo formal de produção direcionada ao mercado.



**Figura 6.** Projeto Vale do Futuro: Programa de Desenvolvimento Vale do Ribeira, Governo do Estado de São Paulo (2019)

A produção agrícola (**Figura 8**), é representada por produtos como banana, milho, feijão, arroz, palmito, mandioca e chá, destinados ao consumo de subsistência ou distribuição regional e grandes centros consumidores como São Paulo e Curitiba. Contudo, durante o período, não houve muita diversificação da produção para além dos produtos mais tradicionais. (VALE DO FUTURO, 2019)



**Figura 7.** Fazenda Eldorado, no município de Sete Barras, às margens do rio Ribeira de Iguape, divulgação Bananas Magario; Área de cultivo banana, no bairro Conchal, em Sete Barras, inundada pela inunda  o de 2011. Elizandra Aparecida

A produ  o rural praticada no Vale, tem como característica marcante sua localiza  o geográfica, com ocupa  o predominante nas áreas de menor topografia, ao longo do curso fluvial do rio Ribeira de Iguape, junto às planícies de inunda  o.

Pelo modelo de produ  o ser extensivo, com pouco emprego tecnológico, a produtividade    bastante vinculada aos mecanismos de irriga  o dependentes dos abundantes regimes hídricos, susceptíveis às modifica  es bruscas, e vulneráveis aos eventos de inunda  o comuns na região.

Desta forma, eventos catastróficos impactam diretamente, e de forma drástica sobre a produ  o, e constituem um agravante ao permanente contexto de subdesenvolvimento regional.

Tais características refletem um contexto no qual o modelo de uso e ocupa  o do solo, e de organiza  o produtiva, foram pouco alterados ao longo de décadas, desde as pesquisas realizadas por Queiroz em 1967, até a formula  o do projeto “Vale do Futuro” em 2019.

Tal fator tem, por consequência, o estabelecimento de um permanente estado de vulnerabilidade das popula  es, e meios produtivos locais, às oscila  es e condi  es extremas de fatores naturais, situa  o observada ao longo de todo período analisado. Desta forma, eventos naturais catastróficos, inferem diretamente, e geram impactos de alta significância, tanto sobre a segurança alimentar das

populações quanto à produção rural, que ainda constitui a principal atividade econômica da região. Fator este já identificado por Queiroz (1969).<sup>1</sup>

## **6. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os eventos analisados correspondem aos que incidiram diretamente sobre municípios do Vale do Rio Ribeira de Iguape, e resultaram impactos significativos à ordem antrópica estabelecida nos municípios, conforme critérios de definição de desastres estabelecidos pela UNDP (2004), e atingiram magnitudes, segundo critério proposto por TOMINAGA (2012), de níveis III e IV.

Vale ressaltar que, durante a etapa de levantamento histórico, foi observado que, eventos naturais, relacionados a inundações e deslizamentos de massa, são uma constante na região, com registro de ocorrências de magnitudes dos níveis I e II (TOMINAGA, 2012) em praticamente todos os anos, em pelo menos um dos municípios analisados.

Deslizamentos estão frequentemente relacionados com configurações das condições meteorológicas que favorecem a ocorrência de eventos inundações, como aumento brusco dos índices médios de precipitação, este o qual influi diretamente sobre o aumento dos índices fluviométricos em trechos da bacia do rio Ribeira de Iguape. Sendo que, eventos de grande magnitude, ocorrentes em um município, frequentemente se desenvolvem em sequência a outros, ao longo dos cursos fluviais, podendo atingir maiores magnitudes onde condições meteorológicas são relativamente menos severas.

Desta forma, os eventos descritos no presente trabalho correspondem aos que resultaram em impactos de maior significância, apontados, segundo bibliografia, e fontes históricas analisadas A Tribuna de Santos (1969) e Folha de São Paulo (1969), como os eventos ocorridos nos anos de 1969, 1983, 1991, 1997, 1998, 2011 e 2014.

O início da ocupação, considerada no estudo, na região do Vale do Rio Ribeira de Iguape, está relacionado ao estabelecimento da economia colonial portuguesa, havendo, segundo Fortes (2000), registros documentais de atividades

---

<sup>1</sup> Vale do Ribeira, Pesquisas Sociológicas: trabalho de campo realizado em 1967, publicado em 1969.

de garimpo, e mineração de lavra do ouro a partir do Século XVII, especialmente em Ivaporunduva, na então freguesia de Xiririca, atual município de Eldorado, onde, em 1655, a mão de obra escrava negra já era utilizada em atividades minerárias, e permaneceram intensas até meados do Século XVIII, mesmo após a descoberta do potencial de lavra em Minas Gerais.

Áreas de difícil acesso, que permitiam relativo isolamento geográfico, se constituíram refúgio de diversos grupos resistentes ao sistema escravocrata, e constituíram locais de povoamento, e permanecem como localizações de diversas comunidades quilombolas remanescentes na região.

Segundo Petrone (1966), os solos das várzeas ribeirinhas inundáveis constituíam produto das periódicas inundações, ocasionadas pelo transbordamento dos rios, e incluem-se, entre os que oferecem melhores possibilidades, o que em parte se comprova pela permanência de certas culturas sedentárias, a exemplo do arroz.

Áreas de várzea, localizadas ao longo dos cursos d'água da bacia do rio Ribeira de Iguape, forneciam condições à agricultura e ofereciam recursos como a pesca, e possibilitavam deslocamento fluvial, constituindo importante canal de comunicação entre os povoados da região.

Segundo Andrade (2000), Ivaporunduva, é considerada a mais antiga comunidade afrodescendente do Vale do Ribeira de Iguape, e neste sentido, representa um núcleo de referência para a formação de outros bairros, referentes a essas comunidades, localizados às margens do rio Ribeira.

A formação desses bairros, que se deu com a ocupação das áreas disponíveis, a partir da rede formada pelas águas, possuíam grandes extensões, e representavam, ainda no ano de 1856, segundo Andrade (2000), terras devolutas expressivas, que se estendiam desde a freguesia de Xiririca até a província do Paraná.

O processo de ocupação em áreas inundáveis, que permitiam uma rede de deslocamento e conexão entre povoados, e produção agrícola, dependente das condições hídricas dos cursos d'água da bacia, repercutia sobre a condição de vulnerabilidade das populações ali estabelecidas aos regimes hídricos sazonais do rio Ribeira de Iguape e seus afluentes.

No ano de 1807 há o registro de um dos primeiros eventos de inundação, de grandes proporções, que assolou a então freguesia de Xiririca. Segundo Fortes (2000), entre os dias 29 de janeiro e início de fevereiro, deste corrente ano, uma enchente, nunca antes vista, ocorreu quando em três dias, e duas noites, as águas do rio Ribeira cresceram cerca de sessenta palmos acima do nível normal, e destruiu completamente a freguesia. Das cerca de 120 habitações que constituíam xiririca, todas foram destruídas, e ficaram enterradas por mais de seis palmos de lodo, tendo os moradores se abrigado nos lugares mais altos para se protegerem da fúria das águas, enquanto viam o gado, e toda a lavoura, serem levados pelas correntezas.

A capela de Nossa Senhora da Guia, localizada em uma área mais elevada da cidade não foi atingida pela inundação de 1807, e serviu de abrigo aos moradores que conseguiram levar alguns bens, utilidades e parte do gado, salvos às pressas durante o evento. Com destruição das lavouras, a fome se estabeleceu sobre os flagelados.

A força das águas transportou destroços até a praia da Juréia, em Iguape, onde troncos de árvores, portas, janelas e paredes de casas de pau-a-pique, engenhos de cana e prensas de farinha foram depositadas pela enchente. A freguesia de Xiririca foi novamente atingida por enchentes consecutivas, nos anos de 1808, 1809 e 1810 (FORTES, 2000).

Fontes documentais, referentes a eventos de desastres naturais no Vale do Rio Ribeira de Iguape, que remontam a períodos anteriores a meados do Século XX são escassas, poucos registros existentes, e que abordam, de forma indireta, condições de vulnerabilidade das populações locais aos riscos relacionados a eventos de enchentes, é mencionado pelo relatório da exploração do rio Ribeira de Iguape e rio Juquiá, elaborado pela Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo, publicado no ano de 1914.

Segundo diário impresso do relatório da expedição, realizada em 1913, encarregada de realizar o levantamento hidrográfico da sub bacia do rio Juquiá, partiu de São Paulo, via Santos de onde embarcaram no vapor Victoria Lloyd, até Iguape, onde desembarcaram, no dia 12 de junho às 14 horas, quando condições de tempo eram de chuva, miúda, impertinente e persistente, e se desenvolveu em mau tempo entre os dias 15 e 17 deste mesmo mês.

A expedição tinha como objetivo o estudo dos trechos da bacia, desde Iguape até Juquiá, e daí se dividir, em uma expedição até São Lourenço, e outra até Cerro Azul, na porção paranaense da bacia do rio Ribeira de Iguape, com paradas em Xiririca e Iporanga.

No trecho entre a barra do Juquiá, em Sete Barras, até a barra do Quilombo, em Xiririca, o relatório descreve características da paisagem, entre as quais várzeas alagadas, e frequentemente inundadas pelas águas dos rios Ribeira de Iguape, sendo efetivamente constatado que, as populações locais já sofriam com as enchentes, havendo grandes inundações periódicas, fazendo menção a dois eventos de inundação ocorridos na região, sendo um deles ocorrido em maio de 1912:

*“...efetivamente, verificamos que o povo aqui sofre com as enchentes dos rios, havendo grandes inundações periódicas. A de maio do ano passado subiu 3m70, há ainda lembrança de uma outra ocorrida há uns 15 anos, e que levantou as águas a 5m. As casas são verdadeiras habitações lacustres, construídas a 4 metros do solo” (CARDOSO, 1914, p.13).*

## **6.1 Evento de 1969**

Em 22 de novembro de 1969, condições meteorológicas formadas pelo retorno de uma frente fria provocou excepcional precipitação, e cobriam todo o Estado de São Paulo, e resultou prejuízos sobre cidades do interior e na capital, provocou impactos diretos sobre estradas de interligação ao litoral, impedindo deslocamento normal de veículos e escoamento de mercadorias. A rodovia BR-2 entre São Paulo e Curitiba, e que cruza o Vale do Rio Ribeira de Iguape, se encontrava em estado precário, em consequência de pontos de deslizamento de massas (TRIBUNA DE SANTOS, 1969).

No Vale do rio Ribeira de Iguape, a alta pluviosidade, decorrente do avanço da frente fria, apontava a um estado de calamidade à região, onde a situação se deteriorava a medida que inundações deflagraram nos municípios de Juquiá e Pedro de Barros, onde cerca de mil famílias já se encontram desabrigadas em virtude do

transbordamento do rio Juquiá Guaçu<sup>2</sup>, e já provocava grandes prejuízos às plantações na região, e o então prefeito de Juquiá declarava estado de calamidade pública no município.

Segundo o jornal A Tribuna, de 22 de novembro de 1969, as condições climáticas atuantes no Sudeste e Sul do país, com previsão para a divisa entre os Estados de São Paulo e Paraná eram as seguintes:

*“A frente estacionou sobre o interior de nosso Estado Guanabara, perdendo alguma intensidade. Entretanto, a investida do ar quente continental deverá determinar o recuo da frente, de maneira a ocasionar novas chuvas e trovoadas, seguidas de aumento progressivo da temperatura. A situação vai, assim, evoluindo rapidamente, tendo em vista o deslocamento de outra frente fria que já atinge Buenos Aires e Montevideu na direção do extremo sul do país...São Paulo e Paraná com tempo variável, com chuvas esparsas e trovoadas no decorrer de amanhã, com elevação da temperatura”.*

*(A Tribuna de Santos, 1969)*

Na cidade de Pedro de Barros, o nível do rio São Lourenço subiu cerca de 3 metros acima do seu nível normal, deixando o centro urbano totalmente inundado, e 300 famílias tiveram que ser removidas, e alojadas pela prefeitura.

Em Juquiá, onde já havia sido decretado formalmente estado de calamidade pública, 600 famílias que residiam próximas à construção de uma barragem da Companhia Brasileira de Alumínio - CBA, a 28 quilômetros do centro da cidade, ficaram isoladas devido a deflagração de movimentos de massa que isolaram a localidade, sendo necessário a mobilização de um helicóptero da Base Aérea de Santos para envio de suprimentos e auxílio médico.

Na região central de Juquiá, onde imóveis começaram a ceder pela ação das águas, provocada pela elevação de 2 metros do nível normal do rio Juquiá, 100 famílias precisaram ser removidas para abrigos da prefeitura ou residências em áreas mais altas da cidade, em decorrência dos impactos da inundação sobre áreas de menor topografia da cidade.

---

<sup>2</sup> nasce da junção do Rio Açungui com o Rio Juquiá-Guaçu e desemboca no rio Ribeira de Iguape, no município de Registro

A elevação do nível normal do rio Juquiá, impactou diretamente o transporte ferroviário, e trens da Estrada de Ferro Sorocabana ficaram impossibilitados de desembarcar passageiros até a estação, sendo obrigado a realizar desembarques fora da cidade. O ramal ferroviário de Juquiá, no trecho entre Manoel da Nóbrega e Pedro de Toledo, foi interditado, devido à elevação das águas do Rio do Peixe que cobriram as linhas da estrada de ferro.

Os prejuízos iniciais estimados ao município foram de NCr\$ 50.000,00<sup>3</sup>, e a produção de vagem, principal produto econômico de Juquiá, totalmente destruída, como grande parte da bananicultura, sendo esses os setores mais diretamente impactados pela inundação.

No município de Miracatu, a região mais baixa da cidade foi inundada pelas águas do rio São Lourenço, obrigando moradores abandonar suas residências e se abrigarem em colégios e escolas públicas em áreas mais altas da cidade.

Em Registro, o nível elevado do rio Ribeira de Iguape provocou o isolamento de famílias que se dedicavam a rizicultura, nas zonas ribeirinhas, do restante da cidade, e toda safra foi destruída pela inundação, além de prejuízos consideráveis sobre lavouras de banana no município.

Os impactos das inundações sobre a bananicultura foram da ordem de 80% de destruição das plantações do Vale do Ribeira, sendo que os 20 % remanescentes tiveram prejuízos relacionados à interdição do escoamento da produção, devido aos impactos sobre o sistema de transportes, induzidos pelos deslizamentos de massa sobre diversos pontos da infraestrutura rodoviária de interligação da região aos centros consumidores de São Paulo e Curitiba.

Levantamento realizado à época, pela Cooperativa Central dos Bananicultores e Associação Rural do Litoral Paulista, estimaram prejuízos, nos municípios mais atingidos, em cifras não inferiores a NCr\$ 300.000,00 tendo o evento de novembro de 1969, provavelmente superado os prejuízos de outro catastrófico ocorrido na região no ano de 1951.

---

3 equivalente a 320,5 salários mínimos, segundo Decreto nº 64442, de maio 1969 que estabelecia o valor de NCr\$156,00 para o salário mínimo. NCr\$: cruzeiros novos.

No município de Juquiá, onde a situação de calamidade pública estava decretada, e mais de um terço da área urbana se encontrava submersa, as coordenadorias municipal e estadual de segurança pública convocaram todas equipes de saúde da região e providenciaram vacinação antitífica<sup>4</sup> em massa, complemento do abastecimento de água potável, desinfecção por cloro das águas destinadas ao consumo humano, e abastecimento das unidades de saúde com antigripais, antibióticos, soros antiofídicos e antitetânicos, desinfetantes intestinais e leite. Houve a necessidade de remoção, por helicóptero, de uma parturiente<sup>5</sup> que se encontrava isolada na área da Companhia Brasileira de Alumínio.

### **6.1.1. Impactos sobre o sistema de transportes**

O evento de 1969 causou, repentinamente, impactos imediatos sobre todo sistema de transportes rodoviários, locais e intermunicipais, com a interdição quase total da rodovia federal Régis Bittencourt - BR-116, único trecho de ligação entre São Paulo e Curitiba, onde a ponte sobre o rio Ribeira de Iguape sofreu deslizamento nas cabeceiras, obrigando a Polícia Rodoviária Federal monitorar o tráfego de apenas um veículo por vez.

Em toda a região do Vale do Rio Ribeira de Iguape, a maioria das estradas sem pavimentação ficaram sem condições de tráfego, obrigando a Secretaria Estadual dos Transportes decretar interdição total do sistema devido ameaça de desabamentos de pontes, entre as quais nos seguintes pontos, nos trechos entre: a) Iporanga-Eldorado Paulista, km 28; b). Eldorado-Registro, km 38; c). Sete Barras-Registro, km 17; d). Piedade – Tapiraí, km 34; e). Tapiraí-Juquiá, km 59; f). São Miguel Arcanjo – Sete Barras, km 84; g). Biguá-Iguape, km 62, com a ponte sobre o rio São José destruída; h). Pariquera Açu-Cananéia, km 41 e; i). Pariquera Açu-Iguape, km 43.

Em resposta aos problemas gerados pelo impacto das frequentes inundações, a Secretaria de Economia e Planejamento do Estado de São Paulo, elaborou um diagnóstico de caracterização das regiões nas áreas de atuação da

---

<sup>4</sup> Vacinação contra a febre tifóide.

<sup>5</sup> que ou quem está em trabalho de parto ou que acabou de dar à luz

SUDELPA<sup>6</sup>, ao Programa de Ação de Emergência -PAE, inserido ao Plano de Desenvolvimento do Litoral - PLADEL, com propósito de implantação de um sistema viário de emergência para o Vale do Ribeira (TODESCO, 2007).

O Sistema Viário de Emergência para o Vale do Ribeira (1971), previa a expansão da malha viária na área de ação da SUDELPA, em específico nos municípios de Iguape, Cananéia, Itariri, Pedro de Toledo, Miracatu, Juquiá, Registro, Sete Barras, Eldorado Paulista, Pariquera-Açu, Jacupiranga, Iporanga, Barra do Turvo, Ribeira, Juquitiba, Apiaí e Tapiraí, com justificativa à ênfase prioritária de investimentos em obras de infraestrutura, necessárias para integração da região aos principais centros urbanos do Estado, reforçando o papel da Régis Bittencourt (BR-116) como eixo principal de interligação regional, sendo sua consolidação um dos itens fundamentais ao desenvolvimento do Vale do Ribeira.

### **6.1.2. Fatores Climáticos**

Os fatores climáticos são apontados, no estudo realizado pelo Governo do Estado de São Paulo (1971), como “complexos”, e sendo um dos principais fatores responsáveis pela situação de atraso desenvolvimentista da região em relação ao restante do Estado, sendo que, a implantação de um sistema viário emergencial e prioritário, a medida estatal ideal à redução de vulnerabilidade da região superação aos riscos econômicos relacionados aos frequentes eventos naturais, e um sistema de transportes consolidado, capaz de suportar as adversidades naturais, e manter o livre trânsito entre os municípios, a forma de garantir a dinâmica de integração e desenvolvimento econômico regional.

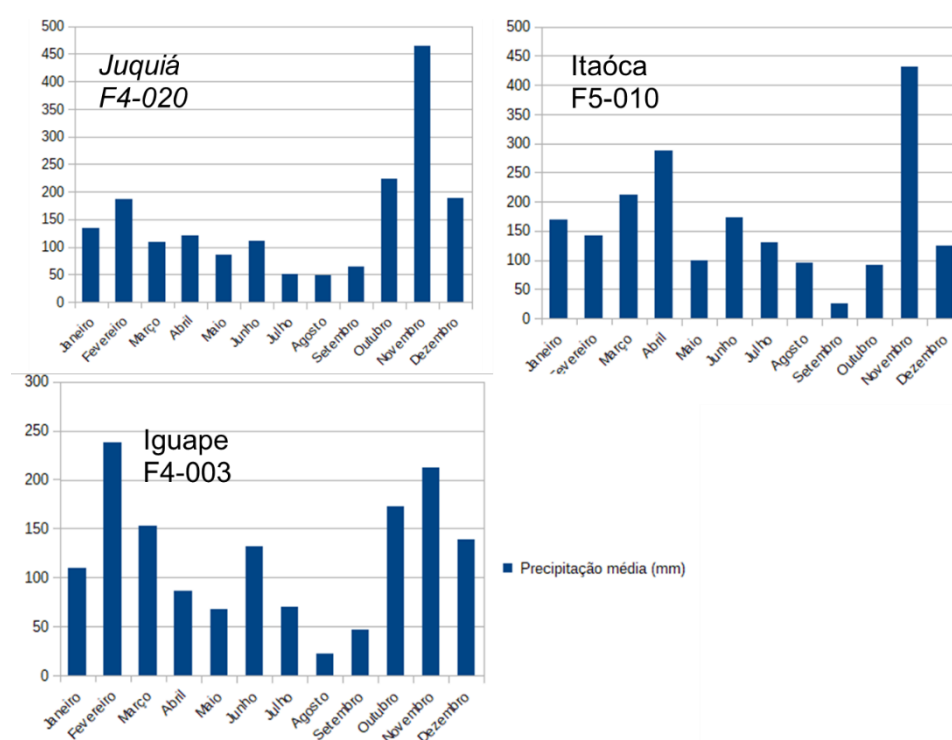
Observa-se que os dados pluviométricos, e fluviométricos, coletados no município de Juquiá, apresentam nítido aumento no mês de novembro, com precipitação de 464,0 mm, em comparação as médias para todo o ano de 1969, que foi de aproximadamente 148,8 mm.

---

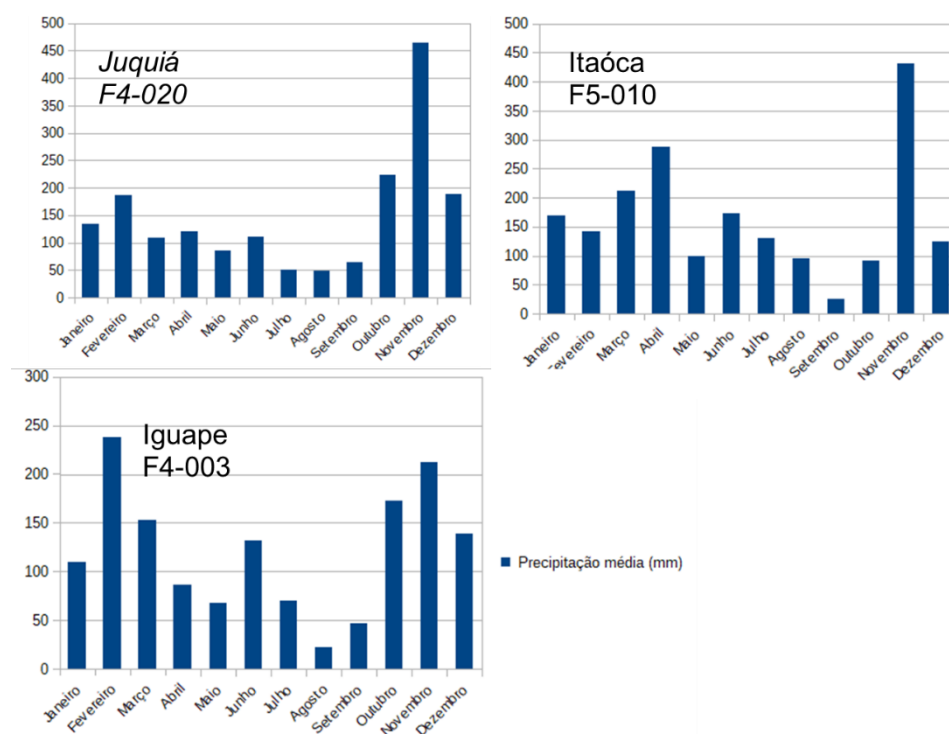
<sup>6</sup> DECRETO-LEI COMPLEMENTAR Nº 4, DE 01 DE SETEMBRO DE 1969  
Dispõe sobre a criação da Superintendência do Desenvolvimento do Litoral Paulista (SUDELPA)

Semelhança é observada na vazão média do rio Juquiá, em 209,66 m<sup>3</sup>/s em novembro, sendo considerando que a média entre julho e dezembro de 1969 foi de aproximadamente 101 m<sup>3</sup>/s, na média do último semestre do ano. Podendo considerar que, há uma relação direta entre aumento dos índices pluviométricos e aumento da razão de vazão fluvial nos cursos d'água, localizados nos canais coletores em fundos de vale na bacia do rio Ribeira de Iguape.

Portanto, a intensificação dos fatores climáticos, sobre toda área da bacia do rio Ribeira de Iguape, e altas precipitações concentradas em áreas de serra, em Tapiraí, resultaram aumento significativo do volume de escoamento das águas superficiais, em direção às áreas coletoras, e da vazão média dos rios Ribeira de Iguape, Juquiá e Juquiá-Guaçú, e consequente, transbordamento dos canais fluviais, nas áreas de planícies de inundação, ao longo dos canais coletores da bacia. Constituindo, a alta significativa da pluviosidade, fator condicionante à deflagração dos eventos na região em novembro de 1969 (**Figuras 9 e 10**).



**Figura 8.** Precipitação média mensal em Juquiá, Itaóca e Iguape no ano de 1969. (Fonte: DAEE).

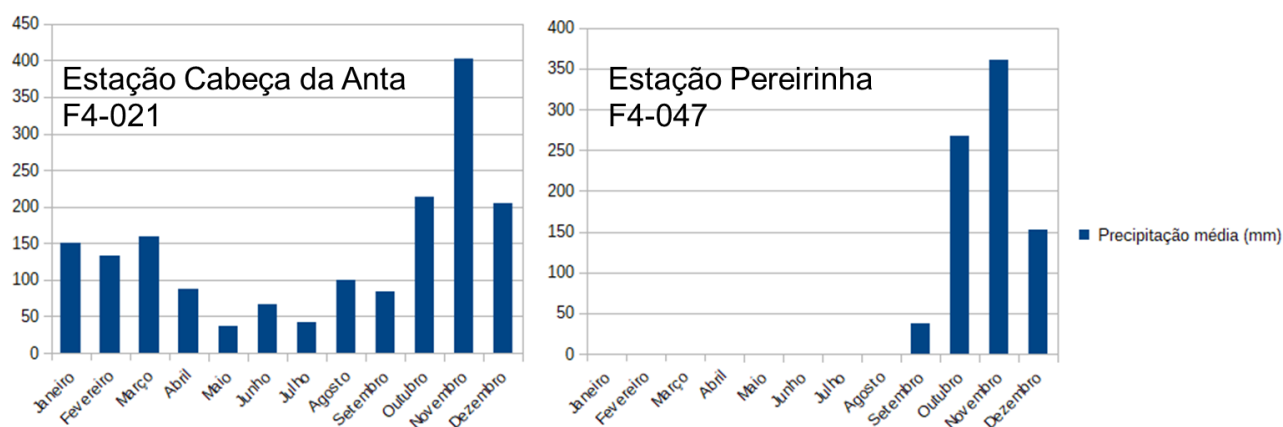


**Figura 9.** Vazão média dos rios nas estações de Juquiá, Itaóca e Iguape em 196 (Fonte: DAAE)

Uma explicação para o município de Juquiá ter sido o mais atingido pelas inundações, em novembro de 1969, se deveria a alta vazão dos rios Juquiá-Guaçu e Juquiá, em sua confluência com o rio Ribeira de Iguape com alta razão de vazão, tenha contribuído para aumento considerável da intensidade das águas na área de afluição, e consequente transbordamento, levando o município de Juquiá a uma situação de calamidade pública decretada, enquanto impactos em outros municípios, banhados diretamente pelo rio Ribeira de Iguape apresentaram menor intensidade relativa. Desta forma, analisamos as precipitações médias no alto curso do rio Juquiá, nas estações localizadas no município de Tapiraí, à cabeceira da Serra, com propósito de estabelecer a relação entre alta na pluviosidade na região serrana sobre o alto curso deste afluente, que cruza o centro urbano de Juquiá, e deságua no rio Ribeira de Iguape, entre os municípios de Juquiá e Sete Barras.

Observa-se que os índices de precipitação na região de cabeceira do rio Juquiá, em região serrana, foram intensos, com média ponderada de 426,2 mm entre as três estações de coleta durante o mês de novembro de 1969, quando foram

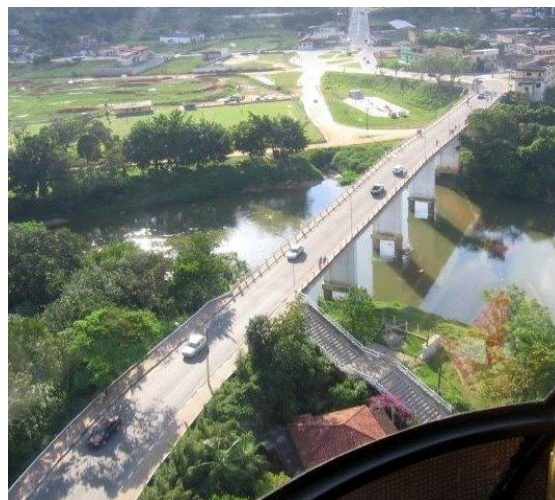
deflagrados os eventos de inundação registrados na região, tendo sido o município o mais impactado pelo evento **(Figura 11)**



**Figura 10.** Precipitação média mensal nas estações Cabeça da Anta (F4-021) e Tapiraí (E4-055) (Fonte: DAAE).

Podemos considerar que a alta pluviosidade ocorrida nos trechos de encosta do rio Juquiá e Juquiá-Guaçú, ambos localizados na região serrana, com altitudes que ultrapassam os 800 metros, tenham contribuído para o agravamento da situação na cidade de Juquiá.

Com a alta precipitação nos demais municípios, banhados diretamente pelo rio Ribeira de Iguape, a saturação hídrica do solo, processo este que se estendia desde o mês de outubro de 1969, quando foram observados aumentos significativos nos índices de pluviosidade média mensal, em toda a região da bacia do rio Ribeira de Iguape, intensificaram os processos de escoamento superficial das águas superficiais, em direção às calhas fluviais da bacia de drenagem, que por sua vez acumularam maior quantidade de água, resultando no aumento significativo de razão de vazão dos rios **(Figura 12)**.



**Figura 11.** Ponte sobre o rio Juquiá em 1958 e 2017. Embora popularmente conhecida como ponte do rio Juquiá o seu nome é Lucas Nogueira Garcez.

O Rio Ribeira de Iguape, ao receber as águas de seu afluente, rio Juquiá, que também apresentava acúmulo no volume de vazão, em virtude do aumento considerável da pluviosidade em seus trechos de cabeceira e encosta, e alimentado pelas águas do rio Juquiá-Guaçú, também localizado em região serrana, ao se encontrar com as já elevadas águas do rio Ribeira de Iguape, na altura do município de Sete Barras, a razão de vazão desses dois rios, em somatória, eram superiores à vazão máxima de contenção do volume de água em seu nível limite ao transbordamento, resultando em inundação das áreas de menor altimetria de Juquiá, correspondentes às planícies de inundação, inclusive as localizadas em plena área urbana, onde o rio atravessa, estabelecendo desta forma uma situação que levaria o município decretar estado de calamidade pública.

## 6.2 Evento de 1983

Em meados do outono de 1983, iniciam as primeiras menções sobre as condições meteorológicas condicionantes à deflagração dos perigos naturais durante o evento ocorrido no final do mês de maio no Vale do Rio Ribeira de Iguape.

Na edição do dia 17 de maio, A Tribuna de Santos, noticia em sua primeira página, a deflagração de sucessivos processos deslizamentos de massa, na cidade de Santos e baixada santista, e relacionados às condições meteorológicas adversas atuantes em virtude do avanço de uma frente fria, que atingia a região Sul do Brasil,

trazendo aumento significativo de pluviosidade em toda região do Litoral Sul de São Paulo, inclusive ao Vale do Rio Ribeira de Iguape.

As chuvas intensas, que atingiam o sul do país, tinham provocado inundações no Rio Grande do Sul, com elevação de 3 metros do rio Jacuí, enquanto que, no oeste de Santa Catarina, a elevação das águas do Rio Uruguai já desalojara cerca de 100 famílias, que precisaram abandonar suas casas, nos municípios de Porto Xavier e Porto Lucena, sendo que, na cidade de Itaquí, as inundações atingiram cerca de 5.000 famílias (A TRIBUNA, 1983).

Ainda de acordo com as coberturas jornalísticas da época, as chuvas, que avançavam pelo sul do Brasil, atingiram o trecho paranaense da bacia do rio Ribeira de Iguape, enquanto que, em trecho paulista, fortes precipitações em Jacupiranga (DAEE, 1983), e uma tromba d'água no município de Ribeira, provocaram rápida elevação do rio Ribeira de Iguape (DAEE), o que surpreendeu os moradores (A TRIBUNA, 1983).

Com permanência das chuvas, e consequente elevação do rio Ribeira de Iguape, o governador do Estado do Paraná, temendo o risco de grandes inundações em seu Estado, ordenou, no dia 20 de maio, a abertura das comportas da represa Capivari, próxima à divisa com São Paulo, resultando aumento do volume de águas em municípios localizados ao longo do trecho paulista do Ribeira de Iguape, em específico em Ribeira, o que pode ter contribuído para ampliação da magnitude das inundações, ao somar aumento do volume de água fluvial, resultante das intensas precipitações, que já atingiam a região paulista, ao aumento da razão de vazão do rio, em virtude da abertura das comportas da represa Capivari.

Foi esta, a primeira vez na história do Vale do Rio Ribeira de Iguape, que foram registradas três catastróficas enchentes, em um mesmo ano, sendo as duas primeiras em janeiro e março de 1983, em intervalo de 5 meses, o que resultou em completa destruição das plantações, que ainda se recuperavam das duas primeiras cheias, o que provocou acentuado êxodo rural na região (A TRIBUNA, 1983).

No município de Ribeira, próximo à divisa entre São Paulo e Paraná, a onda de água resultante atingiu 10,15 metros, fazendo com que o nível do rio Ribeira de Iguape ultrapassasse os 11 metros, em relação ao seu nível normal (DAEE, 1983), isolando o centro urbano dos bairros periféricos (A TRIBUNA, 1983).

Em Eldorado, a força das águas inundou um trecho da rodovia de interligação com Jacupiranga, e cerca de 500 famílias residentes nos bairros urbanos ficaram desabrigadas, enquanto a população rural se encontrava isolada do restante do município, o mesmo ocorrendo no distrito de Itapeúna, de onde não podiam se ter notícias devido ao colapso do sistema de comunicações e distribuição de energia elétrica, provocado pelo corte de um linhão da Companhia Elétrica de São Paulo – CESP, por detritos lenhosos que desceram a corrente de inundação.

Em Registro, segundo A Tribuna (1983), uma tromba d'água, que caiu durante a madrugada do dia 20 de maio, destruiu 80% das lavouras de várzea e arrastou casas no bairro de Guararema, desalojando 280 pessoas que foram abrigadas no pronto socorro e escolas da cidade, além de outras centenas nos bairros de Vila Francisco, Vila Nova, Vila Alay Correa. Toda zona ribeirinha do município foi inundada, sendo que, em alguns trechos, a altura das águas atingiu 1,40 metro.

Todo cultivo de maracujá, arroz e banana, nas margens dos rios Jacupiranga, Juquiá e Ribeira foram atingidos, e a inundação isolou a cidade por terra, devido aos desmoronamentos na rodovia SP-250, e da força das águas acumuladas a montante de Registro, que já era aguardada no município de Iguape.

Em resposta à situação dramática, o DAEE ordenou o fechamento das comportas da barragem, Pôlder-1, em Iguape, e ligou todas as bombas de drenagem, ao mesmo tempo em que acionou um esquema de emergência, junto à barragem do Valo Grande, com propósito de redução dos impactos da força da cheia, que já era prevista para atingir a região urbana de Iguape nas próximas horas, dando resposta prévia à potencial situação de calamidade pública.

A tomada unilateral de decisão, de abertura das comportas da represa Capivari, provocou uma crise política institucional, a qual, políticos paulistas prometiam levar o assunto ao governador do Estado de São Paulo, Franco Montoro, para que fosse discutido, com o governador do Paraná, a operação realizada na Represa de Capivari e os efeitos danosos que causaram ao Vale do Ribeira, evidenciando grave problema de gerenciamento e coordenação institucionais, em nível estadual, e federal, referente a tomadas de decisões e mitigação ao potencial de impacto dos processos de inundação na região da Bacia Hidrográfica do rio Ribeira de Iguape. Diferentes ações tomadas de forma unilateral, sem serem

considerados os impactos em forma conjunta de acordo com as características naturais de continuidade da bacia hidrográfica, com objetivo de mitigação de impactos, e não somente de acordo com a relação de jurisprudência, ampliou o potencial de risco ao Estado vizinho.

As inundações em Sete Barras, onde as águas chegaram durante a madrugada do dia 22 de maio, porém a população ribeirinha pôde ser avisada a tempo, e cerca de 800 moradores dessas áreas estavam em abrigos da Prefeitura. A força da inundação ameaçava obras nas cabeceiras da ponte do Itapumirim, que estavam sendo erodidas pela grande razão de vazão.

Ao todo, o evento de maio de 1983, resultou em um óbito e dez mil pessoas desabrigadas, além de prejuízos materiais estimados, considerando somente a região paulista do Vale do Ribeira, em Cr\$ 2.000.000.000,00<sup>7</sup>, segundo cálculo feito pela Associação de bananicultores ao setor. Em Registro foram perdidos aproximadamente 2,5 milhões de pés de banana, e 600 mil em Eldorado e Sete Barras, onde também houve perdas consideráveis nas culturas de maracujá, arroz, localizadas às margens dos rios Jacupiranga, Juquiá e Ribeira.

Em Iguape, município em pior situação, os bairros ribeirinhos de Baico, Volta Grande, Jipuruva, Vamiranga, Barra de Jacupiranga, Sopocoitava, Ribeira e Lagoa Velha foram inundados, resultando em 600 famílias desabrigadas. A inundação provocou a destruição de 4 hectares de plantações de maracujá, que foram totalmente inundados pelas águas do Rio Ribeira de Iguape, além de prejuízo total nas plantações de arroz. Além de problemas estruturais na barragem Pôlder-1. (Folha de São Paulo, 1983)

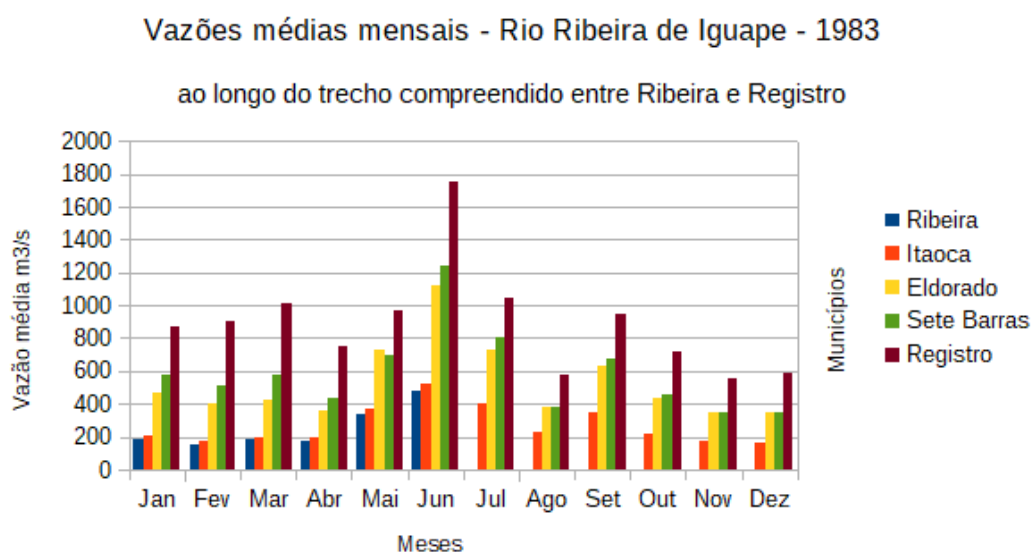
O evento de maio de 1983, que pode ser classificado como desastre, segundo os critérios de definição UNDP (2004), tendo atingido os níveis III ou IV, proposto por TOMINAGA (2007), teve fatores naturais e antrópicos como deflagradores dos processos de inundação e deslizamentos de massa, sendo o primeiro fator relacionado às condicionantes climáticas, que se configuraram em alta significativa da pluviosidade sobre a região, enquanto que, o segundo, relacionado ao histórico e modelo de uso e ocupação do solo, caracterizados pela prática de cultivo, e urbanização, em áreas de planícies de inundação.

---

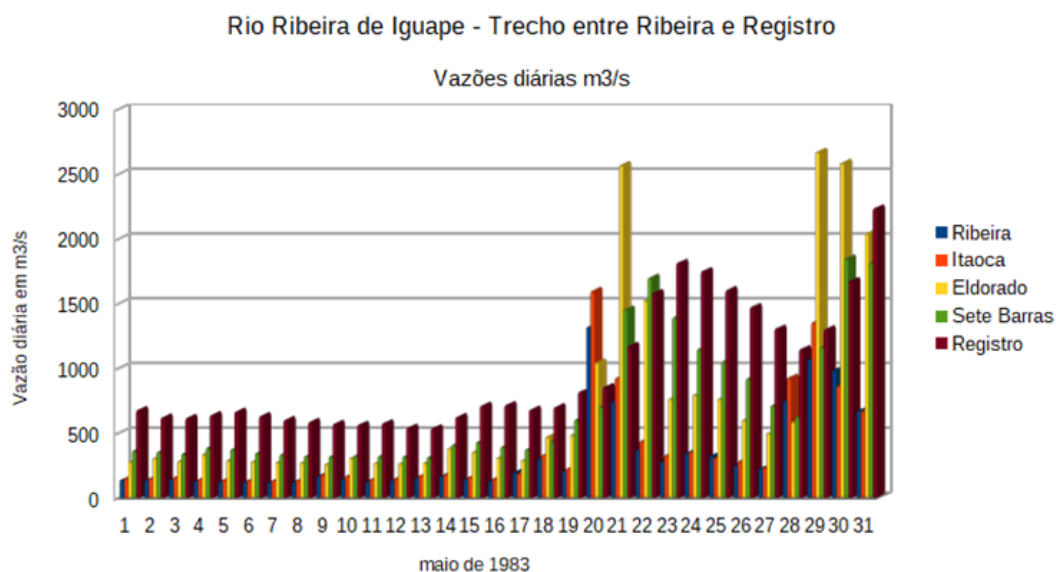
<sup>7</sup> Salário mínimo em maio 1983 era de Cr\$ 34.776,00 - Decreto nº 88267, de 1983

Soma-se aos fatores antrópicos, e de forma direta, a condução de operação de abertura das comportas da Represa de Capivari, que pode ter intensificado as condições naturais de escoamento fluvial, induzidas pelas condicionantes climáticas atuantes, resultando em aumento do volume total de água nas calhas fluviais da bacia do rio Ribeira de Iguape, ampliando a razão de vazão dos rios, redução do potencial de dispersão fluvial e aumento súbito do nível médio normal de cheia em toda a rede de drenagem (**Figuras 13 e 14**).

Observa-se que a média diária de vazão do rio Ribeira, permanece praticamente constante nos municípios analisados, havendo abrupta elevação a partir do dia 20 de maio, quando foram abertas as comportas da barragem de Capivari. Destaque aos municípios de Ribeira, Itaóca e Eldorado, sendo abrupto e significativo em Eldorado, no dia 21, quando a vazão diária aumenta cerca de 150% em relação ao dia anterior, quando a vazão já apresentava um aumento significativo em relação às médias.



**Figura 12.** Vazões médias mensais – Rio Ribeira de Iguape – (DAEE, 1983)

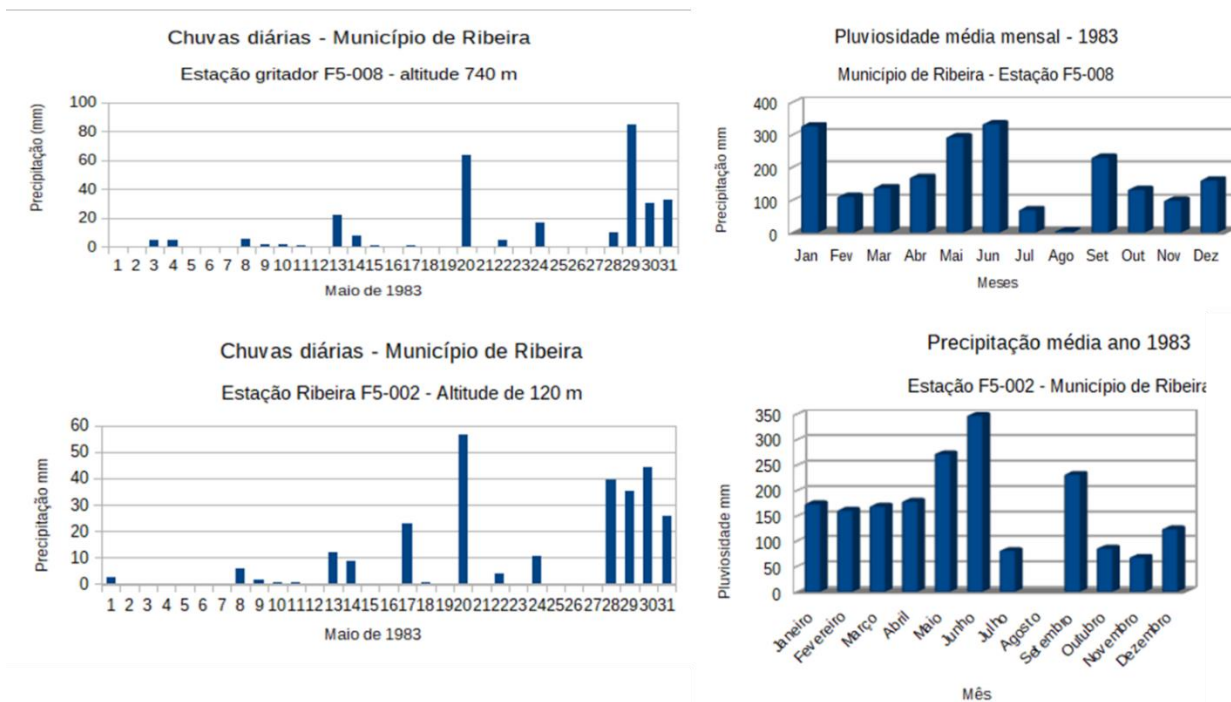


**Figura 13.** Vazões diárias – Rio Ribeira de Iguape –(DAEE, 1983)

### 6.2.2. Fatores Climáticos

A distribuição da precipitação média mensal, durante o ano de 1983, na estação de coleta localizada no município de Ribeira, de prefixo F5-002, foi atípica segundo a média descrita no histograma referente a série histórica que considera o período entre os anos de 1936 e 1983, que indica os meses de dezembro a março, correspondentes ao verão no Hemisfério Sul, apresentando maiores pluviosidades.

No ano de 1983, os índices de pluviosidade indicam pico nos meses de maio e junho, com média mensal de 272,70 mm e 348,10 mm, respectivamente, ou seja, mais que o triplo indicado pela série histórica, que indica 78,53 mm e 89,50 mm para os meses de maio e junho, respectivamente, ou seja, houve um aumento, em comparação com a média histórica, correspondente a 347,25 % para o mês de maio, e 389 % para junho no ano de 1983 (**Figura 15**).



**Figura 14.** Chuvas diárias e Pluviosidade média mensal – (DAEE, 1983)

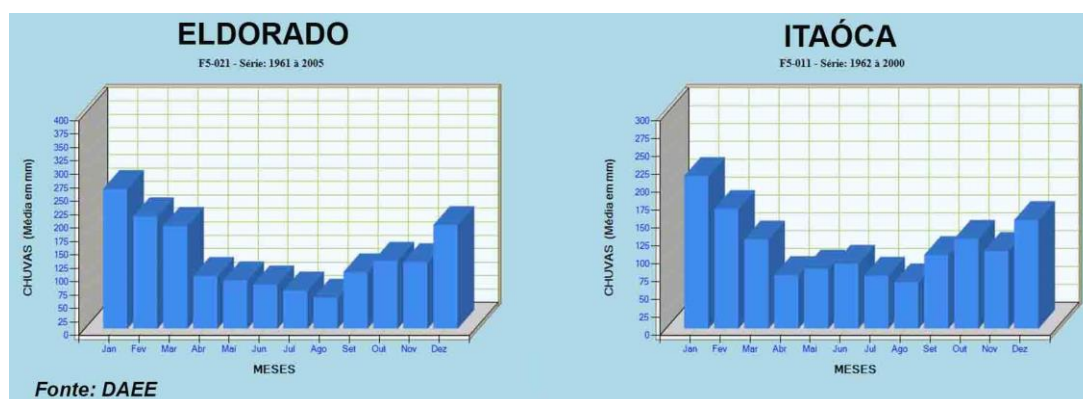
### 6.3 Eventos de 1997 e 1998

Em **1997** as precipitações na região do Vale do Rio Ribeira de Iguape foram maiores em relação às médias, gerando grandes impactos, também por terem ocorrido em janeiro, com a área já encharcada por chuvas anteriores. O total de desabrigados na região foi de 15.439, registrando-se três mortes. A área total atingida foi de 30.384 ha e os prejuízos superiores aos 42 milhões de reais.

O Rio Ribeira chegou a subir 14,5 metros em alguns pontos, e provocou interdição em 11 estradas da região, incluindo o acesso à BR-116, em Barra do Turvo, fechado devido a queda de barreiras.

Durante o mês de janeiro de 1997, o total de chuvas foi de 430,9 mm, com pico de 132 mm no dia 23, enquanto em Eldorado, um total de 528,1 mm para o mês de janeiro, com pico de 114,5mm no dia 21 de janeiro de 1997, apresentando em ambos uma média para janeiro muito superior às médias das séries históricas

coletadas nas estações nos períodos entre 1961 e 2005 em Eldorado, e entre 1962 e 2000 em Itaóca (**Figura 16**).



**Figura 15.** Séries históricas, pluviometria de Eldorado e Itaoca

Em 1998, o evento também foi resultado do aumento pluviométrico significativo, com chuvas que duraram pelo menos uma semana. Com agravo na madrugada do dia 01 de março, quando o aumento do nível médio do rio Ribeira de Iguape foi de aproximadamente nove metros acima do seu nível normal, sendo decretado estado de calamidade pública em Registro, Eldorado e Iporanga, (Folha de São Paulo, 1998).

O aumento do rio Ribeira, provocou inundações em diversos bairros nos municípios de Eldorado, Registro e Sete Barras, deslizamentos de massa em rodovias e estradas rurais, provocando isolamento de comunidades e municípios.

A Defesa Civil registrou um total de dezesseis deslizamentos de encosta na estrada SP-250, que impediram o tráfego entre as cidades de Apiaí e Ribeira, e na SP-79, entre Juquiá e Tapiraí. Com ocorrências de deslizamentos entre Itaoca e Apiaí e entre Iporanga e Eldorado.

Alagamentos na área urbana de Eldorado, inundaram a Avenida Beira Rio e o bairro Cecap, sendo os bairros Bolha e Vergeiro em pior situação, além do distrito de Barra do Braço (margado pelo rio Martins), e Sapetú, localizado próximo à Caverna do Diabo, que teve seu complexo turístico isolado, sem qualquer possibilidade de acesso terrestre. Moradores das áreas remanescentes de quilombos, como a comunidade Ivaporunduva, ficaram completamente isoladas, pois atravessar as fortes correntezas, onde o rio Ribeira tinha atingido 2 metros acima de seu nível normal era impossível.

Em Registro, no dia 1º de março, a Defesa Civil iniciou a retirada de 728 moradores das áreas mais susceptíveis às inundações, e os relocaram em igrejas e abrigos da Prefeitura. Às 17 horas o rio Ribeira já havia subido 5,28 metros, sendo as estimativas de que, a partir das 20 horas, o rio subiria mais 0,80 metro, colocando em risco outras 500 famílias (Folha de São Paulo, 2 de março de 1998). Os impactos foram concentrados em áreas de ocupação em várzea, como os bairros de Vila Nova, Vila São Francisco, Jardim Valen e Vila Alay Correia.

No dia 3 de março, as águas do rio Ribeira de Iguape começaram a baixar, e inundações resultaram um saldo de 6000 desabrigados e, de acordo com Escritório de Desenvolvimento Regional da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, dos 11.300 hectares de cultivo de banana, mais de 25% do total, debaixo d'água, sendo os municípios de Sete Barras, Eldorado, Registro e Jacupiranga os mais atingidos, com prejuízos, calculados somente neste setor que ainda se recuperava dos impactos do evento de 1997, superior aos R\$ 34.000.000,00.

Dos 800 quilômetros de estradas vicinais, de Registro, 30 % continuavam encobertas de água, e a Prefeitura cogitava a demolição de imóveis atingidos, com o propósito de impossibilitar o retorno de moradores às áreas de risco.

Segundo o prefeito à época Samuel Moreira da Silva Jr., a economia dos municípios leva mais de seis meses para se recuperar de uma enchente deste porte, prejudicando o comércio e a oferta de empregos, devido aos impactos incidentes sobre a agricultura devido a participação que o setor exerce sobre a economia regional.

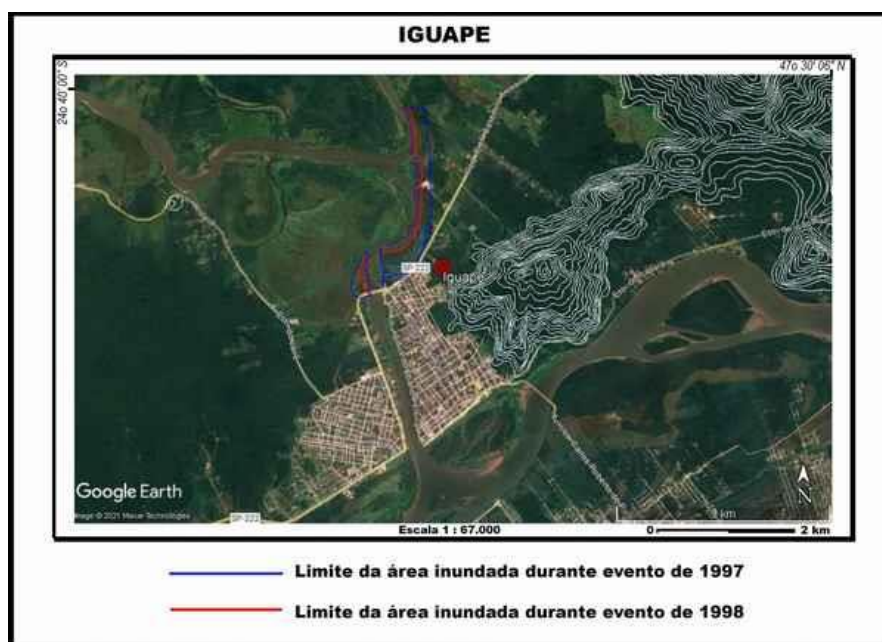
Para melhor compreensão dos impactos gerados durante os eventos de 1997 e 1998, a comparação entre áreas inundadas (**Figura 17**) de cada município atingido, pode-se analisar a extensão das áreas inundáveis, e estabelecer o potencial dos impactos relacionados à deflagração de processos de inundações sobre o estado de estabilidade urbana, assim como estimar a magnitude dos impactos sobre a população e infraestrutura dos municípios da região.



**Figura 16.** Conjunto de localidades atingidas pelos eventos de 1997 e 1998.

### 6.3.1 Iguape, Sete Barras e Eldorado

Em termos de área inundada, o município de **Iguape (Figura 18)** foi pouco afetado por ambos eventos, apresentando inundações concentradas no entroncamento do rio Ribeira de Iguape com o Valo Grande, resultando em transbordamento, sobre áreas de planície de inundação, localizadas à face leste da Barragem Pôlder 1, e no trecho entre a rodovia Casemiro Teixeira, de acesso à cidade, e o rio Ribeira de Iguape, tendo as águas atingido a margem da rodovia durante o evento de 1997.

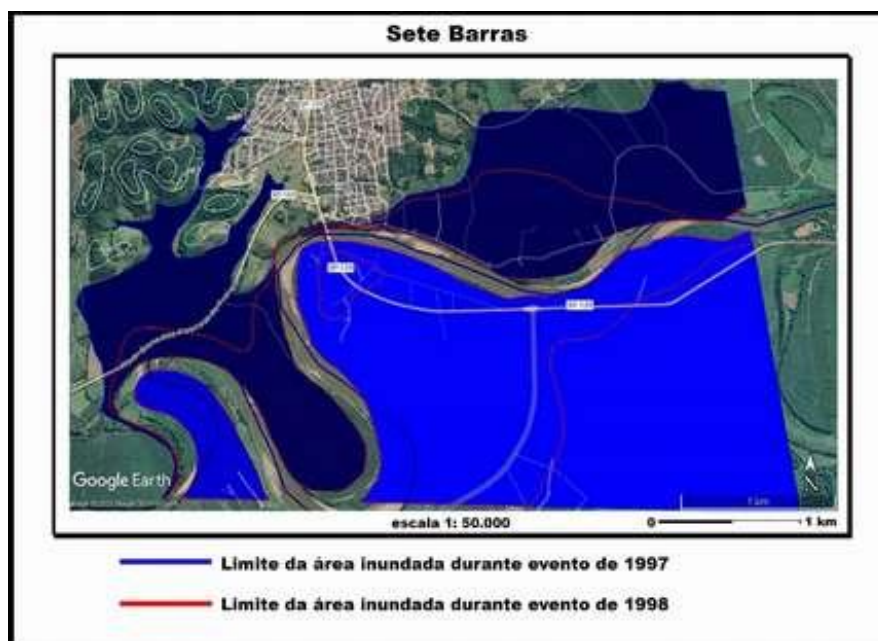


**Figura 17.** Área de inundação nos eventos de 1997 e 1998 em Iguape.

O avanço das águas em **Sete Barras (Figura 19)** em termos de área inundada, foi pouco significativo em relação ao total de área do núcleo urbano central, tendo se concentrado em áreas rebaixadas, nas proximidades do centro, e às margens do rio Ribeira de Iguape, em ambos os eventos, tendo em 1997 atingido uma pequena área residencial, localizada na porção oeste da cidade. Em ambos eventos houve avanço significativo das águas sobre a totalidade das áreas rurais do município, em ambas margens do rio, principalmente em seu trecho localizado entre as áreas urbana e rural da cidade.

**Eldorado (Figura 20)** foi atingido de forma drástica em ambos eventos, tendo pelo menos metade da área do núcleo urbano inundado, devido ao avanço das águas que chegaram a encobrir áreas, do núcleo urbano central, localizadas em cotas superiores aos 40 metros. A ponte da Rodovia Benedito Pascoal de Souza, que interliga o núcleo central da cidade aos bairros periféricos, localizados à margem esquerda do rio Ribeira de Iguape, e que dá acesso à Avenida Beira-Rio, ficou impossibilitada de se trafegar, devido à elevação das águas que inundaram completamente a avenida.

Em termos de área inundada em centro urbano, o diferencial entre os eventos foi, o maior alcance das águas em **1997**, quando ultrapassou os limites da Avenida Beira-Rio, e avançou, quase que totalmente, sobre os bairros periféricos ao norte. Sendo na área urbana central, as águas, que em 1998 praticamente se limitaram à Rodovia Benedito Pascoal de Souza \_SP-165, que margeia entre o rio Ribeira de Iguape, e todo o núcleo urbano central de Eldorado, tinham se trasposto à rodovia, atingindo sua margem de contato com o núcleo urbano principal da cidade no ano anterior



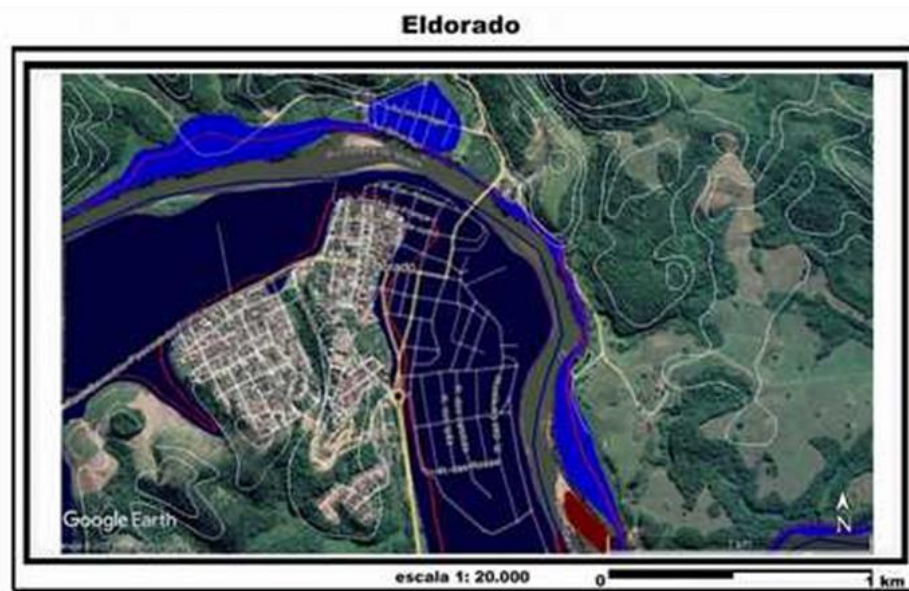
**Figura 18.** Área de inundação nos eventos de 1997 e 1998 em Sete Barras

O distrito de **Itapeúna**, localizado a menos de quinze quilômetros, a sudoeste, do centro urbano do município, em Eldorado, também foi atingido, em semelhante magnitude, em sua porção urbanizada. O traçado referente à área atingida pelas inundações no distrito, sobre a mancha urbana, é muito semelhante em ambos os eventos, sendo a área urbana alagada, localizada à margem direita do rio Ribeira de Iguape, quase que totalmente tomada pelas águas nas duas inundações.

Em ambas, o distrito de Itapeúna permaneceu isolado de sua sede em Eldorado, como resultado do transbordamento sobre a rodovia SP-165, tanto em seu trecho de saída da sede municipal, quanto no de entrada ao distrito. O mesmo ocorrendo na interligação entre Eldorado à Sete-Barras e Registro, com o alagamento da rodovia Mário Hanashiro (**Figura 21**). O que diferencia os dois eventos, em termos de áreas alagadas, no distrito, foi que, durante a deflagração do evento em 1997, as águas do Ribeira avançaram mais proeminentemente sobre as áreas de planície localizadas à margem esquerda que durante o evento do ano seguinte.

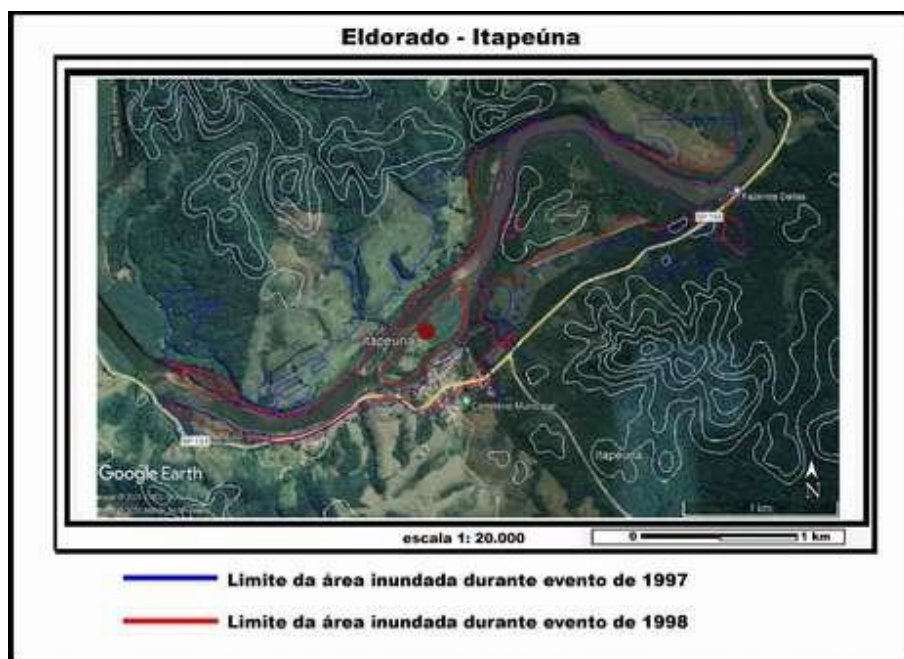


— Limite da área inundada durante evento de 1997  
— Limite da área inundada durante evento de 1998



— Limite da área inundada durante evento de 1997  
— Limite da área inundada durante evento de 1998

**Figura 19.** Áreas de inundação nos eventos de 1997 e 1998 em Eldorado.



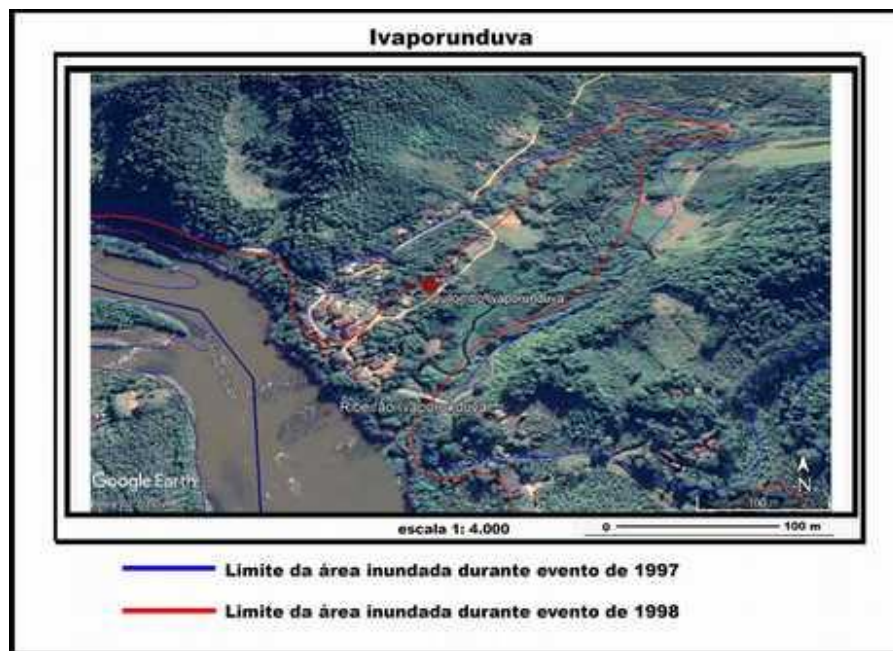
**Figura 20.** Áreas inundadas no distrito de Itapeúna.

### 6.3.2. Ivaporunduva, Iporanga, Itaóca

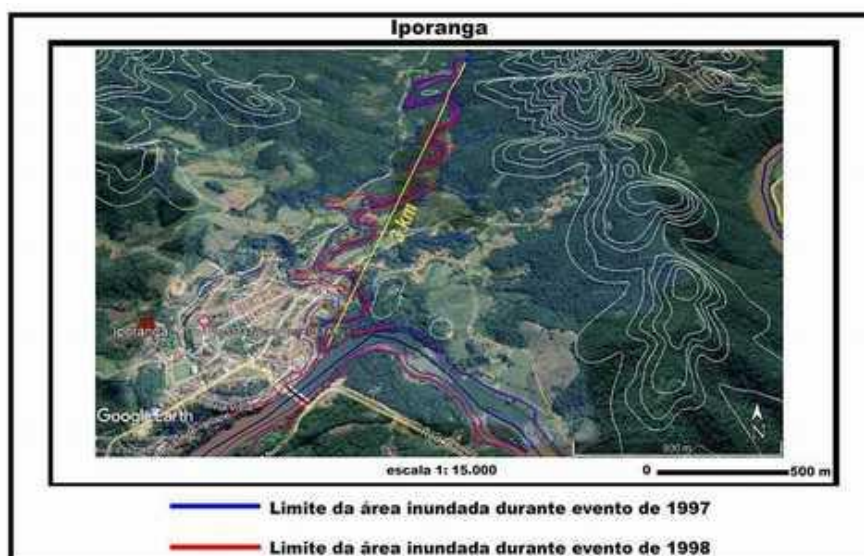
O núcleo remanescente quilombola **Ivaporunduva**, localizado à margem esquerda do rio Ribeira de Iguape, na altura da afluição do ribeirão que origina o nome da comunidade, foi severamente castigado nos dois sucessivos eventos. A elevação do nível do rio Ribeira, deflagrou o transbordamento do ribeirão, e a área de alagamento resultante das duas inundações, seguiram o curso de drenagem do ribeirão que transbordou sobre as planícies de inundação em ambas suas margens, atingindo residências e edificações localizadas mais próximas, em distância e altitude, aos cursos fluviais (**Figura 22**).

Durante o evento de 1997, o transbordamento dos dois cursos fluviais, atingiu quase que a totalidade da área ocupada pela comunidade quilombola, inclusive a Igreja de Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos, que constitui um dos principais elementos culturais da comunidade, sendo no evento do ano seguinte, a pequena porção de área onde a igreja, e algumas poucas residências e edificações poupadas por estarem a poucas unidades de metro acima da área de planície de inundação atingida pelos alagamentos. Em ambos os eventos Ivaporunduva ficou isolada, em decorrência do alagamento das vias de acesso à comunidade.

De forma semelhante a área quilombola, porém com maior intensidade, nos dois eventos, o aumento do nível do rio Ribeira de Iguape induziu, em **Iporanga**, o transbordamento dos cursos fluviais de seus afluentes, e avançou, em contrafluxo, sobre as áreas de inundação ao longo da calha fluvial do rio Iporanga, adentrando mais de três quilômetros em linha reta, desde o ponto de afluência, sobre as planícies de inundação entalhadas em vale (**Figura 23**).



**Figura 21.** Limite de inundação no distrito de Ivaporanduva



**Figura 22.** Limite de inundação em Iporanga

## 6.4 Evento de 2011

Segundo a avaliação de danos do SINDEC (2011), o conjunto das áreas afetadas foi distribuída em zona urbana e rural, sendo os impactos, em áreas rurais, do município de Registro, atingido principalmente setores relacionados às atividades agrícolas, além de reservas florestais ou Áreas de Proteção Ambiental. Não foi constatado danos diretos sobre atividades relacionadas ao comércio, indústrias, pecuária, extrativismo vegetal ou turismo, havendo menção sobre danos à mineração localizada em área urbana.

Na área urbana de **Registro**, os impactos atingiram principalmente residências, localizadas na região central, e nos bairros de Vila Nova Registro, Vila São Francisco, Vila Alay José Correa, Jardim Valeri, Ribeirão de Registro, Nosso Teto, os quais foram atingidos diretamente pela enchente. E área rural, nos bairros de Jurumirim, Peropava, Guaviruva, Boa Vista, Baissununga, Capinzal, Manga Larga, Cheia Grande, Indaiatuba, Vila Paraguai e Ponta Grossa, os atingidos.

Ainda segundo relatório SINDEC (2011), as causas do desastre foram o resultado direto da enchente, ou inundação gradual, do Rio Ribeira de Iguape, que resultou em seu transbordamento sobre toda a área ribeirinha do município.

A precipitação pluviométrica que atingiu o Estado no Paraná em sua divisa com o Estado de São Paulo, na região do Vale do Rio Ribeira, e que durou desde o dia 30 de julho até o dia seguinte, ocasionou o transbordamento do Rio Ribeira de Iguape e inundação brusca no município de Eldorado, por volta das 20 h do dia 01 de agosto, o que contribuiu para a deflagração do processo inundação gradual no município de Registro.

Para além das condições de cheia, observadas nos municípios localizados a montante, e que induziram reflexos ao município de Registro, houve um agravante relacionado às condições dos afluentes do Ribeira de Iguape a sua jusante, como os rios Juquiá e Jacupiranga, que já se encontravam com leito acima do nível normal, não permitindo o rápido escoamento das águas do rio Ribeira de Iguape na altura de Registro.

Conforme citado no Boletim Fluviométrico do dia 04 de agosto de 2011, emitido pelo DAEE-BRB, o rio Ribeira atingiu o pico de 5,92 metros na régua de nível às 15 horas em Registro, sendo 4,32 metros acima de seu nível normal. (SINDEC,

2011). O relatório de avaliação de danos, informa que, o transbordamento do Rio Ribeira de Iguape, no município de Registro, resultou em um total de 1.332 pessoas desalojadas, 703 deslocadas e 2.565 afetadas, somando um total de 4.600 pessoas atingidas, sendo dessas, 1662 com menos de 15 anos de idade (**Tabela 3**).

**Tabela 3.** Registro e Eldorado 2011 - Data ocorrência 04 de agosto de 2011.

| <b>Município</b>      | <b>Desabrigados</b> | <b>Desalojados</b> | <b>Afetados</b> |
|-----------------------|---------------------|--------------------|-----------------|
| <b>Eldorado</b>       | 1.500               | 7.000              | 14.689          |
| <b>Jacupiranga</b>    | 0                   | 200                | -               |
| <b>Registro</b>       | 703                 | 2.224              | 3.603           |
| <b>Sete Barras</b>    | 182                 | 3018               | 3.220           |
| <b>Barra do Turvo</b> | 40                  | 0                  | -               |
| <b>Iguape</b>         | 49                  | 280                | 190             |
| <b>Total</b>          | 2.474               | 12.722             | 21.613          |

**Fonte (REDEC-I-1, 2011)**

Danos materiais sobre edificações, segundo relatório AVADAN, foram sobre 550 residências populares, causando prejuízo de R\$ 3.688,850,00. E impactos sobre a infraestrutura pública, sendo 106 quilômetros de estradas de rodagem e 2.200 m2 de vias públicas danificadas, além de obras de arte, que somaram um prejuízo total de R\$ 7.693.880,00. Os danos ambientais, e sobre recursos naturais, atingiram o sistema de esgotos sanitários municipal, com média intensidade, e deflagrou processos de erosão, com alta intensidade, resultando em prejuízos de R\$ 1.350.000,00 ao município.

Os prejuízos econômicos diretos alcançaram a cifra de R\$ 17.195.000,00. Sendo a atividade agrícola, de fruticultura, a mais afetada, com prejuízos correspondentes a 93 % deste total. Os prejuízos sociais foram decorrentes de impactos sobre a rede de abastecimento e distribuição de água, que atingiu 1.600 pessoas, além de impactos sobre a estabilidade do fornecimento de energia elétrica, que resultou em 1.301 residências sem eletricidade. O sistema de coleta municipal de resíduos domiciliares foi prejudicado.

Tubulações danificadas, e danos causados à rede coletora de esgotos e a uma estação de tratamento, resultaram em um total nominal da ordem de R\$ 627.300,00 de prejuízo (COMDEC, 2011).

Durante o evento, oito unidades escolares tiveram suas atividades regulares suspensas, devido à inundação, em três dessas unidades, ou por terem suas atividades redirecionadas a servirem de abrigo provisório aos desabrigados atingidos pela enchente. No município de Eldorado, a magnitude dos impactos, gerados pelo transbordamento das águas do Rio Ribeira de Iguape, foi de porte muito grande, segundo citado no relatório de avaliação de danos da COMDEC (2011), tendo sido o evento classificado como desastre de Nível IV.

Na área urbana de Eldorado, imóveis residenciais e comerciais foram afetados, na região central e nos bairros de Jardim Lorena, Nova Eldorado, Vila Vicentina, Capão Redondo, Vila Nova Esperança (Batatal), Itapeuna, Sapatu, André Lopes, Nhunguara, Ivapurunduva, Bairro Galvão, São Pedro, Barra do Braço, Pedra Furada, Bairro Meninos, Abobral (em sua margem esquerda e direita), Primeira Ilha (em sua margem esquerda e direita), Ilha Rasa (em sua margem esquerda e direita), e Bananal Pequeno.

Ainda segundo avaliação da COMDEC, as causas do desastre teve relação direta à intensidade das chuvas, que caíram nos últimos dias de julho e início de agosto, em intensidade extremamente alta, sendo o acumulado, no período de 30 de julho a 2 de agosto, equivalente a 124 mm no município de Ribeira, 173,25 mm em Barra do Turvo, 114,85 mm em Iporanga, 76,75 mm no Bairro do Batatal, e 128,5 mm em Eldorado, o que contribuiu para a elevação do nível do Ribeira de Iguape a aproximadamente 13,31 metros acima de seu nível normal, com pico registrado às 19 horas do dia 02 de agosto de 2011. Nos afluentes do rio Ribeira houve assoreamento dos leitos e erosão fluvial das margens.

O impacto da inundação em Eldorado, afetou diretamente 23.100 pessoas, sendo dessas, 7000 desalojados, 1500 desabrigados e 14.600 afetadas. Sendo destes 3.320 menores de 15 anos de idade, 13.860 entre 15 e 64 anos, 5.800 acima de 65 anos, além de 130 gestantes.

Os danos materiais incidiram principalmente sobre residências e instituições, sendo dessas oito unidades de ensino e quatro de saúde, tendo sido registrado a

destruição total de 30 unidades residenciais e comprometimento de 2.500 unidades, o que resultou em um total estimado dos prejuízos prediais, um valor nominal de R\$ 18.800.000,00 em Eldorado.

Sobre a infraestrutura municipal, os prejuízos foram estimados em R\$ 6.450.000,00, resultado da destruição de 300 quilômetros de estradas rurais, 52 m<sup>2</sup> de pavimentação das vias públicas, além de danos causados a quatro instituições particulares de saúde e duas indústrias (COMDEC, 2011).

Os danos ambientais incidiram sobre condições e qualidade do solo, tendo sido registrados processos de erosão e deslizamento, ambas apresentando alta intensidade de deflagração, além do registro de média intensidade de contaminação, causada pela dispersão de poluentes, e média intensidade de supressão vegetal, resultante da deflagração dos processos de deslocamento de massa.

Prejuízos sobre setores primários da economia, incidiram sobre a produção de grãos, cereais, leguminosas e fruticultura, essa última, acumulando 73% do valor total calculado, sendo seguida pela piscicultura (16%) e mineração (6,4 %), de um total estimado em R\$ 31.230.000,00 de prejuízos às atividades econômicas.

No Setor de serviços, os prejuízos foram da ordem de R\$ 5.500.000,00, sendo deste total, 45 % sobre atividades comerciais, e 55 % sobre as relacionadas ao turismo, este responsável por destacar o município de Eldorado como uma das principais instâncias turísticas do país.

O relatório de avaliação de danos, COMDEC (2011), descreve os prejuízos econômicos no município de Eldorado da seguinte forma:

*“Houve prejuízo na fruticultura, nas plantações de banana que é o setor econômico de maior relevância no município, na piscicultura perdeu-se a produção de pacu, tambaqui, tilápia e outros em virtude do rompimento dos tanques de criação, na extração mineral houve paralisação das atividades, interrompendo o fluxo comercial de areia, no turismo rural, com o cancelamento de reservas na rede hoteleira e visita de turistas (população flutuante) houve grande prejuízo por falta de acesso às cavernas, parques, cachoeiras e trilhas.”*

Em relação aos prejuízos sociais, serviços essenciais como, rede de distribuição de água, estações de tratamento, mananciais, redes de distribuição de energia elétrica, serviços de coleta de lixo e vias de transporte, foram todos severamente prejudicados, e acumularam um prejuízo de R\$ 7.437.000,00.

No que diz respeito aos serviços básicos de educação e saúde, houve suspensão das aulas, o que afetou diretamente cerca de 5.000 alunos. Os serviços de assistência médica, e prevenção, foram severamente prejudicados devido à dificuldade em manter a rotina clínica, como consultas, internações e pequenas intervenções cirúrgicas, que foram suspensas, devido à falta de logística provocada pela inundação. Somente nesses dois setores, o prejuízo foi estimado em mais de R\$ 500.000,00.

Ainda segundo relatório, a quebra do ciclo econômico, decorrente das perdas rurais, estoques de mercadorias e prejuízos direto aos trabalhadores, acarretaram uma sequência de inadimplências que inferiu drasticamente na economia de Eldorado.

## **6.5 Evento de 2014**

O evento deflagrado em 2014 é descrito, pelo boletim do Instituto Geológico, como um processo de inundação súbita, deflagrado por uma excepcional precipitação pluviométrica em áreas de cabeceira de drenagem, nas nascentes da bacia do Rio Guarda Mão e em algumas subbacias do rio Palmital, a montante e a jusante, incluindo o rio Guaratuba, resultando em súbita elevação do nível do rio Palmital, entre 4 a 5 metros BROLLO (2015).

*“As chuvas tiveram início às 19 h 30 min do dia 12 de janeiro de 2014, e estenderam até o amanhecer seguinte, estima-se que o processo foi deflagrado pela ocorrência de um acumulado estimado de 150 mm de chuva em um período de 6 horas.” (BROLLO, 2015).*

BROLLO (2015) conclui que a intensidade de chuva ocorrida em curto espaço de tempo, associada aos escorregamentos, resultou num processo de enxurrada e corrida de detritos, com forte potencial de arrasto e destruição, gerando grande

aporte de sedimentos, blocos rochosos e seixos de tamanhos variados, além de entulhos, árvores e vegetação ciliar. Sendo que, o material transportado neste processo gerou assoreamentos, entulhamento e barramentos do fluxo de água ao longo da drenagem, com consequente transbordamento e inundação no entorno dos rios. Além da alteração do curso dos rios em alguns pontos, hipótese também confirmada por VENEZIANI (2019).

As condições hidrometeorológicas no Sudeste do Brasil são fortemente caracterizadas, segundo Cavalcanti, et al. (2009), pela atuação de frentes frias e da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que atua principalmente no inverno, provocando condições meteorológicas moderadas, responsáveis pelo aumento no regime de chuvas, ocasionadas pelas linhas de instabilidade pré-frontais, geradas a partir da associação de fatores dinâmicos de grande escala.

A atuação deste fenômeno é responsável por expressivas precipitações sobre a região do Vale do Rio Ribeira de Iguape, o que induz ao largo número de ocorrências de desastres, associados a fatores hidrológicos, com marcada razão de sazonalidade, especialmente no que diz respeito às inundações, sendo a região uma das com maior número de pessoas afetadas no Estado de São Paulo. (NERY e VIEIRA, 2015)

Apesar da marcada razão de sazonalidade, decorrente dos fatores climáticos associados à atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul, segundo Santana (2008), o Vale do Ribeira já registrou grandes eventos hidrometeorológicos, de magnitude catastrófica, manifestados sem seguir necessariamente algum padrão temporal, sendo destacados os eventos ocorridos em maio de 1983, janeiro de 1997, fevereiro/março de 1998, e, o evento de julho/agosto de 2011. (DICKEL, 2016)

Ambos ocorreram em anos de atuação do fenômeno El Niño- ENOS, fator contribuinte ao aumento da magnitude dos eventos deflagrados na região nesses períodos. (SANTANA, 2005)

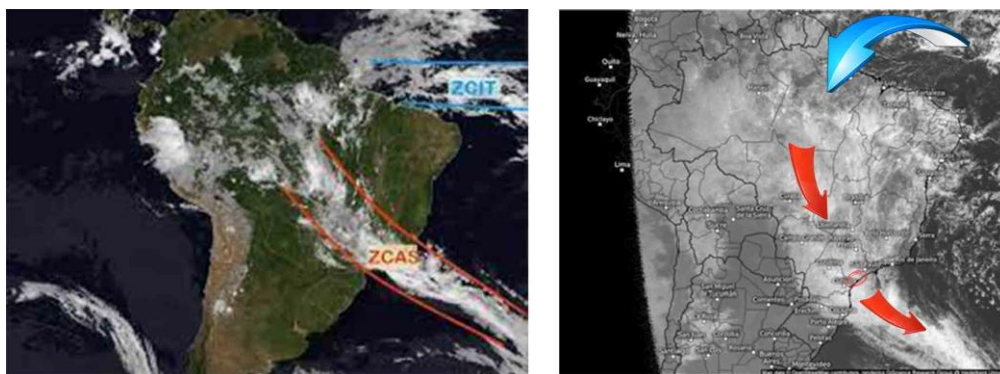
Além da influência da Zona de Convergência do Atlântico Sul, as condições climáticas na região do Vale do Rio Ribeira de Iguape, são intensamente influenciadas por fenômenos meteorológicos, atuantes a partir da Região Sul do Brasil, sendo que, segundo MORAES (2013), consistem fatores que atuam sobre a

variabilidade positiva da precipitação no Sul do Brasil, que por sua vez potencializam condicionantes climáticas deflagradoras de processos de inundações.

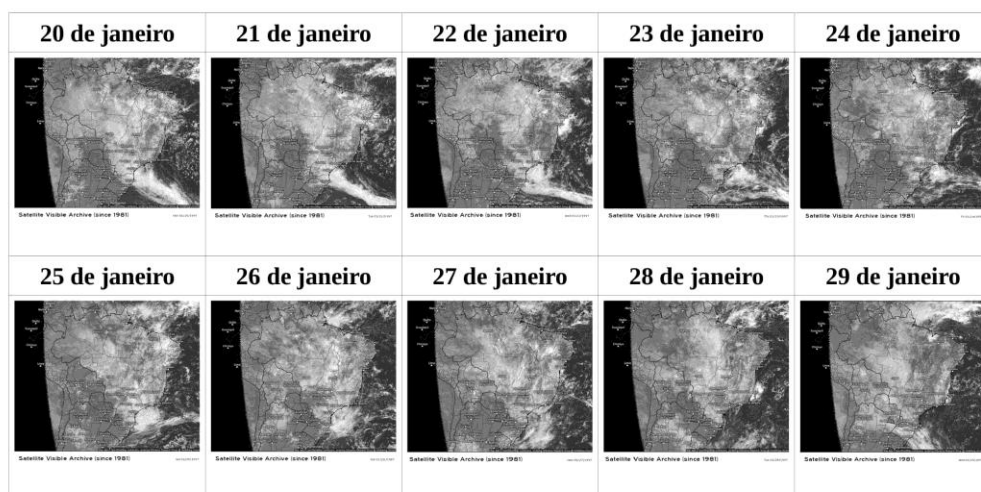
Outro fator potencializador ao aumento da intensidade pluviométrica é a atuação do fenômeno climático atmosférico-oceânico, de escala global, chamado de ENOS Oscilação Sul, El Niño e La Niña, que teve intensa atuação, segundo SALINI (2011) nos anos de 1983, 1997, 1998, principalmente sobre os regimes pluviométricos nas regiões Sul e Sudeste do país, períodos os quais foram registrados os principais eventos de inundações no Vale do Ribeira.

Durante evento de 1997, a atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul, entre os dias 20 e 29 de janeiro de 1997 (**Figura 25**), resultou em extensas áreas de nebulosidade convectiva, que cobriram ampla área do território brasileiro, desde o oeste da Amazônia até o nordeste do estado de Santa Catarina.

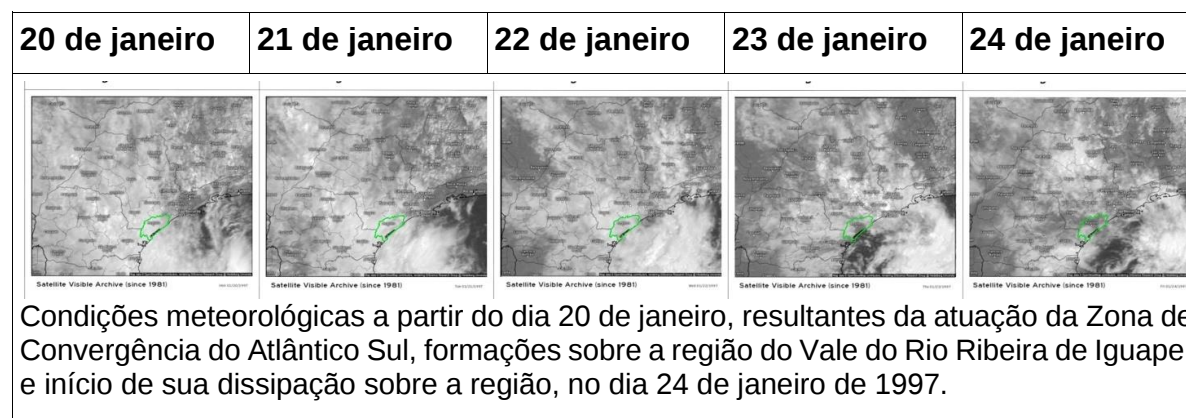
Segundo análise de Santana (2005), a influência das configurações da Zona de Convergência do Atlântico Sul, observadas entre os dias 20 e 24 de janeiro de 1997 (**Figura 26**), resultou em considerável aumento dos volumes de precipitação na região do Vale do Ribeira, sendo a cidade de Eldorado a mais afetada pelas fortes chuvas.



**Figura 23.** Representação simplificada da dinâmica do sistema meteorológico ZCAS/ZCIT no Brasil, sobre imagem do satélite GOES-8, à esquerda, referente ao dia 20 de janeiro de 1997. Fonte: National Weather Service (NWS)



**Figura 24.** A imagem do GOES-8 mostra a evolução e predominância do processo convectivo ao sul na região sudeste, na divisa entre São Paulo e Paraná. Fonte: National Weather Service (NWS).



**Figura 25.** Configurações meteorológicas sobre sudeste brasileiro, entre os dias 20 e 24 de janeiro de 1997, com destaque ao Vale do Rio Ribeira de Iguape, delimitado em verde. Fonte: National Weather Service (NWS).

Segundo Dickel (2016), entre os anos de 2000 e 2011 foram vinte e três episódios com forte influência da Zona de Convergência do Atlântico Sul, sobre a região sudeste brasileira, sendo o mais emblemático o ocorrido em janeiro de 2011, que intensificou as chuvas no nordeste, centro oeste e sudeste do Brasil, intensa atividade convectiva estendida desde sul amazônico, ao longo da costa do Rio de Janeiro, onde resultou em uma série de desastres naturais de grande magnitude, até sul do estado de São Paulo, na região do litoral sul e Vale do Rio Ribeira de Iguape.

## 7. CONCLUSÕES

A partir do relato dessas fontes documentais, e do trabalho de análise, dos principais eventos documentados entre os anos de 1969 e 2014, é possível estabelecer o parâmetro de que, nos últimos duzentos anos, pelo menos, eventos de inundação, com resultados catastróficos, são frequentes na região do Vale do Rio Ribeira de Iguape, e constituem fator de permanente estado de vulnerabilidade das populações, em relação aos perigos naturais preexistentes nas áreas ocupadas sob um modelo, histórico e cultural, de assentamento, o que formou condições as quais fatores antrópicos assumem uma relação intrínseca com as características físicas, e naturalmente definidas, das áreas ocupadas, sendo a estabilidade, de um padrão de normalidade das populações, dependentes do grau de estabilidade dos processos naturais atuantes.

Tal relação de estabilidade, é diretamente relacionada à consistência, frequência e intensidade, de atuação dos fatores hídricos, climáticos e geomorfológicos que conferem as características naturais do presente estágio geomorfológico do Vale do Rio Ribeira de Iguape, que tem uma de suas características a naturalidade da deflagração de processos que resultam em inundações de grande porte sobre as áreas inundáveis, localizadas entre vales e às margens dos cursos d'água, que compõem a bacia do rio Ribeira de Iguape.

Em relação ao evento de 2011, a avaliação conclusiva sobre a intensidade do desastre, a partir dos critérios preponderantes humanos, materiais e ambientais, ponderaram a intensidade dos danos como, muito importante aos fatores humanos, e importante aos fatores materiais quanto aos ambientais, sendo o vulto dos prejuízos ponderados como importantes, havendo necessidade de recursos suplementares vultosos ao estabelecimento da normalidade, porém disponíveis no município.

A avaliação conclusiva, sobre a intensidade do desastre sobre Eldorado, classificou os danos sobre elementos humanos, tanto quanto materiais e ambientais, como sendo fatores de preponderação muito importantes, o mesmo em relação ao vulto dos prejuízos resultantes do evento, tendo havido necessidade de injeção de

recursos suplementares vultosos ao estabelecimento de algum padrão de normalidade social no município, esses os quais se encontravam disponíveis no SINDEC.

Critérios agravantes a desastres secundários, e de alta intensidade, relacionados ao evento principal também foram mencionados no relatório, que inclusive cita o grau de vulnerabilidade da comunidade aos seus riscos, sendo o padrão evolutivo de considerados como “súbito e previsível”, porém sem tendência ao maior agravamento. Tendo desta forma, o porte do desastre de 2011 sido considerado de “muito grande” o que o classifica como desastre de Nível IV de intensidade.

A atuação dos fenômenos ENOS, e da Zona de Convergência do Atlântico Sul, durante os eventos analisados, merecem ser levados em conta no que diz respeito ao potencial aumento dos índices de pluviosidade causado pela atuação dos fenômenos, em conjunto, como agravante às condicionantes climáticas que possam ampliar a magnitude dos processos deflagradores de inundações na região da bacia do rio Ribeira de Iguape, e se desenvolver em cenários de desastres naturais na região.

## REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A.N. O Domínio dos "mares dos morros" no Brasil. Geomorfologia, São Paulo, n.2, p.1-9,1966.
- ALMEIDA, F.F.M.D: Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista. Teses e Monografia, v.14, págs. 169-263, São Paulo, 1974.
- ALVALÁ, Regina Célia dos Santos (et al): Mapping characteristics of at-risk population to disasters in the context of Brazilian early warning system. Elsevier, International Journal of Disaster Risk Reduction 41 (2019).
- ALVES FILHO, A.P; RIBEIRO, H.A.: Percepção do caos urbano, as enchentes e suas repercussões nas políticas públicas da Região Metropolitana de São Paulo. Saúde e Sociedade, v.15, São Paulo, set-dez, 2016.
- ANDRADE, Tânia: Negros do Ribeira: reconhecimento étnico e conquista do território. 2a edição - São Paulo: ITESP: Páginas & Letras, São Paulo, 2000.
- AYALA, Irasema Alcántara: Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters in developing countries. Department of Civil and Environmental Engineering, Massachusetts Institute of Technology; room 1-330, 77 Massachusetts Avenue, Cambridge MA 02139-4307, USA. Received 20 September 1999; received in revised form 27 November 2000; accepted 25 October 2001. Geomorphology 47 pages 107-127, (2002).
- BROLLO, Maria José: Escorregamentos, inundações e corridas de massa, Município de Itaoca, Relatório técnico-Volume 1, Boletim do Instituto Geológico no 64, São Paulo, junho de 2015.
- CARDOSO, P João: COMISSÃO GEOGRAPHICA E GEOLOGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO: Exploração do Rio Ribeira de Iguape: Relatório da exploração do Rio Juquiá e seus afluentes. 2a ed. Typographia Brazil de Rothschild & Co., São Paulo, p 13. ,1914.
- CASTRO, Antonio Luiz Coimbra de: Manual de desastres: desastres naturais. Brasília (DF) Ministério da Integração Nacional, 2003. 182p.
- CBH-RB: Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 11, Ano-Base 2017, Registro, 2018.
- CEPED UFSC: Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012. 2a Ed. rev. Volume São Paulo. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013.
- DICKEL, Mara Eliana Graeff: Eventos Climáticos extremos na sub bacia hidrográfica do Rio Ribeira do Iguape e Litoral Sul, SP: Defesa Civil e capacidade operacional para a gestão de riscos, tese (doutorado) Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências exatas, Rio Claro, 2016.
- FERNANDES, Nelson Ferreira e AMARAL, Cláudio Pinheiro do; Guerra, Antonio José Teixeira e CUNHA, Sandra Baptista (org.): Geomorfologia e Meio Ambiente, Movimentos de Massa: Uma abordagem geológico-geomorfológica. 2ª ed – Rio de Janeiro: Bertand Brasil, 1998) 372 p.
- FORTES, Roberto: Iguape Nossa História, Brasil 500 anos, vol 1. Editora Soser ind.com Ltda, Iguape, 2000.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO: Sistema de Emergência para o Vale do Ribeira, Secretaria de Economia e Planejamento, São Paulo, agosto de 1971.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO: Vale do Futuro - Programa de Desenvolvimento do Vale do Ribeira, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, São Paulo, outubro de 2019.
- KOBIYAMA, Massato; MENDONÇA, Magaly: Prevenção de desastres naturais - conceitos básicos 1a ed., Editora Organic Trading, Curitiba, 2006.

KRUG, E.: Xiririca, Ivaporunduva e Iporanga, IN Revista do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo, volume XVIII, 1912, 2a edição, São Paulo, 1942.

MORAES, Sofia Royer: Relação do Fenômeno ENOS com a Ocorrência de Inundações no Município de Lajeado/RS, XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Bento Gonçalves - RS, 17-22 de novembro de 2013.

NERY, T. Dias, VIEIRA, Bianca C.: Susceptibility to shallow landslides in a drainage basin in the Serra do Mar, São Paulo, Brazil, predicted using the SINMAP mathematical model, Bulletin of Engineering Geology and the Environment volume 74, pages 369–378 (2015).

PETRONE, P.; A Baixada do Ribeira. IN Boletim no 283, Geografia no 14, FFCLUSP, 1966, São Paulo.

QUEIROZ, Maria Isaura Pereira: Vale do Ribeira, Pesquisas Sociológicas: Secretaria dos Serviços e Obras Públicas, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1969

REDEC-I-1 - ESTADO DE SÃO PAULO - COORDENADORIA REGIONAL DE DEFESA CIVIL DE REGISTRO, 2011 - Relatório sobre a cheia de agosto de 2011, Registro, SP, REDEC-I-1, 5p.

ROBRAHN, González: Investigações arqueológicas no médio/ baixo vale do Ribeira de Iguape, São Paulo. Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo, vol 8: p 57-69, 1998.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches; MOROZ Isabel Cristina: Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, Escala 1:500.000, Volume I – Laboratório de Geomorfologia, Depto de Geografia – FFLCH-USP/Laboratório de Cartografia Geotécnica – Geologia Aplicada - IPT/FAPESP, Mapas e Relatórios, São Paulo, 1997.

SAITO, S: Desastres naturais: conceitos básicos. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2015. Disponível em: [http://www.inpe.br/crs/crectalc/pdf/silvia\\_saito.pdf](http://www.inpe.br/crs/crectalc/pdf/silvia_saito.pdf).

SALINI, Micheline Finatto; FERREIRA, Everaldo Rigelo (org): A Influência do Fenômeno El Niño Oscilação Sul – ENOS (La Niña e El Niño) na Ocorrência de Inundações no Vale do Taquari - RS, Monografia Bacharelado em Engenharia Ambiental, Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, -RS, 2011.

SANTANA, C. LOPES: Geomorfologia da planície fluvial do rio Ribeira de Iguape entre Sete Barras e Eldorado - Subsídios ao planejamento físico-territorial de áreas inundáveis, dissertação mestrado, Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo, 2008.

SEADE: Perfil dos municípios paulistas, município: Itaóca, 2015: site público para pesquisa: <https://www.seade.gov.br/>

SLOVIC, Paul: Perception of Risk. Science. 236. (17 April) pages 280-285. pub 10.1126/science.3563507. 1987

THEODOROVICZ, Antonio: Atlas Geoambiental: subsídios ao planejamento territorial e à gestão ambiental da bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, 2a ed. rev. São Paulo, CPRM, 2007.

TODESCO, Carolina: Estado e Terceiro Setor na organização do espaço para o turismo no Vale do Ribeira, dissertação de mestrado, pós-graduação em geografia humana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de de São Paulo, São Paulo, 2007.

TOMINAGA, Lídia Keiko; SANTORO, Jair; AMARAL, Rosangela do: DesastresNaturais: conhecer para prevenir – 2a ed – São Paulo: Instituto Geológico, 2012, 196p.

TUCCI, E. M. Carlos: Hidrologia: ciência e aplicação - Coleção ABRH de Recursos Hídricos: v.4; 2a ed.: Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS: ABRH.2001.

UNDP: United Nations Development Programme: Protecting Development from Disasters: UNDP's Support to the Hyogo Framework for Action, New York, May 2013.

VENEZIANI, Yuri: Geomorfologia Fluvial do Baixo Ribeira de Iguape, Revista Brasileira de Geomorfologia, v.20, no 3, São Paulo, 2019.

SATELLITE VISIBLE ARCHIVE – EUMETSAT Archive data: Imagens satélites: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) National Weather Service (NWS). Disponível em: <https://weather.us/satellite>

Chuvas já são quase calamidade. **ATribuna de Santos**, Santos, 22 de novembro de 1969.

Chuva ainda ameaça Capital e Interior – Desabamentos. **ATribuna de Santos**, Santos, 22 de novembro de 1969.

Litoral Sul quase mil desabrigados, estradas interditadas e mais chuva. **ATribuna de Santos**, Santos, 22 de novembro de 1969.

Chuva traz problemas e não deve parar durante o fim de semana. **ATribuna de Santos**, Santos, 22 de novembro de 1969.

Frente voltará - Litoral, estradas Telefones ruins Barreiras Caídas. **ATribuna de Santos**, Santos, 22 de novembro de 1969.

Chuvas fecham estradas, isolam o litoral. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 22 de novembro de 1969.

Prejuízo Enorme - Resultado das chuvas: prejuízos no Litoral, estradas interditadas, **A Tribuna de Santos**, Santos, 23 de novembro de 1969

Da chuva só resta o imenso prejuízo. **A Tribuna de Santos**, Santos, 25 de novembro de 1969.

Vale do Ribeira Castigado por Inundações. **A Tribuna de Santos**, Santos, 20 de janeiro de 1983.

Vale tem Cr\$ 2 Bi de prejuízo. **A Tribuna de Santos**, Santos, 21 de janeiro de 1983.

Quatro mil desabrigados em três cidades do RS. **A Tribuna de Santos**, Santos, 22 de maio de 1983.

Rio Ribeira sofre nova cheia e ameaça o Vale. **A Tribuna de Santos**, Santos, 22 de maio de 1983.

Desabrigados já chegam a 5 mil no Vale. **A Tribuna de Santos**, Santos, 23 de maio de 1983.

Enchente deixa 5.000 desabrigados no Vale. **A Tribuna de Santos**, Santos, 23 de maio de 1983.

Enchente no Ribeira desabriga 10 mil. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 23 de maio de 1983.

Inundação já atinge cinco municípios. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 23 de maio de 1983.

Barragem racha e ameaça Iguape. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 03 de junho de 1983.

A Cheia atinge ponto crítico em Iguape. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 04 de junho de 1983.

Água ainda ameaçam o Vale Grande. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 05 de junho de 1983

Chuvas desabrigam mais de 3 mil no PR. **Folha de Londrina**, Londrina, 24 de janeiro de 1997.

GENTILI, Roberto. Enchente no Ribeira é a pior em 50 anos. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 25 de janeiro de 1997.

LOZANO, André Quatro cidades do Vale do Ribeira estão em situação de emergência Chuva deixa mais de 1.100 desabrigados em São Paulo. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 02 de março de 1998.

SCHIVARTCHE, Fabio e OLIVEIRA, Wagner :Em Iporanga, o município mais atingido no Estado de São Paulo, 1.500 pessoas tiveram suas casas inundadas Número de desabrigados passa de 3.000. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 03 de março de 1998.

Já é a 3ª cheia desde 97. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 03 de março de 1998.

Enchente de 97 foi a pior em 50 anos. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 03 de março de 1998.

Região está sob calamidade pública. **A Tribuna de Santos**, Santos, 02 de março de 1998.

Enchente do ano passado foi a pior em 50 anos. **Folha de Londrina**, Londrina, 02 de março de 1998.

Paraná tem município ilhado. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 03 de março de 1998.

Chuvas – Eldorado. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 04 de agosto de 2011

Força das águas - Eldorado sofre a segunda maior enchente da história. **Jornal Regional**, Registro, 9 de agosto de 2011.

ROSSI, Mariane. Especialistas explicam como ocorreu a tragédia em Itaóca, SP. **Globo G1**, 16 de janeiro de 2014.

Chuvas causam mortes em Itaoca, no Vale do Ribeira (SP). **Uol notícias**, 14 de janeiro de 2014.

<https://noticias.uol.com.br/album/2014/01/14/chuvas-causam-mortes-em-itaoca-no-vale-do-ribeira-sp.htm?foto=6>

## ANEXOS

| <b>Município</b> | <b>Prefixo</b> | <b>Estação</b>     | <b>Latitude (<math>\phi</math>)</b> | <b>Longitude (<math>\lambda</math>)</b> | <b>Curso d'água</b> |
|------------------|----------------|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|
| Ribeira          | 5F-005         | Ribeira            | 24° 39' 23" S                       | 49° 00' 11" W                           | Ribeira Iguape      |
| Ribeira          | 6F-002         | Ribeira-Balsa      | 24° 38' 25" S                       | 49° 00' 18" W                           | Ribeira Iguape      |
| Apiaí            | 5F-004         | Itaoca             | 24° 39' 21" S                       | 48° 49' 53" W                           | Ribeira Iguape      |
| Iporanga         | 5F-006         | Descalvado         | 24° 38' 47" S                       | 48° 38' 39" W                           | Ribeira Iguape      |
| Eldorado         | 5F-013         | Itapeuna           | 24° 35' 45" S                       | 48° 13' 29" W                           | Ribeira Iguape      |
| Eldorado         | 5F-001         | Eldorado           | 24° 31' 00" S                       | 48° 06' 45" W                           | Ribeira Iguape      |
| Sete Barras      | 4F-015         | Sete Barras        | 24° 23' 34" S                       | 47° 55' 43" W                           | Ribeira Iguape      |
| Juquiá           | 4F-022         | Sítio Belizário    | 24° 21' 02" S                       | 47° 47' 23" W                           | Rio Juquiá          |
| Registro         | 4F-030         | Barra do Ribeirão  | 24° 24' 03" S                       | 47° 49' 29" W                           | Rio Juquiá          |
| Registro         | 4F-031         | Barranco Alto      | 24° 22' 39" S                       | 47° 50' 23" W                           | Rio Juquiá          |
| Registro         | 4F-032         | Bairro do Quilombo | 24° 21' 56" S                       | 47° 50' 03" W                           | Rio Juquiá          |
| Registro         | 4F-002         | Registro           | 24° 29' 27" S                       | 47° 50' 12" W                           | Ribeira Iguape      |
| Registro         | 4F-004         | Jurumirim          | 24° 30' 00" S                       | 47° 44' 14" W                           | Ribeira Iguape      |
| Juquiá           | 4F-018         | Juquiá             | 24° 19' 14" S                       | 47° 37' 29" W                           | Rio Juquiá          |
| Juquiá           | 4F-021         | Portoda Goiaba     | 24° 17' 16" S                       | 47° 37' 01" W                           | Rio Juquiá          |
| Juquiá           | 4F-003         | Barra do Acungui   | 24° 11' 04" S                       | 47° 37' 16" W                           | Rio Juquiá          |
| Juquiá           | 4F-028         | Avaixo Rio Acungui | 24° 12' 25" S                       | 47° 36' 44" W                           | Rio Juquiá          |

| PREFIXO | MUNICÍPIO      | LATITUDE (φ) | LONGITUDE (λ) | Altitude (m) | PREFIXO | MUNICÍPIO   | LATITUDE (φ)  | LONGITUDE (λ) | Altitude (m) |
|---------|----------------|--------------|---------------|--------------|---------|-------------|---------------|---------------|--------------|
| E4-055  | Tapiraí        | 23°58' 00" S | 47°24' 43" W  | 870          | F4-002  | Juquiá      | 24°06' 00" S  | 47°41' 00" W  | 20           |
| F4-003  | Iguape         | 24°42' 00" S | 47°32' 00" W  | 6            | F4-004  | Registro    | 24°24' 00" S  | 47°51' 00" W  | 60           |
| F4-005  | Registro       | 24°30' 00" S | 47°51' 00" W  | 20           | F4-007  | Juquiá      | 24°10' 00" S  | 47°39' 00" W  | 40           |
| F4-008  | Miracatu       | 24°15' 00" S | 47°22' 00" W  | 30           | F4-012  | Miracatu    | 24°33' 0.3" S | 47°19' 00" W  | 15           |
| F4-012A | Juquiá         | 24°21' 00" S | 47°34' 00" W  | 310          | F4-013  | Miracatu    | 24°17' 00" S  | 47°28' 00" W  | 25           |
| F4-015  | Sete Barras    | 24°23' 00" S | 47°56' 00" W  | 20           | F4-017  | Jacupiranga | 24°43' 00" S  | 48°01' 00" W  | 90           |
| F4-020  | Juquiá         | 24°20' 00" S | 47°37' 00" W  | 67           | F4-021  | Tapiraí     | 24°03' 00" S  | 47°35' 00" W  | 460          |
| F4-022  | Jacupiranga    | 24°48' 00" S | 47°58' 00" W  | 40           | F4-024  | Registro    | 24°30' 00" S  | 47°44' 00" W  | 10           |
| F4-025  | Sete Barras    | 24°17' 00" S | 47°57' 00" W  | 30           | F4-027A | Sete Barras | 24°18' 00" S  | 47°57' 00" W  | 40           |
| F4-028  | Iguape         | 24°42' 00" S | 47°34' 00" W  | 03           | F4-030  | Iguape      | 24°49' 00" S  | 47°44' 00" W  | 05           |
| F4-033  | Sete Barras    | 24°24' 00" S | 47°57' 00" W  | 10           | F4-034  | Juquiá      | 24°22' 00" S  | 47°33' 00" W  | 320          |
| F4-036  | Miracatu       | 24°16' 00" S | 47°24' 00" W  | 40           | F4-037  | Juquiá      | 24°21' 00" S  | 47°43' 00" W  | 40           |
| F4-038  | Sete Barras    | 24°23' 00" S | 48°00' 00" W  | 30           | F4-040  | Iguape      | 24°42' 00" S  | 47°40' 00" W  | 05           |
| F4-041  | Iguape         | 24°34' 00" S | 47°18' 00" W  | 04           | F4-043  | Iguape      | 24°32' 00" S  | 47°32' 00" W  | 30           |
| F4-044  | Iguape         | 24°27' 00" S | 47°19' 00" W  | 05           | F4-046  | Miracatu    | 24°07' 00" S  | 47°27' 00" W  | 320          |
| F4-047  | Tapiraí        | 24°07' 00" S | 47°46' 00" W  | 300          | F4-048  | Iguape      | 24°29' 00" S  | 47°15' 00" W  | 04           |
| F4-053  | Iguape         | 24°28' 00" S | 47°24' 00" W  | 10           | F4-054  | Iguape      | 24°22' 00" S  | 47°19' 00" W  | 200          |
| F4-056  | Sete Barras    | 24°12' 00" S | 47°55' 00" W  | 60           | F4-057  | Iguape      | 24°36' 00" S  | 47°19' 00" W  | 05           |
| F5-002  | Ribeira        | 24°39' 24" S | 49°00' 29" W  | 160          | F5-003  | Jacupiranga | 24°52' 00" S  | 48°05' 00" W  | -            |
| F5-004  | Apiáí          | 24°25' 00" S | 48°39' 00" W  | 870          | F5-005  | Apiáí       | 24°26' 06" S  | 48°51' 00" W  | 900          |
| F5-007  | Eldorado       | 24°31' 00" S | 48°06' 00" W  | 20           | F5-008  | Ribeira     | 24°34' 00" S  | 48°57' 00" W  | 740          |
| F5-011  | Itaóca         | 24°39' 00" S | 48°50' 00" W  | 180          | F5-013  | Eldorado    | 24°35' 46" S  | 48°13' 03" W  | 40           |
| F5-014  | Cajati         | 24°47' 21" S | 48°07' 00" W  | 800          | F5-016  | Eldorado    | 24°38' 00" S  | 48°17' 00" W  | 70           |
| F5-018  | Barra do Turvo | 24°58' 00" S | 48°20' 00" W  | 660          | F5-019  | Apiáí       | 24°30' 18" S  | 48°50' 51" W  | 800          |
| F5-020  | Eldorado       | 24°36' 00" S | 48°18' 00" W  | 70           | F5-021  | Eldorado    | 24°42' 00" S  | 48°20' 00" W  | 120          |
| F5-023  | Jacupiranga    | 24°53' 00" S | 48°06' 00" W  | 80           | F5-028  | Cajati      | 24°43' 00" S  | 48°07' 00" W  | 50           |
| F5-029  | Ribeira        | 24°38' 00" S | 49°00' 00" W  | 200          | F5-035  | Eldorado    | 24°22' 51" S  | 48°05' 37" W  | 50           |
| F5-036  | Eldorado       | 24°28' 47" S | 48°17' 56" W  | 90           | F6-012  | Ribeira     | 24°37' 00" S  | 49°03' 00" W  | 180          |