



## **DESASTRES DE DEZEMBRO DE 2020 NOS MUNICÍPIOS DE PRESIDENTE GETÚLIO, IBIRAMA E RIO DO SUL - SC.**

*Rodrigo Biz Willig<sup>1</sup>; Heron Schwarz<sup>2</sup>; Gean Paulo Michel<sup>2</sup>; Franciele Zanandrea<sup>3</sup>; Leonardo Rodolfo Paul<sup>2</sup>; Bruno Henrique Abatti<sup>2</sup>; Clarissa Guerra Salvador<sup>2</sup>; Anne Biehl<sup>2</sup>; Masato Kobiyama<sup>2</sup>; Matheos Abner Silva<sup>4</sup>*

**Palavras-Chave** – Eventos extremos, Escorregamentos, Inundação brusca.

### **INTRODUÇÃO**

Eventos extremos de precipitação são fenômenos naturais recorrentes relacionados à variabilidade e dinâmica terrestre. Contudo, nas últimas décadas houve um significativo aumento das condições de risco associadas a esses eventos (MICHEL et al., 2021). Este acréscimo está estritamente relacionado a questões evolutivas da urbanização (GOERL e KOBİYAMA, 2005). A falta de controle do uso e ocupação do solo pelos gestores, associada a uma baixa percepção de perigo pela população, resulta em aumento da suscetibilidade e, conseqüentemente, do risco, a desastres naturais.

Nesse contexto, entre os dias 16 e 17 de dezembro, a população dos municípios de Rio do Sul, Ibirama e Presidente Getúlio, na região do Alto Vale do Itajaí em Santa Catarina, foi surpreendida por um evento de precipitação extrema. O evento resultou na deflagração de diversos movimentos de massa e conseqüentes inundações bruscas (enxurradas). Dentre os impactos do evento, constam 21 óbitos e a destruição de pelo menos 80 residências, deixando 100 pessoas desalojadas e 172 desabrigados, além de danos em infraestrutura pública (MICHEL et al., 2021).

O presente trabalho busca descrever e caracterizar o evento extremo ocorrido, bem como os principais processos físicos que resultaram na deflagração do desastre.

### **CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE OCORRÊNCIA**

O evento extremo ocorreu na região da divisa entre três municípios de Santa Catarina: Presidente Getúlio, Ibirama e Rio do Sul. Os municípios têm como divisa comum uma área montanhosa, denominada de Serra do Mirador. Estão localizados na mesorregião do Vale do Itajaí, região afetada recorrentemente por precipitações intensas e, assim, por desastres hidrológicos e geológicos (FRANK & SEVEGNANI, 2009). A área afetada está inserida na Bacia do Rio Itajaí-Açu. Esta bacia sofre constantemente com eventos de inundação. A Figura 1 apresenta imagens da região após o evento.

Entre os três municípios afetados pelos escorregamentos e inundação Rio do Sul é o mais populoso, com 61.198 habitantes segundo o censo do IBGE de 2010. Em sequência estão os municípios de Ibirama e Presidente Getúlio, nesse último, encontra-se a área mais afetada. A população dos municípios é majoritariamente urbana e os índices de saneamento básico, economia e educação são satisfatórios, refletindo em um baixo índice de vulnerabilidade social. Porém, mesmo representando municípios com estrutura e boa qualidade de vida, um desastre dessa magnitude é capaz de impactar profundamente a região atingida.

1) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, rbizw96@gmail.com

2) Universidade Federal do Rio Grande do Sul;

3) Universidade Federal Fluminense;

4) Prefeitura Municipal de Ibirama.

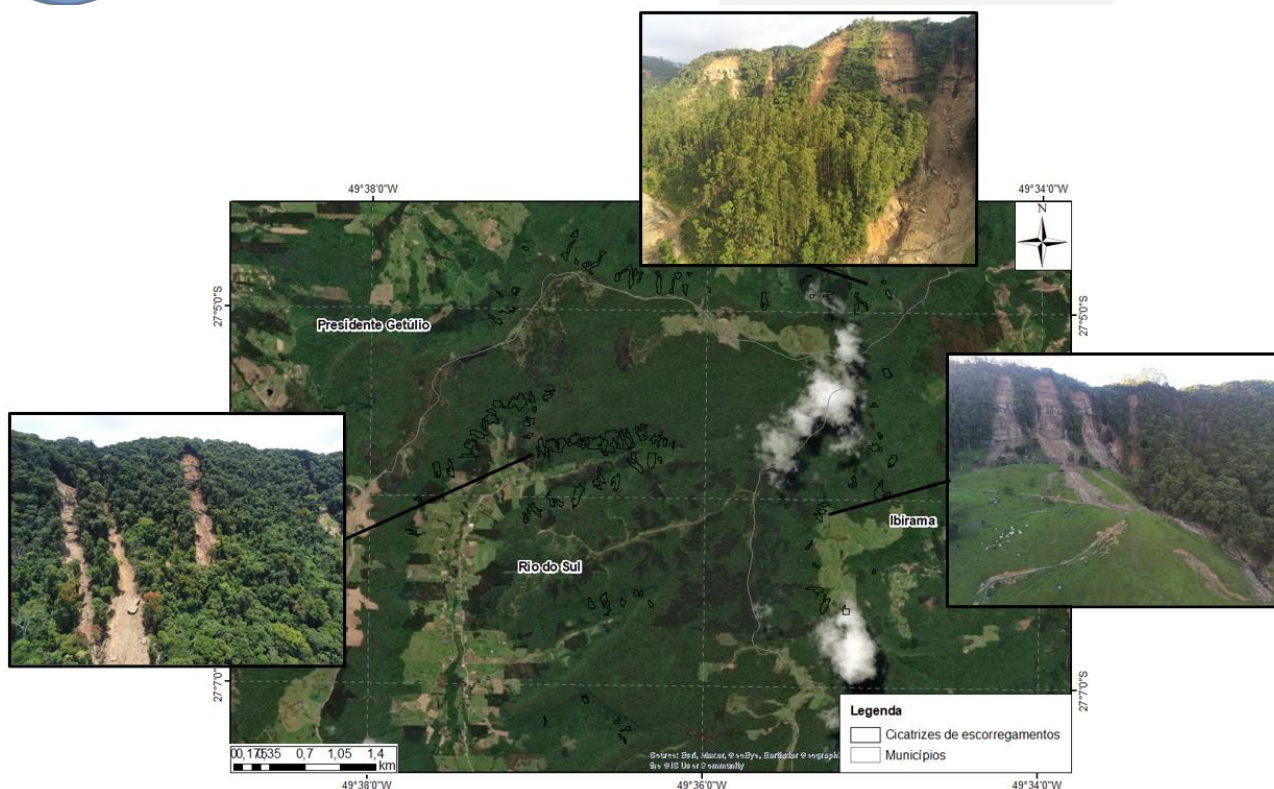


Figura 1. Local de ocorrência de desastre e cicatrizes de escorregamentos.

## DESCRIÇÃO DO EVENTO

Conforme a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) o evento ocorrido nos municípios de Presidente Getúlio, Ibirama e Rio do Sul, em dezembro de 2020, envolve a ocorrência de desastres naturais de caráter geológico e hidrológico, descritos respectivamente por movimentos de massa e enxurradas (inundações bruscas). O desastre envolveu uma sucessão de processos que abrange a ocorrência de ambos os fenômenos, sequencial e concomitantemente. O desastre foi desencadeado por uma precipitação intensa ocorrida durante o final da noite e início da madrugada, entre os dias 16 e 17 de dezembro. Essa precipitação foi precedida de outras precipitações de menor intensidade, ocorridas na semana anterior. A ocorrência de três fenômenos distintos pôde ser observada: os escorregamentos translacionais rasos, os fluxos de detritos e as inundações bruscas.

Para compreender e descrever o fenômeno, foi realizado uma série de atividades em campo logo após a ocorrência dos eventos. Os resultados do levantamento de campo, incluindo a descrição do relato de moradores da região afetada são apresentados em Michel et al. (2021).

### Precipitação

De acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), nos 5 dias que antecederam o evento, a região do Alto Vale do Itajaí acumulou cerca de 125 mm de precipitação. Dentre os municípios afetados, Rio do Sul e Presidente Getúlio contam com pluviômetros automáticos disponibilizados pelo CEMADEN, onde os valores são armazenados em tempo real a cada 10 minutos. Já o município de Ibirama conta com um pluviômetro semiautomático, instalado na sede da COMPDEC (Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil), que registra dados diários. Em relação a precipitação dos dias 16 e 17 de dezembro, em Rio do Sul a precipitação começou a ser registrada pelo pluviômetro as 22h20 do dia 16 de dezembro cessando as 02h30 do dia 17 de dezembro, totalizando 89 mm. Em Presidente Getúlio o pluviômetro iniciou o registro de precipitação as 22h10 do dia 16 de dezembro, cessando as 01h50 do dia 17 de dezembro, totalizando 124 mm. Entretanto, moradores que possuíam pluviômetros de plásticos manuais, com escala de 130 mm próximos as áreas afetadas, relataram que ocorreu o transbordamento dos pluviômetros ao decorrer

do evento. Tais informações não podem ser confirmadas, dada a inexistência de pluviômetros oficiais próximos às encostas. Desta forma, os pluviômetros localizados nas áreas centrais de cada município se mostraram insuficientes para caracterizar a distribuição espacial do evento de precipitação.

### **Escorregamentos**

Nas cabeceiras da bacia ocorreram diversos escorregamentos translacionais rasos, caracterizados pela ruptura de uma massa de solo pouco espessa em um terreno declivoso, deslocada em função da gravidade. Por ser um terreno de elevada declividade, a espessura do solo não atinge grandes valores, sendo a espessura média da camada de solo movimentada de cerca 1 metro.

Conforme informações obtidas a partir de entrevistas com os moradores da região, grande parte dos escorregamentos foram deflagrados em um curto intervalo de tempo que ocorreu entre 23h00 e 24h00 do dia 16 de dezembro. Foram identificados, pelo menos, 98 escorregamentos nas escarpas da Serra do Mirador, na região que tange os municípios citados. Os escorregamentos, excetuando-se a sua propagação e deposição pela encosta, apresentaram extensão variando de aproximadamente 120 m até 300 m.

### **Fluxo de detritos**

A evolução dos escorregamentos em fluxos de detritos confere mobilidade e aumento do potencial de impacto do movimento. Enquanto em algumas áreas foi observado que os troncos contribuíram para a destruição de algumas estruturas, em outras os troncos foram responsáveis pela criação de uma barreira natural que conteve parte dos sedimentos. Os fluxos de detritos foram os principais responsáveis pelas perdas de vida relacionadas ao evento.

Nos municípios de Rio do Sul e Ibirama, ao longo do percurso dos rios principais das bacias atingidas pelo fenômeno, são encontradas áreas naturais de deposição, onde parte do material mobilizado ficou retido. Em Ibirama, a maior parte dos escorregamentos ocorreu sobre um vale suspenso que exerceu papel de atenuante, retendo parte do material deslocado. As áreas de deposição inicial ocorreram em regiões não habitadas, de forma que os moradores locais não foram atingidos diretamente pelo fluxo de detritos, mas sim, pela inundação brusca, potencializada pelos detritos.

Os fluxos de detritos que atingiram o bairro Revólver em Presidente Getúlio, por sua vez, percorreram distâncias maiores (até 1800 metros) ultrapassando áreas habitadas até alcançar o Rio Revolver. Neste cenário não se formou uma área de deposição antes da calha de drenagem e os blocos maiores e detritos lenhosos distribuíram-se ao longo da calha do rio, enquanto o movimento seguiu carregando sedimentos menores, atingindo a região central do município com um fluxo de lama e inundações.

### **Inundação brusca**

As inundações bruscas são caracterizadas por eventos de curta duração e rápida elevação do nível da água, frequentemente em bacias de pequeno porte (GOERL e KOBAYAMA, 2005). As inundações bruscas foram fortemente influenciadas pela ocorrência dos escorregamentos e dos fluxos de detritos, que contribuíram com uma elevada carga de sedimentos e detritos aos canais de drenagem. A morfologia local e as condições identificadas em campo evidenciam que os movimentos de massa tiveram papel fundamental, também, na formação da inundação brusca. Isto é, os escorregamentos, ao atingirem a calha de drenagem, possivelmente formaram barragens naturais que, sob aporte da vazão da calha e acúmulo de energia potencial, romperam, resultando em um aumento súbito do nível do Rio Revólver. As vazões dos rios, por sua vez, foram potencializadas pelo volume elevado de precipitação concentrado nas cabeceiras das bacias de ocorrência do desastre, também resultando no aumento brusco do nível do rio. A inundação brusca acrescida dos detritos carregados foi responsável pela maior parte dos danos materiais nos três municípios afetados.



Os danos provenientes da inundação brusca foram intensificados pela presença de diversas residências muito próximas aos cursos hídricos. Diversas das vítimas fatais causadas pelo extravasamento do rio durante a inundação brusca são reflexo dessa ocupação dentro de uma zona que é considerada área de preservação permanente (APP). Assim, energias altas de escoamento, aliadas ao aumento rápido da lâmina da água e a presença de materiais de grande porte provindos dos movimentos de massa tornaram o evento bastante perigoso no entorno dos rios.

## CONCLUSÕES

Diversos escorregamentos foram deflagrados nas encostas da Serra Mirador em virtude deste evento chuvoso, os quais convergiram para os canais de drenagem e formaram fluxos de detritos com alto potencial de destruição. As principais áreas afetadas foram aquelas próximas às margens de arroios, ribeirões e rios da região, as quais naturalmente são propensas à ocorrência destes processos.

A elevada variabilidade espacial e temporal característica dos eventos extremos de precipitação em pequenas bacias hidrográficas, trazem maior dificuldade às ações de planejamento e mitigação de desastres. Destaca-se, ainda, que o conhecimento das precipitações e vazões das bacias hidrográficas é peça fundamental para o gerenciamento de desastres. Desastres como o ocorrido no Alto Vale do Itajaí em dezembro de 2020, demonstram a importância do investimento em monitoramento hidrometeorológico, bem como a aplicação desses dados nos mapeamentos das áreas de risco e em sistemas de previsão e alerta. A região do Vale do Itajaí, tal qual demais regiões montanhosas, apresenta outras inúmeras áreas com similar propensão aos fenômenos naturais e desastres ocorridos, sendo necessário o mapeamento de tais locais e incorporação destas informações nos planos de governo para prevenção de novos desastres.

É necessário que a população seja conscientizada quanto aos riscos associados à região, especialmente pela ocupação de Áreas de Preservação Permanente (APP) que representam áreas de maior perigo, com destaque para as faixas marginais de cursos d'água naturais e encostas com declividade superior a 45°. Essas delimitações, em conjunto com as áreas logo abaixo da encosta, são evidenciadas por frequentemente coincidir com o trajeto de escorregamentos, fluxos de detritos e inundações corroborando com o estudo de Kobiyama et al, (2010). É essencial, assim, que tais áreas sejam mantidas sem ocupação, seguindo uma aplicação rigorosa do Código Florestal (Brasil, 2012).

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei no. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção de vegetação nativa. 2012b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm)> Acesso em 18 de novembro de 2021.

FRANK, B., & SEVEGNANI, L. (Orgs.) (2009). *Desastre de 2008 no Vale do Itajaí: água, gente e política*. Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí.

GOERL RF, KOBİYAMA M. *Considerações sobre as inundações no Brasil*. XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. 2005.

KOBİYAMA, M., REGINATTO, G.M.P. and MICHEL, G.P. *Contribuição da engenharia de sedimentos ao planejamento territorial com ênfase em redução de desastres hidrológicos*. 2010.

MICHEL, G.P.; SCHWARZ, H.; ABATTI, B.H.; PAUL, L.R.; SILVA, M.A.; ZANANDREA, F.; SALVADOR, C.G.; CENSI, G.; BIEHL, A.; KOBİYAMA, M. *Relatório técnico dos desastres de dezembro de 2020 nos municípios de Presidente Getúlio, Ibirama e Rio do Sul -SC*. Volume I. Porto Alegre: GPDEN/IPH/UFRGS, 2021. 53 p.