

**GRUPO DE TRABALHO DE EVENTOS EXTREMOS**  
**CÂMARA TÉCNICA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO – CTMH**  
**COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ**

**RELATÓRIO DE ATIVIDADES**  
**BIÊNIO 2021-2023**

**São Paulo**  
**Fevereiro de 2023**

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b>	<b>3</b>
<b>1. APRESENTAÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>2. INTRODUÇÃO E MOTIVAÇÃO PARA A FORMAÇÃO DO GT-EVENTOS EXTREMOS</b>	<b>4</b>
<b>3. OBJETIVOS, MEMBROS E ATIVIDADES PREVISTAS</b>	<b>4</b>
3.1. Objetivo central do GT-EE	4
3.2. Objetivos específicos do GT-EE	4
3.3. Composição do GT	5
3.4. Plano de atividades previstas	5
<b>4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO GT-EE NO BIÊNIO 2021-2023</b>	<b>6</b>
4.1. Realização de Webinar: Emergência hídrica na bacia hidrográfica do Alto Tietê – 17, 18 e 19/08/21	6
4.2. Participação do GT Eventos Extremos no XVIII Diálogo Interbacias de Educação Ambiental em Recursos Hídricos	11
4.3. Nota do GT Eventos Extremos sobre os eventos ocorridos em Franco da Rocha e Região Metropolitana de São Paulo em Janeiro de 2022	15
4.4. Considerações do GT Eventos Extremos sobre os indicadores do Relatório de Situação	16
4.4.1. Indicadores de seca	17
4.4.2. Indicadores de inundações e alagamentos	17
4.4.3. Considerações do GT-EE sobre a necessidade de atualização da metodologia de determinação dos indicadores de drenagem	18
4.4.4. Conclusões do GT-EE sobre a atualização dos indicadores relacionados aos eventos extremos	19
4.5. Considerações do GT Eventos Extremos sobre os projetos financiados com recursos FEHIDRO relacionados ao enfrentamento de Eventos Extremos	20
4.5.1. Continuidade das ações de análise dos projetos relacionados aos eventos extremos para o próximo biênio do GT-EE	22
4.6. Considerações do GT Eventos Extremos sobre a espacialização e a disponibilização dos dados de séries históricas em boletins online	23
4.6.1. Eventos Extremos – Definições e conceitos básicos	23
4.6.2. Desenvolvimentos iniciais sobre a sintetização, espacialização e disponibilização dos dados de monitoramento de eventos hidrometeorológicos na BAT	26
<b>5. SÍNTESE DAS CONCLUSÕES DAS ATIVIDADES DO BIÊNIO 2021-2023 E RECOMENDAÇÕES PARA O BIÊNIO 2023-2025</b>	<b>29</b>
<b>ANEXO 1 – Composição do GT Eventos Extremos no biênio 2021-2023</b>	<b>31</b>
<b>ANEXO 2 – Memórias das Reuniões do GT Eventos Extremos</b>	<b>37</b>
<b>ANEXO 3 – NOTA CONJUNTA DAS ENTIDADES FEDERAIS DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO SOBRE O RISCO DE EMERGÊNCIA HÍDRICA NA BACIA DO PARANÁ, DE 27 DE MAIO DE 2021</b>	<b>52</b>
<b>ANEXO 4 – Nota do GT Eventos Extremos sobre os eventos ocorridos em Franco da Rocha e Região Metropolitana de São Paulo em Janeiro de 2022</b>	<b>57</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional da Águas
AT	Alto Tietê
BAT	Bacia do Alto Tietê
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBH-AT	Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais
CENSIPAM	Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia
CTAS	Câmara Técnica de Águas Subterrâneas do CBH-AT
CTEA	Câmara Técnica de Educação Ambiental do CBH-AT
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CTGI	Câmara Técnica de Gestão de Investimentos do CBH-AT
CTMH	Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico do CBH-AT
CTPA	Câmara Técnica de Planejamento e Articulação do CBH-AT
CRH	Coordenadoria de Recursos Hídricos
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo
FABHAT	Fundação Agência de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
GT-EE	Grupo de Trabalho de Eventos Extremos
IAB	Instituto de Arquitetos do Brasil
IG	Instituto Geológico
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais –
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
MDV	Movimento em Defesa da Vida
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
SABESP'	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SEMAE	Secretaria Municipal de Águas e Esgoto de Mogi das Cruzes
SEMIL	Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística
SIGRH	Sistema de Gestão de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
SNM	Sistema Nacional de Meteorologia
UFABC	Universidade Federal do ABC
USP	Universidade de São Paulo

## 1. APRESENTAÇÃO

O Grupo de Trabalho de Eventos Extremos – GT-EE, da Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico – CTMH, do Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – CBH-AT, vem apresentar a esta Câmara e a este Comitê, o presente relatório com suas atividades referentes ao biênio 2021 – 2023. Este documento contém o histórico e motivação para formação do grupo, composto em novembro de 2020, sua composição, trabalhos desenvolvidos, conclusões sobre as atividades desenvolvidas no biênio e recomendações para o biênio subsequente.

## 2. INTRODUÇÃO E MOTIVAÇÃO PARA A FORMAÇÃO DO GT-EVENTOS EXTREMOS

O GT Eventos Extremos foi demandado pela CTMH e instituído em novembro de 2020, com o objetivo de elaborar propostas de medidas de gestão em eventos extremos, para subsidiar o gerenciamento dos recursos hídricos, com base no levantamento de dados de monitoramento hidrológico e na avaliação da interface de entidades que atuam na prevenção, mitigação e preparação de respostas a estes fenômenos no âmbito municipal, estadual e federal.

## 3. OBJETIVOS, MEMBROS E ATIVIDADES PREVISTAS

Apresenta-se, a seguir, uma síntese dos objetivos previstos para o GT-EE, bem como sua composição a plano inicial de atividades.

O GT, formado por representantes das três esferas – usuários, sociedade civil e governo – e de diferentes segmentos de atuação na área de recursos hídricos, tem sua atuação orientada em dois eixos principais:

- estiagens de grande intensidade e/ou duração prolongada com risco de escassez hídrica;
- eventos extremos de precipitação

Em linhas gerais, pode-se delinear os seguintes objetivos do GT-EE:

### 3.1. Objetivo central do GT-EE

Revisar e propor adequações nos indicadores para a avaliação de metas do Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – PBH-AT, com relação à mitigação dos danos decorrentes de eventos extremos, bem como orientar as proposições de metas para os biênios subsequentes, em consonância com as diretrizes de segurança hídrica preconizadas pelo CBH-AT, visando ao aperfeiçoamento contínuo da gestão dos recursos hídricos na BAT.

### 3.2. Objetivos específicos do GT-EE

- Levantar, processar e especializar séries históricas de precipitação na BAT;
- Avaliar o impacto da ocorrência de eventos extremos na BAT;
- Levantar o estado da arte dos projetos propostos, em curso e desenvolvidos, com financiamento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO, voltados para a prevenção, mitigação, preparação e resposta para os eventos extremos;

- Promover a comunicação sobre a atuação e resultados do GT-EE, por meio da realização de eventos e emissão de notas e material de referência;
- Contribuir para a elaboração de indicadores e metas para o relatório anual de situação dos recursos hídricos na BAT.

### 3.3. Composição do GT

A formação do GT contou com membros representantes dos três segmentos do Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – CBH-AT, conforme apresentado na Tabela a seguir:

**Tabela 3-1** – Integrantes do GT Eventos Extremos. Fonte: <https://comiteat.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/07/GT-Eventos-Extremos.pdf>

Nome	Entidade
<b>Coordenação</b>	
Melissa Cristia Pereira Graciosa	UFABC
<b>Coordenação adjunta</b>	
Filipe Antônio Marques Falceta	IPT
<b>Integrantes representantes do segmento Estado</b>	
Emerson Martins Moreira	SABESP
Marta Emerich	CETESB
Alfredo Pisani	DAEE
Laura Stela Naliato Perez	SEMIL
<b>Integrantes representantes do segmento Municípios</b>	
Cristiano Von Steinkirch de Oliviera	SEMAE Mogi das Cruzes
Camila Candiles Feitosa Zapata Lusmi	SEMAE Mogi das Cruzes
Pedro Luís Batista Tomasulo	Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes
Michele de Sá Vieira	Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes
Hassan Barakat	Prefeitura Municipal de São Paulo
<b>Integrantes representantes do segmento Sociedade Civil</b>	
Bianca Timulião Forti	MDV - Movimento em Defesa da Vida
Pedro Roberto Jacobi	Universidade de São Paulo
<b>Integrantes convidados</b>	
Valburg Sousa Santos Júnior	FABHAT
Hélio César Suleiman	FABHAT
Lilian Barrella Peres	CTMH
Rayssa Cortez	IAB
Josué Marcos Barranco	DAEE
Ruth Ferreira Ramos	USP
Luciana Martin Rodrigues Ferreira	Instituto Geológico
Vanessa L. N. Dias	SINDUSCON

O ANEXO 1 do presente relatório apresenta o documento oficial com a composição do GT-EE, extraída do site do CBH-AT.

### 3.4. Plano de atividades previstas

Inicialmente foram previstas as seguintes atividades do GT-Eventos Extremos, as quais foram apresentadas à CTMH.

ITEM	OBJETIVO	AÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZO
1	Promover a comunicação sobre os eventos extremos e resultados do GT, por meio de eventos, boletins e materiais didáticos	Criação de um boletim climatológico com a previsão de médio e longo prazos para a ocorrência de eventos extremos – orientar equipes de defesa civil para os meses de chuva e da SABESP para os meses de estiagem – risco de deslizamento / risco de desabastecimento – el niño, la niña... probabilidades.	GT-EE	Até fevereiro/2023
		Elaboração de cartilhas e material de referência sobre eventos extremos na BAT.	GT-EE	Até julho/2022
		Realização de 2 seminários / oficinas / webinars (modelo a definir) sobre eventos extremos na BAT.	GT-EE e FABHAT	Até dezembro/2021
2	Levantar e processar as séries históricas de eventos extremos	Estudos de séries históricas de precipitação / vazão	GT-EE	Atividade contínua
		Avaliação da probabilidades de recorrência de eventos extremos	GT-EE	Atividade contínua
		Atualização de curvas idf.	GT-EE	Até outubro/2022
3	Levantar o estado da arte dos projetos propostos, em curso e previstos para a prevenção, mitigação e preparação de respostas a esses fenômenos	Relatório de projetos existentes e em andamento na BAT para o enfrentamento e prevenção de danos decorrentes de eventos extremos.	GT-EE e Secretaria Executiva	Até março/2022
		Avaliação do impacto da ocorrência de eventos extremos nos sistemas hídricos da BAT, com vistas a segurança hídrica	GT-EE	
4	Contribuir com o Relatório de Situação anual e com as revisões do Plano de Bacia – metas e indicadores.	Apresentar e avaliar em conjunto com CTMH a proposição de metas para os biênios subsequentes para orientar a alocação de investimentos em prevenção de eventos extremos.	GT-EE	Até dezembro/2021
		Acompanhamento e ajuste das metas	GT-EE	Até outubro/2022
5	Diagnóstico geral dos trabalhos realizados pelo grupo na gestão 2021-2023	Relatório final do biênio, orientações e proposições para o novo biênio	GT-EE	Até janeiro/2023
6	Contribuir e avaliar conjuntamente com a CTMH a elaboração de proposta de medidas de gestão em eventos extremos	Apresentar à CTMH os produtos advindos do GT, a fim de contribuir com gestão em eventos extremos	GT-EE/CTMH	Atividade contínua

#### 4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO GT-EE NO BIÊNIO 2021-2023

Apresenta-se, nesta seção, um resumo das principais atividades desenvolvidas pelo GT Eventos Extremos no biênio 2021-2023. O GT reuniu-se 7 vezes no biênio, além das reuniões da CTMH e interações entre os membros por meio de grupo formado em aplicativo de mensagens, onde foram articuladas as atividades desenvolvidas. As memórias das reuniões estão apresentadas no ANEXO 2 do presente relatório.

##### 4.1. Realização de Webinar: Emergência hídrica na bacia hidrográfica do Alto Tietê – 17, 18 e 19/08/21

Motivado pela iminência de uma situação de escassez hídrica atípica na região Sudeste do Brasil, reportada em nota conjunta emitida pelo Sistema Nacional de Meteorologia – SNM, Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE e Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia – CENSIPAM, com a participação da Agência Nacional de Águas – ANA e do Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais – CEMADEN, o GT-EE realizou, nos dias 17, 18 e 19/08/21, o evento denominado “Webinar sobre Segurança Hídrica na Bacia do Alto Tietê”.

A nota conjunta das entidades federais emitiu um “Alerta de Emergência Hídrica associado à escassez de precipitação para a região hidrográfica da Bacia do Paraná que abrange os estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná para o período de Junho a Setembro de 2021.” Este documento encontra-se anexo ao presente relatório, compondo o seu ANEXO 3 – NOTA CONJUNTA DAS ENTIDADES FEDERAIS DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO SOBRE O RISCO DE EMERGÊNCIA HÍDRICA NA BACIA DO PARANÁ, DE 27 DE MAIO DE 2021.

A nota conjunta provocou preocupação entre os membros e entidades ligadas ao CBH-AT, notadamente em função dos reflexos da crise hídrica dos anos 2013-2014. O GT-Eventos Extremos se viu diante do desafio de trazer à luz os fatos que motivaram a

elaboração da nota e avaliar seus potenciais impactos na BAT, tanto sob a perspectiva dos operadores do sistema quanto dos usuários da bacia hidrográfica e sociedade civil.

Deste modo, o GT-EE motivou-se a realizar um evento, com 3 dias de duração, para discutir os principais aspectos envolvidos.

Todas as informações sobre o evento estão disponíveis no site do Comitê: <https://comiteat.sp.gov.br/o-comite/eventos/seguranca-hidrica/>

O evento ficou gravado e encontra-se disponível no site do comitê, nos seguintes links, correspondentes, respectivamente, a cada dia do evento:

1º Dia: <https://www.youtube.com/watch?v=wdbwYe2pX88>

2º Dia: [https://www.youtube.com/watch?v=y-k\\_lsev0i4](https://www.youtube.com/watch?v=y-k_lsev0i4)

3º Dia: <https://www.youtube.com/watch?v=FL7jvqq3e7Q>

Apresenta-se, a seguir, um breve resumo do evento realizado.



No 1º dia do evento, 17/08/21, foi abordado o **risco de seca extrema na BAT sob as perspectivas climatológica, hidrometeorológica e de gestão dos recursos hídricos**.

Neste dia, foram convidados para a mesa representantes dos órgãos ligados à previsão climática e à emissão da nota conjunta sobre a emergência hídrica na bacia do Paraná: Sistema Nacional de Meteorologia – SNM; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE; Instituto Nacional de Meteorologia – INMET; Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia – CENSIPAM, divulgada pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA.

O 1º dia do evento foi mediado por Alfredo Pisani, Coordenador da Sala de Situação do DAEE para previsão e alertas climáticos no Estado de SP.

Os principais pontos destacados sobre as discussões desse dia do evento foram os seguintes: o Estado de SP vive uma situação de escassez hídrica permanente, mas há uma perspectiva de que o próximo ano hidrológico tenha uma característica normal nos níveis de chuva, assim podendo ter uma reposição dos reservatórios.

Figura 4-1 – Material de divulgação do 1º dia do evento



**WEBINAR SEGURANÇA HÍDRICA NA BACIA DO ALTO TIETÊ**

**DIA 17**

Evento promovido pela Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CTMH) e Grupo de Trabalho Eventos Extremos

**O RISCO DE SECA EXTREMA NA BACIA DO ALTO TIETÊ – PERSPECTIVAS CLIMATOLÓGICAS, HIDROMETEOROLÓGICAS E DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

**PALESTRANTES**

- Eduardo Mario Mendiondo**  
Coordenador Científico do Centro de Estudos e Pesquisas em Desastres de São Paulo
- Vicente Andreu**  
Secretário Municipal de Serviços Urbanos de Hortolândia
- Caroline Vidal**  
Meteorologista do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
- Joaquim Gondim**  
Superintendente de Operações e Eventos Críticos da ANA

**MODERADOR**

- Alfredo Pisani**  
Coordenador da Sala de Situação São Paulo do DAEE

Mais informações, acesse: <https://comiteat.sp.gov.br/o-comite/eventos/seguranca-hidrica/>

DE 17 A 19 DE AGOSTO DAS 9H ÀS 12H 2021

Realização:  ALTO TIETÊ

Apoio:  FABHAT  
FUNDAÇÃO AGÊNCIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ

 YouTube  
Ao vivo no canal do YouTube do CBH-AT  
<https://www.youtube.com/watch?v=wdbwYe2pX88>



No 2º dia do Evento, 18/08/2021, foi abordada a **Gestão da crise hídrica na BAT – perspectivas dos operadores do sistema.**

Neste dia, foram convidados os operadores do sistema de recursos hídricos na BAT: CETESB, DAEE, SABESP, EMAE. Serão discutidas as premissas e planejamento desses órgãos frente ao alerta e previsões das agências climáticas, discutidos no dia anterior. Cada órgão gestor informou como estão se preparando para uma crise hídrica e informaram como ocorre a operação do sistema. Foram esclarecidas questões sobre a reversão do rio Pinheiros para controle de cheias, que um único período chuvoso não é possível para repor o Guarapiranga, dentre outros assuntos. Nesse dia, o evento contou com a mediação de Laura Stela Naliato Perez, assessora técnica da Coordenadoria de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

Figura 4-2 – Material de divulgação do 2º dia do evento



# WEBINAR SEGURANÇA HÍDRICA NA BACIA DO ALTO TIETÊ

Evento promovido pela Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CTMH) e Grupo de Trabalho Eventos Extremos

## GESTÃO DA CRISE HÍDRICA NA BACIA DO ALTO TIETÊ - PERSPECTIVAS DOS OPERADORES DO SISTEMA.

**PALESTRANTES**

-  **Fabricio Cesar Gomes**  
Assessor Técnico do DAEE
-  **Carlos Roberto dos Santos**  
Diretor de Engenharia e Qualidade Ambiental da CETESB
-  **Emerson Moreira**  
Gerente do Centro de Controle de Mananciais da RMSP da Sabesp
- Palestrante a Confirmar**  
EMAE 

**MODERADORA**

-  **Laura Stela Naliato Perez**  
Assessora Técnica da Coordenadoria de Recursos Hídricos

Mais informações, acesse: <https://comiteat.sp.gov.br/o-comite/eventos/seguranca-hidrica/>

DE 17 A 19 DE AGOSTO DAS 9H ÀS 12H 2021

Realização 

Apoio 

  
Ao vivo no canal do YouTube do CBH-AT  
<https://www.youtube.com/watch?v=wdbwYe2pX88>

No 3º dia do evento, 19/08/2021, foram abordadas as **Vulnerabilidades e impactos socioambientais da crise hídrica**. Neste dia foram convidados representantes dos usuários e da sociedade civil, com o objetivo de discutir os impactos da iminente emergência hídrica para a comunidade da bacia hidrográfica. Nesse dia, o evento contou com a mediação da Eng. Dra. Melissa Cristina Pereira Graciosa, professora da UFABC e coordenadora do GT Eventos Extremos.

As discussões deram conta da situação das indústrias e como se preparou na crise hídrica de 2014, mas que ainda há espeça para crescer no uso racional e reuso das águas. A universidade apresentou os problemas sistêmicos sobre a questão das perdas das redes, esgotamento, tratamento, dentre outros. O SEMAE informou sobre as atividades em situação de crise, gestão participativa e integrada. O sindicato rural trouxe a situação dos agricultores da área urbana, dificuldades técnicas, grilagem, ocupação irregular.

Figura 4-3 – Material de divulgação do 3º dia do evento



**WEBINAR SEGURANÇA HÍDRICA NA BACIA DO ALTO TIETÊ**

Evento promovido pela Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CTMH) e Grupo de Trabalho Eventos Extremos

**DIA 19**

**VULNERABILIDADES E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA CRISE HÍDRICA PARA A BACIA**

**PALESTRANTES**

- Alexandre Vilella**  
Coordenador Regional de Meio Ambiente na FIESP
- Juliana Geseira**  
Engenheira Agrônoma no Sindicato Rural de Mogi das Cruzes
- Camila Arantes**  
Professora Adjunta na Universidade Federal do ABC
- Cristiano Von Steinkirch de Oliveira**  
Engenheiro Ambiental no SEMAE de Mogi das Cruzes

**MODERADORA**

- Melissa Cristina Pereira Graciosa**  
Profª Dra. na Universidade Federal do ABC

Mais informações, acesse: <https://comiteat.sp.gov.br/o-comite/eventos/seguranca-hidrica/>

Realização:  Apoio: 

**DE 17 A 19 DE AGOSTO 2021**  
DAS 9H ÀS 12H

**YouTube**  
Ao vivo no canal do YouTube do CBH-AT  
<https://www.youtube.com/watch?v=wdbwYe2pX88>

#### 4.2. Participação do GT Eventos Extremos no XVIII Diálogo Interbacias de Educação Ambiental em Recursos Hídricos

Nos dias 8, 9 e 10/11/21, o GT-EE participou do evento XVIII Diálogo Interbacias de Educação Ambiental em Recursos hídricos.

No 1º dia do evento, foram realizadas discussões sobre os Comitês de Bacias no enfrentamento da crise hídrica – experiências desenvolvidas. O Evento foi mediado por Amauri Polachi, presidente em exercício do CBH-AT e membro convidado do GT Eventos Extremos e contou com a participação de Melissa Graciosa, coordenadora do GT.

No 2º dia, foi abordada a crise hidroenergética no Brasil, com mediação de Hélio Suleiman, diretor-presidente da FABHAT e membro convidado do GT Eventos Extremos.

No 3º dia, foram abordados os desafios e perspectivas para cidades mais resilientes frente às mudanças globais.

Em todos os dias, os membros do GT Eventos Extremos estiveram presentes, colaborando com o evento e participando ativamente das rodas de discussão.

O evento ficou gravado e encontra-se disponível no site do comitê, nos seguintes links, correspondentes, respectivamente, a cada dia do evento:

1º Dia: <https://www.youtube.com/watch?v=tNpwUEo5CHM>

2º Dia: <https://www.youtube.com/watch?v=tNpwUEo5CHM>

3º Dia: [https://www.youtube.com/watch?v=RBdh\\_91eifU](https://www.youtube.com/watch?v=RBdh_91eifU)



Figura 4-4 – Material de divulgação do 1º dia do evento XVIII Diálogo Interbacias de Educação Ambiental em Recursos Hídricos, 07/11/21



**XVIII DIÁLOGO INTERBACIAS**  
DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL  
EM RECURSOS HÍDRICOS

**08.11**   
**14h00**   
**EVENTO ONLINE**

**RODA DE DIÁLOGO:**  
Os Comitês de Bacias no enfrentamento da Crise Hídrica – Experiências desenvolvidas.

**MEDIADOR:**



**Amauri Pollachi**

Mestre em Planejamento e Gestão do Território pela UFABC e graduado em Engenharia Mecânica e História pela USP. Exerceu diversos cargos na Sabesp e na Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos de São Paulo. Atualmente está Vice-Presidente do CBH-AT, Coordenador-Adjunto do Fórum Paulista de Comitês de Bacias Hidrográficas, Conselheiro do Observatório Nacional dos Direitos à Água e ao Saneamento (ONDAS) e Diretor da Associação dos Profissionais Universitários da Sabesp. Faz parte da equipe de pesquisadores no Projeto MacroAmb, financiado pela FAPESP.

**CONVIDADOS:**

**Melissa Cristina Pereira Graciosa**

Professora de Hidráulica e Drenagem no curso de Engenharia Ambiental e Urbana da Universidade Federal do ABC. Representante desta entidade no CBH-AT, onde coordena o GT Eventos Extremos da Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico. Engenheira Civil (UNIFEB Barretos, 1999); mestre e doutora em Engenharia Hidráulica e Saneamento (Escola de Engenharia da USP São Carlos, 2005; 2010); Fez parte do doutorado na Alemanha (Universidade de Ciências Aplicadas de Colônia, 2008). Coordenou o Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais do Rio de Janeiro (PDMAT, 2012), participou do Plano Diretor de Macrodrenagem do Alto Tietê – PDMAT 2 (2009), desenvolveu diversos projetos de drenagem urbana na Bacia do Alto Tietê, entre 2009 e 2015, para as bacias do Rio Tamanduateí, Córrego Ipiranga, Rio Aricanduva, dentre outras.



**Emílio Carlos Prandi**

Geólogo do DAEE, desde 1982. Formado em Geologia pela Universidade Federal do Paraná – Curitiba/PR. Mestrado em Geotecnia pela Universidade de São Paulo - São Carlos/SP, Doutorado em Geociências e Meio Ambiente pela Universidade Estadual Paulista - Rio Claro/SP, Professor da Faculdade Católica Paulista – Marília/SP e Secretário Executivo Adjunto dos CBH-AP e CBH-MP.



**André Navarro**

Graduado em Ciências Biológicas e em Gestão Ambiental, com especializações e mestrado nas áreas de meio ambiente e de gestão de recursos hídricos. Especialista Ambiental lotado na Coordenadoria de Recursos Hídricos da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Ocupa, atualmente, o cargo de secretário-executivo do CBH-PCJ e do PCJ FEDERAL.





Figura 4-5 – Material de divulgação do 2º dia do evento XVIII Diálogo Interbacias de Educação Ambiental em Recursos Hídricos, 08/11/21



**XVIII DIÁLOGO INTERBACIAS**  
DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL  
EM RECURSOS HÍDRICOS

08.11   
15h30   
EVENTO ONLINE

**REFLEXÕES:**  
A Crise Hidroenergética no Brasil

**MEDIADOR:**

**Hélio César Suleiman**  
Engenheiro Civil pelo Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos (UNIFEB) e mestre em Engenharia Urbana pela Universidade Federal de São Carlos. Foi professor na UNIFEB de 1996 a 2016. Engenheiro no Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) de 2008 a 2016, onde exerceu o cargo de Secretário Executivo Adjunto do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo/Grande (CBH-TG), Secretário Executivo do Comitê do Rio Grande (CBH Grande) e, posteriormente, a presidência. Tem experiência na área de engenharia civil, com ênfase em engenharia hidráulica e gestão de recursos hídricos. Atualmente ocupa o cargo de Diretor-Presidente da Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FABHAT).

**PALESTRANTE:**

**Vicente Andreu Guillo**  
Formado em Estatística pela Unicamp, exerceu o cargo de Diretor-Presidente da Agência Nacional de Águas (ANA) de 2010 a janeiro de 2018. Exerceu, entre outros, os cargos de Diretor da CPFL, Presidente da SANASA-Campinas, Diretor-Presidente da Usina Termoelétrica Nova Piratininga e Secretário Nacional de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente. Atualmente é Secretário Municipal de Serviços Urbanos de Hortolândia.





Figura 4-6 – Material de divulgação do 3º dia do evento XVIII Diálogo Interbacias de Educação Ambiental em Recursos Hídricos, 09/11/21



## XVIII DIÁLOGO INTERBACIAS

### DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM RECURSOS HÍDRICOS

09.11 

09h00 

EVENTO ONLINE

CIDADES RESILIENTES FRENTE AS MUDANÇAS GLOBAIS

**MEDIADORA:**



Mara Ramos

Engenheira Civil e Sanitarista, mestre em Recursos Hídricos e em Saneamento Ambiental. Com 29 anos de experiência no setor de saneamento, atua em projetos relacionados ao Planejamento Integrado, nos temas Água e Saneamento na SABESP. Participa de diversos colegiados, associações e câmaras técnicas relacionadas a Gestão de Recursos Hídricos e Meio Ambiente e é membro do Comitê Gestor do Grupo Especialista em Segurança Hídrica da IWA – International Water Association.

PALESTRANTES:

Eduardo Mario Mendiando

Engenheiro de Recursos Hídricos (FICH, UNL, Argentina), Mestre e Doutor em Recursos Hídricos (IPH, UFRGS, Brasil). Foi Pesquisador do Center for Environmental Systems Research (Univ Kassel, Alemanha) e Coordenador Geral do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN, Min. Ciência, Tecnologia e Inovações). É Professor da Escola de Engenharia de São Carlos (USP), onde atua como Coordenador Científico do CEPED/USP e Coordenador Executivo da Cátedra UNESCO de Águas Urbanas.



John Emilio Garcia Tatton

Foi Coordenador de Educação e Desenvolvimento Ambiental, na Superintendência de Gestão Ambiental da Diretoria de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente da Sabesp até 2020. É biólogo com (03) pós-graduações e centenas de cursos de especialização. Atualmente é professor universitário das disciplinas: Ciências do Ambiente e Saneamento Ambiental na Faculdade de Engenharia, na Fundação Armando Álvares Penteado – FAAP (2006/2021). Está como Conselheiro no Conselho Superior de Meio Ambiente – COSEMA da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo – FIESP (2018-2021). Está como Conselheiro na Câmara Técnica de Educação Ambiental, Capacitação, Mobilização Social e Informações em Recursos Hídricos – CTEA no Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente – SIMA do Governo do Estado de São Paulo (2014/21). Está como Coordenador no Movimento Nacional ODS São Paulo, que visa implantar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no estado de São Paulo. (2020/21). É influencer digital no Canal YouTube: Professor John - Guardião da Água.





#### 4.3. Nota do GT Eventos Extremos sobre os eventos ocorridos em Franco da Rocha e Região Metropolitana de São Paulo em Janeiro de 2022

Os meses de dezembro de 2021 e janeiro de 2022 foram caracterizados, no Estado de São Paulo e, particularmente, na Bacia do Alto Tietê, por fortes chuvas com graves consequências que foram sentidas principalmente pelas populações mais vulneráveis. O município de Franco da Rocha, na região Norte da BAT, sofreu com enchentes e deslizamentos que ceifaram a vida de 18 pessoas, além de deixar centenas de desabrigados e desalojados.

A comunidade do CBH-AT mostrou-se indignada com os acontecimentos e preocupada em entender suas causas e as perspectivas para a BAT com relação às vulnerabilidades diante de eventos extremos de precipitação.

Com esta motivação, o GT-EE reuniu-se, por meio de conversas via email e em seu grupo de aplicativo de mensagens, para elaborar uma nota sobre os eventos ocorridos na BAT / RMSP em janeiro de 2022.

Como resultado, foi produzido um documento, abordando os seguintes aspectos:

- As características do evento ocorrido, suas principais consequências, indicando as principais regiões atingidas por deslizamentos e inundações e os principais danos ocorridos, notadamente as perdas de vidas humanas;
- A descrição hidrometeorológica do evento de precipitação que deu origem ao desastre;
- A descrição das condicionantes naturais e antrópicas que contribuíram para que o evento de precipitação desencadeasse a tragédia que a ele se seguiu, tais como a hidrografia da região, densa e fortemente influenciada pela operação da barragem de Paiva Castro, do Sistema Cantareira; a topografia acentuada e o uso e ocupação do solo com ampla presença de moradias nas encostas e nos meandros do Rio Juqueri e do Ribeirão Eusébio;
- Uma síntese dos principais planos e projetos existentes, no âmbito do poder público responsável pela gestão de inundações e deslizamentos, notadamente o Plano Diretor de Macrodrenagem do Alto Tietê e o Plano Municipal de Redução de Riscos.
- Conclusões e recomendações sobre as intervenções previstas nesses planos que são fundamentais para a maior proteção da região contra inundações e deslizamentos.

A Nota Técnica foi resultado de um trabalho conjunto de profundo entrosamento entre os membros do GT. Este documento foi considerado, pelos membros do CT-EE, da CTMH e do CBH-AT como uma metodologia a ser replicada para outras regiões, a fim de se ter um conjunto de documentos que analisem, do ponto de vista técnico, as bacias críticas da BAT com relação às inundações e deslizamentos. Esta atividade é proposta como uma ação de continuidade do GT-EE para os biênios subsequentes.

A Nota do GT Eventos extremos sobre os eventos ocorridos na BAT em janeiro de 2022 está publicada, no site do CBH-AT, no endereço a seguir e encontra-se também apresentada no ANEXO 4 do presente documento.

<https://comiteat.sp.gov.br/wp-content/uploads/2022/02/Nota-GT-Eventos-Extremos-Chuvas-RMSP-Jan.2022.pdf>



#### 4.4. Considerações do GT Eventos Extremos sobre os indicadores do Relatório de Situação

Uma das atividades previstas para o GT-Eventos Extremos consiste do suporte para a elaboração do Relatório de Situação da Bacia, o qual é elaborado anualmente, pela equipe da FABHAT, a partir de indicadores determinados segundo metodologia pré-definida pela Coordenadoria de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

O GT Eventos Extremos teve como uma de suas atividades previstas, analisar os indicadores relacionados às vulnerabilidades da BAT frente aos eventos extremos.

A análise foi pautada no entendimento de que a Bacia do Alto Tietê, por suas características naturais e antrópicas, constitui um caso atípico em relação às demais bacias hidrográficas do Estado de São Paulo.

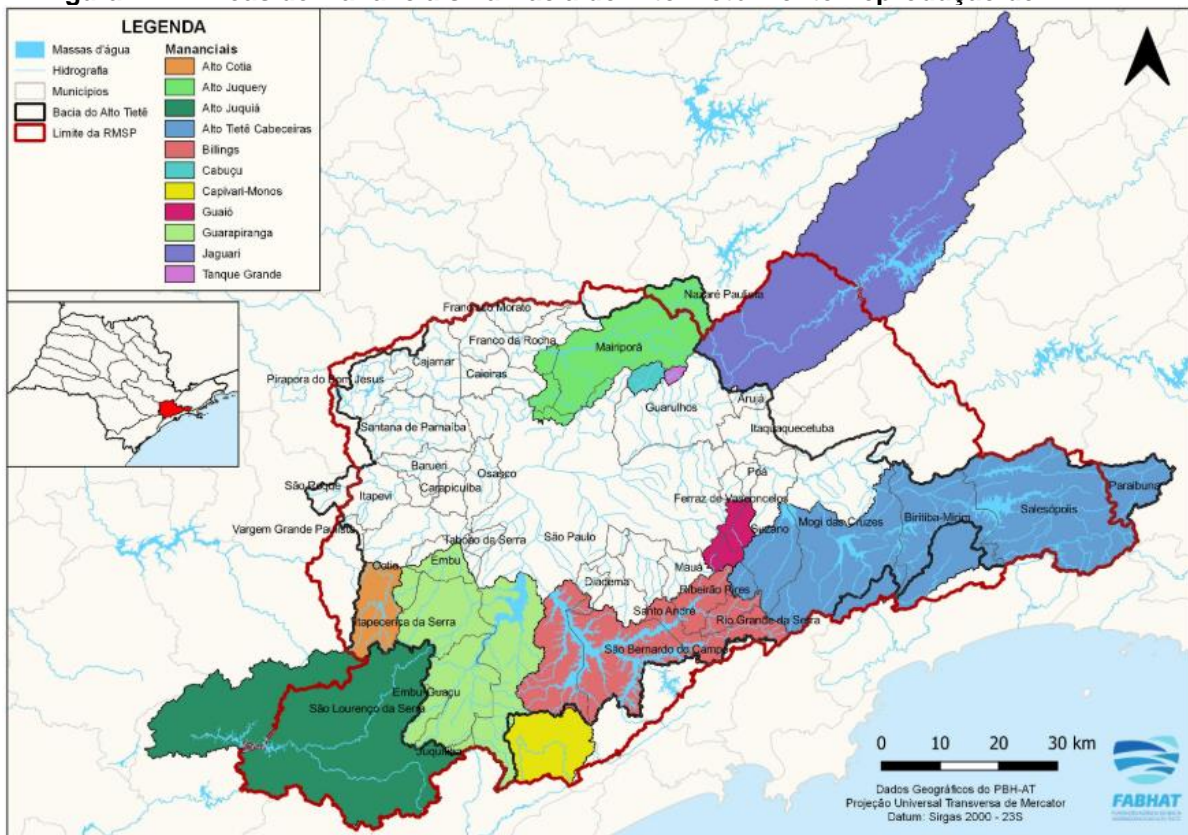
Concentrando aproximadamente a metade da população do estado e cerca de 10% da população total do Brasil, em uma área de aproximadamente 2.000 km<sup>2</sup>, esta bacia apresenta características únicas com relação às vulnerabilidades frente a eventos extremos.

A disponibilidade hídrica subterrânea na BAT é de 11 m<sup>3</sup>/s, contra uma média estadual de 366 m<sup>3</sup>/s;

A disponibilidade hídrica superficial é também crítica. A BAT apresenta vazão média  $Q_{média} = 84 \text{ m}^3/\text{s}$ , sendo que a média estadual é de 3.121 m<sup>3</sup>/s. Se considerada a vazão  $Q_{7,10}$ , a BAT apresenta o valor de 20 m<sup>3</sup>/s, sendo que a média estadual é de 894 m<sup>3</sup>/s.

Além disso, a BAT tem cerca de 50% de seu território em áreas de manancial, transportando águas de outras bacias para abastecimento público, a saber, das bacias: PCJ – Piracicaba, Capivari e Jundiaí; Paraíba do Sul; Ribeira de Iguape e Baixada Santista.

Figura 4-7 – Áreas de Mananciais na Bacia do Alto Tietê. Fonte: reprodução de FABHAT.



Tais particularidades conferem à BAT uma característica de alta vulnerabilidade em relação às demais bacias do Estado, o que vem demandar uma análise por indicadores pautados nas especificidades desta bacia.

#### 4.4.1. Indicadores de seca

Em uma primeira análise, identificou-se que o Relatório de Situação não conta com um indicador relacionado ao risco de seca extrema na BAT. O GT considera que, dada a condição de permanente escassez hídrica nesta bacia, seria fundamental que o Relatório de Situação contasse com um indicador relacionado ao risco e vulnerabilidade associados a este fator.

Deste modo, o GT-EE recomenda que sejam elaborados e incorporados ao Relatório de Situação pelo menos dois indicadores relacionados ao extremo de seca na BAT:

- Um indicador do risco de escassez hídrica, baseado nos dados de monitoramento hidrometeorológico e
- Um indicador de vulnerabilidades da bacia diante de cenários de escassez hídrica, com o objetivo de subsidiar o poder público com informações sobre as populações mais vulneráveis e expostas à situação de seca.

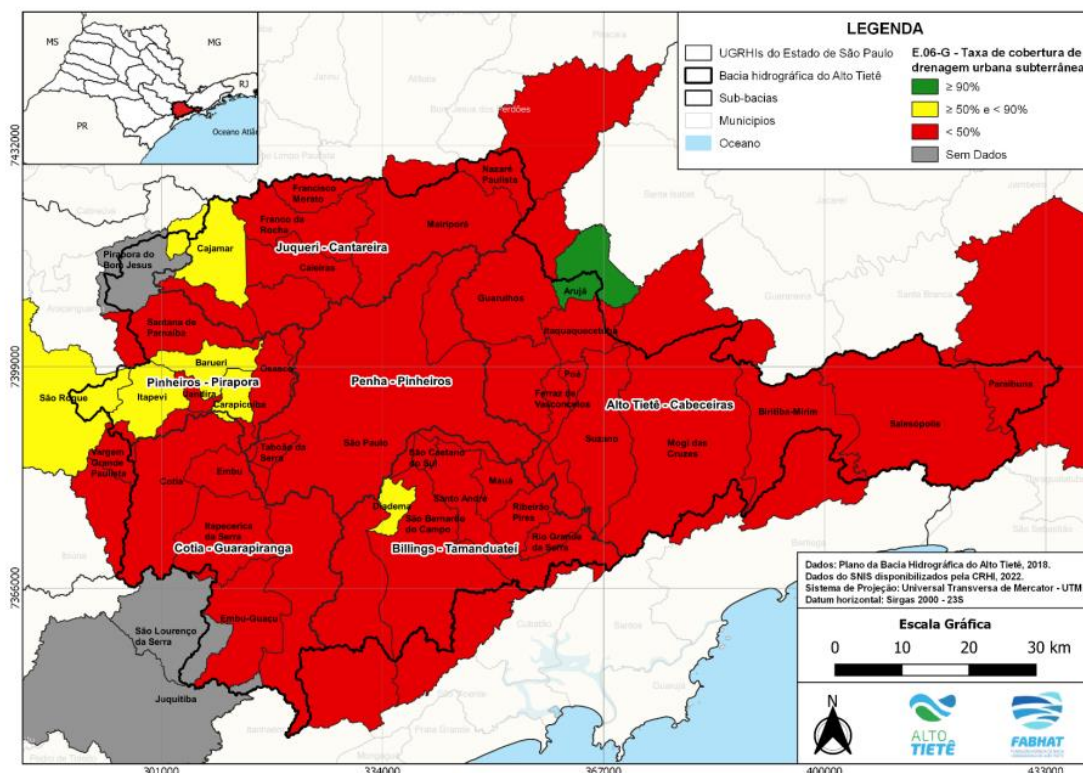
#### 4.4.2. Indicadores de inundações e alagamentos

Com relação às inundações e alagamentos, o Relatório de Situação, conforme padrão da CRH, possui atualmente dois indicadores de drenagem:

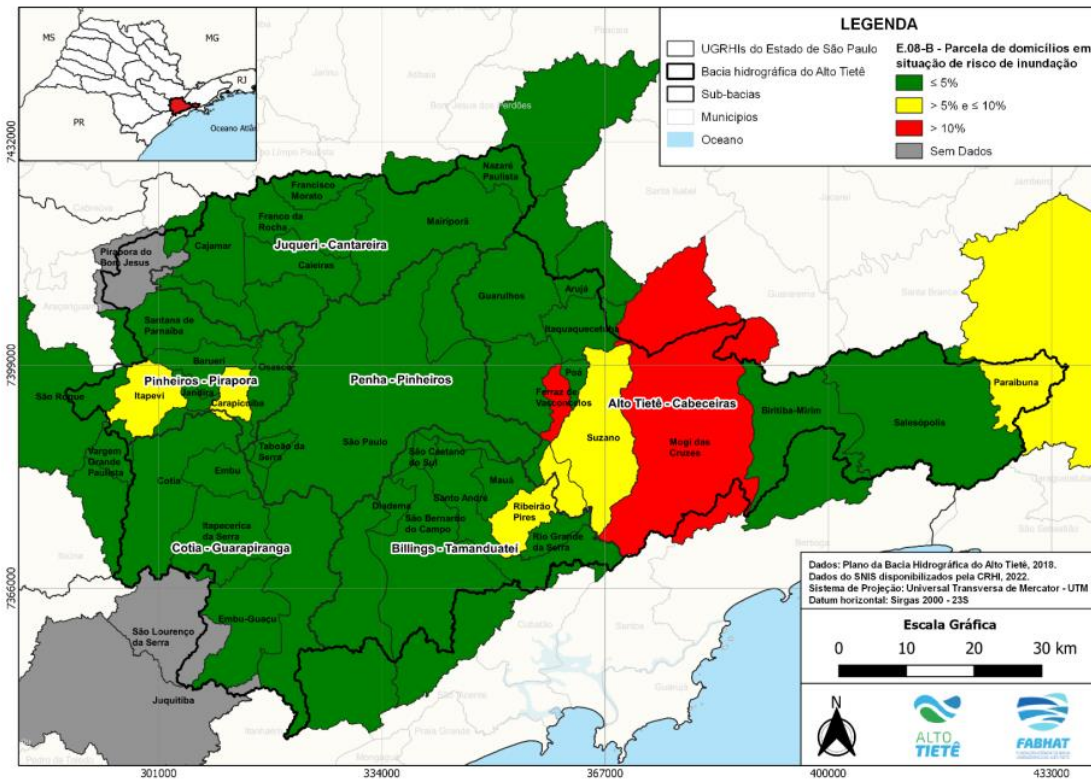
- um indicador de microdrenagem, relacionado ao risco de alagamentos, que considera o percentual de logradouros atendidos por rede de microdrenagem em relação ao total de logradouros na bacia, e
- um indicador de macrodrenagem, que considera o percentual de domicílios atingidos por inundações em relação ao número total de domicílios na bacia hidrográfica.

De acordo com o último Relatório de Situação (2022), tais indicadores apresentam a seguinte situação para a BAT:

**Figura 4-8 – Indicador E.06-G – Taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea. Fonte: Relatório de Situação da Bacia do Alto Tietê 2022.**



**Figura 4-9 – Indicador E.08-B – Parcela de domicílios em situação de risco de inundação na BAT.**  
**Fonte: Relatório de Situação da Bacia do Alto Tietê 2022.**



#### 4.4.3. Considerações do GT-EE sobre a necessidade de atualização da metodologia de determinação dos indicadores de drenagem

##### Indicador de Microdrenagem – alagamentos

Sobre o indicador de microdrenagem, o GT-EE considera que há pontos a aperfeiçoar na metodologia de cálculo, observando-se os seguintes pontos:

Por um lado, a ausência de drenagem subterrânea, por si, não constitui indicador preciso da exposição aos alagamentos, uma vez que o pavimento e sarjetas constituem elementos de microdrenagem, e

Por outro lado, a presença de rede de drenagem não constitui indicador preciso da ausência de alagamentos, uma vez que a rede pode estar subdimensionada ou em mau estado de conservação, de modo que, mesmo com sistema de microdrenagem presente, uma determinada localidade pode sofrer com alagamentos recorrentes.

Assim, a recomendação é que sejam incorporados no peso do indicador, os pontos de ocorrência de alagamentos, identificados pelas prefeituras, CGE, Defesa Civil, dentre outros órgãos de monitoramento de alagamentos nos municípios da bacia..

##### Indicador de Macrodrenagem – enchentes e inundações

Com relação ao indicador de macrodrenagem, salta aos olhos o fato de que o mesmo considera a maior parcela da BAT em baixíssimo risco de inundação, o que notoriamente não corresponde à realidade tão conhecida de nossa bacia com relação à ocorrência de inundações.

Analisando a forma de cálculo do indicador, em que se considera o número de domicílios atingidos por enchentes em relação ao número total de domicílios, duas considerações são importantes sobre as especificidades da BAT que levam à distorção do resultado obtido em relação à realidade conhecida da bacia:



O primeiro fator é que, na RMSP / BAT, as áreas sujeitas às inundações são ocupadas, em sua maior parte, por sistema viário e ferroviário, ou seja, grande parte dos fundos de vale são ocupados por avenidas, ruas, linhas de trem e estas é que são majoritariamente atingidas por inundações, ou seja, as pessoas são surpreendidas por enchentes nesses locais, o que não aparece no indicador, que considera apenas os domicílios atingidos.

O segundo fator é que parte significativa dos domicílios atingidos por inundações encontram-se em áreas de ocupação irregular, ou seja, são edificações que não constam oficialmente das bases de dados dos municípios utilizadas para o cálculo do indicador. Deste modo, esta população que vive em assentamentos precários e outros tipos de ocupação não regularizadas, que sabidamente é mais atingida por enchentes do que as populações de classes mais altas, que vivem na cidade regular, também não é contabilizada, em grande parte, por esta metodologia.

Neste caso, a recomendação do GT – EE é que a metodologia de cálculo do indicador de macrodrenagem seja revista e atualizada, incorporando as especificidades da BAT.

Devem ser consideradas as características de uso e ocupação do solo, confrontadas as manchas de inundação do Plano Diretor de Macrodrenagem do Alto Tietê – PDMAT e dos Planos Municipais, com as bases geoespaciais de áreas ocupadas, favelas e assentamentos precários. Além disso, as manchas de inundação devem ser sobrepostas às bases de sistema viário e informações de tráfego, para analisar o impacto das inundações na população em trânsito na bacia, com informações atualizadas que incluem não somente a extensão da inundação, mas a sua profundidade e tempo de duração. Da sobreposição dessas informações será possível ter um panorama mais realista da vulnerabilidade das inundações na BAT.

#### 4.4.4. Conclusões do GT-EE sobre a atualização dos indicadores relacionados aos eventos extremos

O GT-EE recomenda, neste relatório, a incorporação, no relatório de situação, de dois novos indicadores, relacionados ao risco e à vulnerabilidade diante de situação de emergência hídrica e a revisão de outros dois indicadores, relacionados à exposição da população da bacia diante de eventos de inundações e alagamentos.

Muito embora o GT-EE conte com corpo técnico altamente qualificado, que poderia contribuir sobremaneira para a execução dessas atividades, sua capacidade é reduzida diante do pequeno número de participantes e das horas de dedicação que podem dispor para as atividades do GT, posto que todos exercem atividade profissional regular e dedicam parte de suas horas à atuação no Comitê de Bacia.

Portanto, a recomendação é que sejam alocados recursos para a realização dessas atividades propostas, possivelmente com os recursos do FEHIDRO, em forma de contratação a ser definida pelas entidades gestoras deste fundo.

#### 4.5. Considerações do GT Eventos Extremos sobre os projetos financiados com recursos FEHIDRO relacionados ao enfrentamento de Eventos Extremos

O GT – EE teve como uma de suas atividades previstas realizar uma análise dos projetos financiados com recursos do FEHIDRO que tenham relação com o enfrentamento dos Eventos Extremos. O objetivo desta atividade foi avaliar, quantitativa e qualitativamente, a natureza dos investimentos em prevenção, mitigação e resposta aos eventos climáticos extremos nos projetos realizados e identificar eventuais lacunas que possibilitem ao CBH demandar, em futuras chamadas FEHIDRO, a elaboração de projetos específicos de interesse do Comitê.

Esta ação foi conduzida por um sub-grupo do GT Eventos Extremos, aqui denominado “Subgrupo de Análise de Projetos do GT-EE”, e foi liderada pela coordenadora do GT-EE, Melissa Graciosa, da UFABC.

Esta atividade foi realizada a partir da análise criteriosa de todos os projetos constantes do sistema SinFEHIDRO 2.0. Em 23/07/2021, a Secretaria Executiva do CBH-AT gerou, a partir do SinFEHIDRO 2.0 - Sistema de Informações Gerenciais do FEHIDRO – um relatório contendo todos os projetos indicados pelo comitê e com contratos assinados.

Foram identificados 665 projetos, entre os anos de 1998 e 2021, classificados de acordo com o status de execução: não iniciado, iniciado, concluído ou cancelado.

Foi realizado, pelos membros do GT-EE, com o apoio da equipe da FABHAT, um filtro prévio a partir dos nomes dos projetos para identificar quais poderiam estar relacionados ao enfrentamento de eventos extremos. A Secretaria Executiva do CBH-AT disponibilizou os produtos finais existentes em mídia digital dos empreendimentos concluídos.

Os projetos foram então classificados com relação à sua tipologia, nas seguintes categorias:

##### ***Empreendimentos não estruturais:***

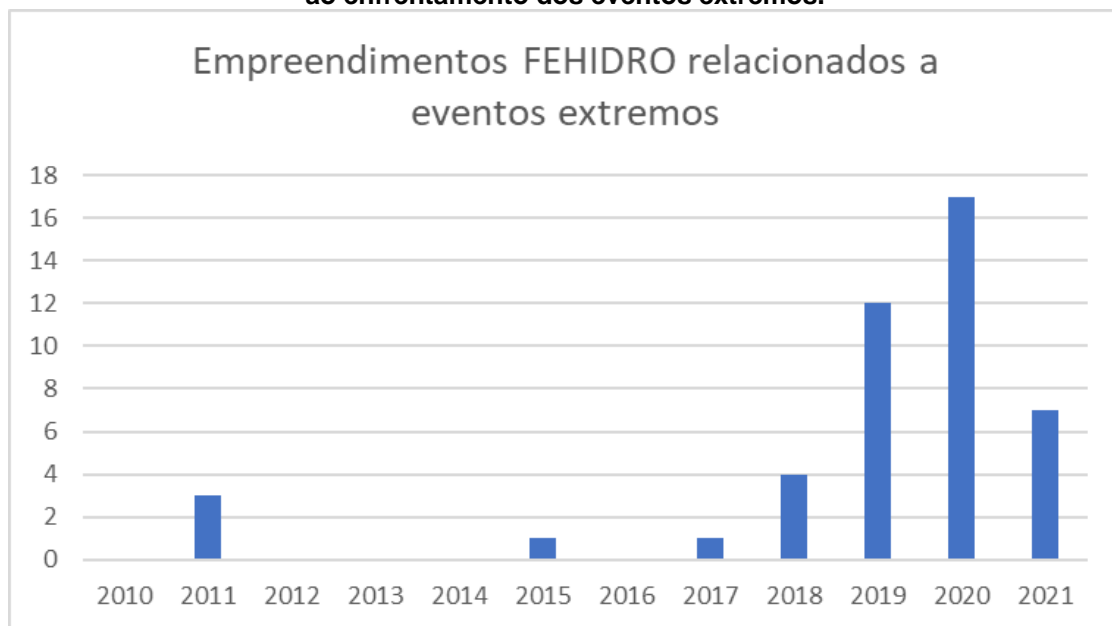
- Capacitação para adaptação às mudanças climáticas
- Estudos / Desenvolvimento de metodologias para o enfrentamento de Eventos Extremos
- Monitoramento e sistemas de informações
- Plano Diretor de Drenagem Urbana
- Projetos para controle de inundações

##### ***Empreendimentos estruturais***

- Obras para controle de inundações
- Serviços de Desassoreamento e limpeza de corpos hídricos

Preliminarmente, foram obtidos os seguintes resultados parciais da análise dos empreendimentos (os projetos estão listados a partir de 2010, quando se tem um montante mais significativo de investimentos na área):

**Figura 4-10 – Empreendimentos financiados com recursos FEHIDRO, entre 2010 e 2021, relacionados ao enfrentamento dos eventos extremos.**



51 projetos foram indicados entre os anos de 2010 e 2021, sendo:

- 45 contratos assinados
- 31 projetos tiveram como tomadores entidades do segmento Estado;
- 16 projetos tiveram como tomadores entidades do segmento Municípios, sendo que 6 destes foram cancelados;
- 4 projetos tiveram como tomadores entidades do segmento Sociedade Civil

**Figura 4-11 – Valores financiados com recursos FEHIDRO, entre 2010 e 2021, relacionados ao enfrentamento dos eventos extremos.**



Valores investidos, em Reais (valores não atualizados para valor presente):

- R\$ 171.253.080,53 em valores aprovados
- R\$ 27.655.720,21 em contrapartida
- R\$ 143.597.360,32 financiados com recursos do Fundo.

TIPO DE PROJETO	QTDE	VALOR FINANCIADO
Capacitação para adaptação às mudanças climáticas	2	R\$ 1.526.280,61
Desassoreamento e limpeza de corpos hídricos	12	R\$ 51.340.677,19
Obras para controle de inundações	9	R\$ 56.138.322,55
Estudos / Desenvolvimento de metodologia	1	R\$ 1.494.814,00
Monitoramento e sistema de alerta / sistema de inf	6	R\$ 15.640.784,08
Plano Diretor de Drenagem Urbana	5	R\$ 3.791.104,42
Projetos para controle de inundações	10	R\$ 14.432.904,19
		R\$ 144.364.887,04

#### 4.5.1. Continuidade das ações de análise dos projetos relacionados aos eventos extremos para o próximo biênio do GT-EE

A ação de análise dos projetos encontra-se em curso e propõe-se que seja continuada nas ações do GT no próximo biênio, contemplando as seguintes atividades:

- Identificar aderências lacunas com os Programas de Duração Continuada – PDCs relacionados ao enfrentamento dos eventos extremos, de acordo com as metas do Plano de Bacia e ações previstas no Plano de Ações e Programa de Investimentos – PAPI;
- Propor um indicador de sustentabilidade dos projetos;
- Propor demandas para projetos em futuras chamadas FEHIDRO.



#### 4.6. Considerações do GT Eventos Extremos sobre a espacialização e a disponibilização dos dados de séries históricas em boletins online

A etapa de levantamento e processamento das séries históricas de eventos extremos, previu, inicialmente, as seguintes atividades:

- Estudos de séries históricas de precipitação / vazão
- Avaliação das probabilidades de recorrência de eventos extremos
- Atualização de curvas idf

Esta ação foi conduzida por um sub-grupo do GT Eventos Extremos, aqui denominado “Subgrupo de Extremos de Precipitação do GT-EE”, e foi liderada pelo coordenador adjunto do GT-EE, Filipe Falceta, do IPT.

Apresenta-se, a seguir, um breve referencial teórico que embasou os trabalhos, a forma de condução e síntese das conclusões.

##### 4.6.1. Eventos Extremos – Definições e conceitos básicos

Os eventos extremos relacionados à água, ou seja, estiagens de longa duração e inundações, apresentam-se como um grande desafio às populações humanas e a economia das nações, acarretando graves conflitos e, conseqüentemente, degradando a qualidade de vida das pessoas. Mas sobre este assunto, cabe a pergunta: o que é um evento extremo? Que instrumentos e ciências naturais podem ser utilizadas para quantificar e determinar se um determinado evento pode ser chamado de extremo?

Compete à Hidrologia investigar os fenômenos determinantes para a distribuição espaço-temporal da água em nosso planeta, considerando atributos como qualidade, quantidade e interação com a população humana. Os mecanismos de armazenamento e transporte da água nas diversas fases do ciclo hidrológico apresentam intensidades variáveis ao longo do tempo, em decorrência das inúmeras interações climáticas em escala local, regional e global com as propriedades e uso do solo entre outros fatores.

É de primordial importância buscar uma abordagem sistêmica e transdisciplinar do ciclo hidrológico, visando também descrever o passado e prever o futuro. Quase todos os processos hidrológicos são considerados estocásticos, ou governados por leis de probabilidades, por conterem componentes aleatórias maiores que a regularidades conhecidas, como, por exemplo, as estações do ano.

Desta forma, inevitavelmente, o estudo do comportamento das variáveis hidrológicas depende da existência de registros históricos os quais permitam a formação de séries. Por esta razão, o desenvolvimento científico e tecnológico possibilitou o registro desse comportamento ao longo do tempo. Quantificar adequadamente as diversas fases do ciclo da água exige a existência de uma rede de coleta sistemática de dados básicos que se desenvolvem ao longo do tempo ou do espaço. As respostas aos diversos problemas de hidrologia aplicada serão tão mais corretas, quanto mais longos e precisos forem os registros de dados hidrológicos.

Exemplos de dados hidrológicos podem ser: dados climatológicos, pluviométricos, fluviométricos, evaporimétricos, sedimentométricos e de indicadores de qualidade da água, obtidos em instalações próprias, localizadas em pontos específicos de uma região, em intervalos de tempo pré-estabelecidos e com sistemática de coleta definida por padrões conhecidos.

O conjunto dessas instalações, denominadas postos ou estações, constituem as redes hidrométricas e/ou hidrometeorológicas, cujas manutenção e densidade são essenciais para a qualidade dos estudos hidrológicos.

Denomina-se amostra um número limitado de observações de uma determinada variável hidrológica. Certo que nem todas as observações possíveis desta variável estão presentes em uma amostra, o principal objetivo de se estudar a estatística de extremos de uma dada série histórica consiste em extrair da amostra, os elementos suficientes para concluir, por exemplo, com que probabilidade a variável hidrológica, em questão, irá igualar ou superar um certo valor de referência, o qual ainda não foi observado, encontrando-se, portanto, fora da amplitude estabelecida pelos limites amostrais.

Este valor de referência geralmente é associado a um período de retorno ou de recorrência, o qual significa o intervalo de tempo médio em anos, para que um determinado evento de determinada magnitude seja igualado ou superado. Como a probabilidade de ocorrência de eventos extremos hidrológicos - máximos ou mínimos - é pequena no espaço amostral analisado, geralmente estes estão associados a valores elevados de períodos de recorrência que podem, em muitos casos, superar os 100 anos.

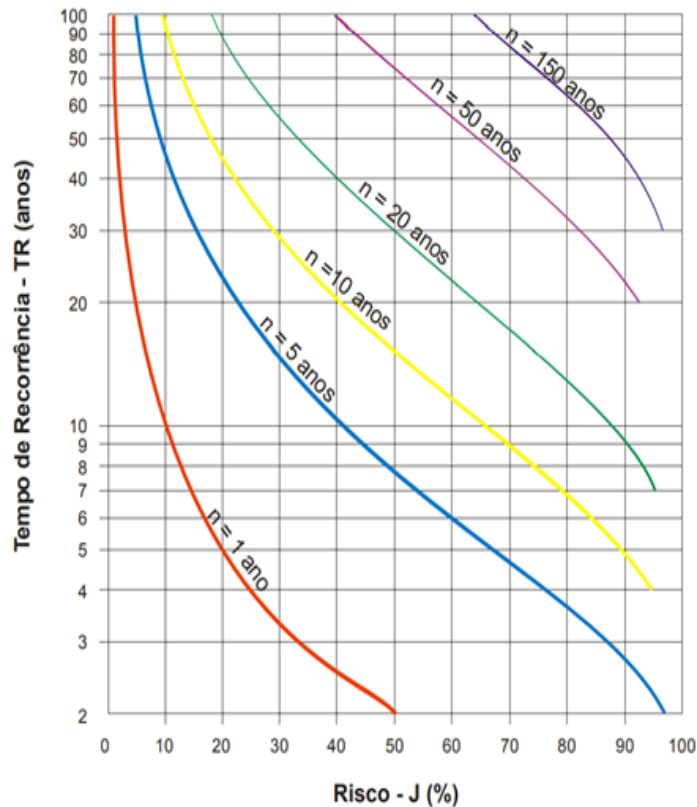
O período de recorrência é importante variável hidrológica utilizada na concepção de sistemas de drenagem e de estruturas hidráulicas complexas, como vertedores de barramentos. Para estruturas simples, como é o caso de bueiros, adota-se períodos de retorno de projeto baixos, da ordem de 10 a 20 anos. Para pontes, onde a importância da obra aumenta consideravelmente, podem ser adotados períodos de recorrência de 50 e 100 anos.

A instrução normativa do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) DPO n. 011, datada de 30/05/2017, preconiza um período de recorrência mínimo para canalizações e travessias de 25 anos em obras em zona rural e 100 anos para obras em regiões urbanizadas.

Para efeitos de comparação, a mesma instrução normativa indica períodos de retorno que podem chegar a 10.000 anos para projetos de barragens de grande altura e com risco para habitações e pessoas à jusante. Esta indicação é importante pois a adoção de valores elevados de períodos de recorrência elevados significa um menor risco de falha ao longo da vida útil destas estruturas.

A Figura abaixo, reproduzida do Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem (DNIT, 2005), mostra a relação existente entre período de retorno, risco e vida útil de empreendimentos de drenagem.

Figura 4-12 – Relação entre período de retorno, risco (J) e vida útil (n). Fonte: DNIT (2005)



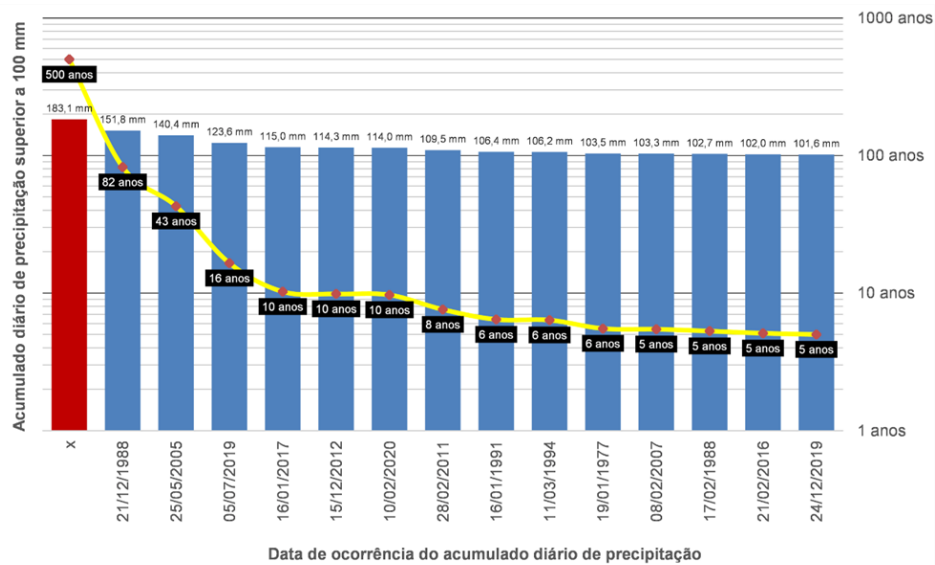
Portanto, de forma a responder a primeira questão sobre a definição de evento extremo faz-se necessário assumir-se um determinado grau de risco aceitável para um determinado intervalo de anos, por exemplo, coincidente com a vida útil de uma estrutura ou com a expectativa de vida de um indivíduo ao nascer e escolher o período de retorno correspondente, realizando análises estatísticas de séries históricas, especializadas ou não, de modo a determinar o valor da variável hidrológica a qual se superado, passa a ser considerado um evento extremo.

A título de exemplificação do método, caso se assuma como risco “aceitável” de ocorrência de um determinado evento hidrológico (chuva máxima diária, por exemplo) 10% em um período de 50 anos, temos, aplicando a expressão matemática indicada:

Assim, considerando este nível de risco, toda e qualquer chuva de período de retorno igual ou superior a 500 anos seria considerado evento extremo para esta análise exemplificada.

Observando, por exemplo, a série histórica do Mirante de Santana, que compila dados históricos de precipitação para a capital paulista desde 1945, é possível observar no gráfico a seguir os acumulados de precipitação diária que superaram os 100 mm e o período de retorno correspondente. Foi acrescentado um acumulado hipotético que atingiria o período de retorno de 500 anos.

**Figura 4-13 – Chuvas intensas na cidade de São Paulo, usando o histórico da estação Mirante de Santana**



Vale destacar que todos os acumulados indicados causaram prejuízos para a cidade, sendo assim a escolha do período de retorno de 500 anos pode não ser adequada para a definição de evento extremo máximo de precipitação para a cidade de São Paulo, sendo assim, este estudo deve levar em conta as especificidades de cada área e das consequências econômicas e sociais decorrentes dos eventos associados à acumulados expressivos de precipitação.

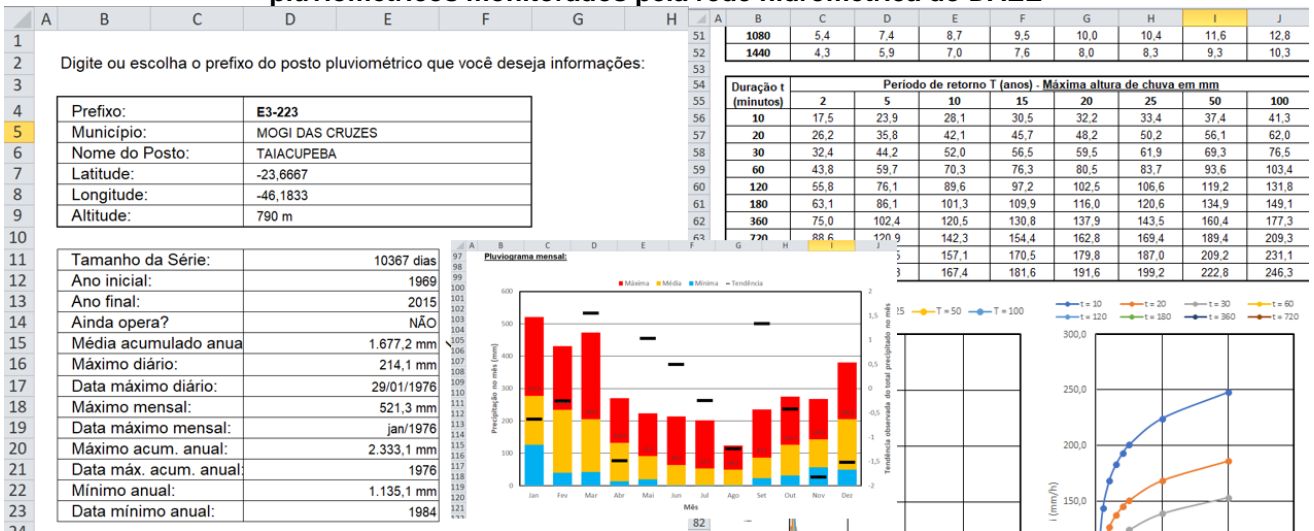
#### 4.6.2. Desenvolvimentos iniciais sobre a sintetização, espacialização e disponibilização dos dados de monitoramento de eventos hidrometeorológicos na BAT

O trabalho inicial realizado pelo Subgrupo de Extremos de Precipitação do GT-EE consistiu da elaboração de planilha eletrônica com a automatização de cálculos referentes aos dados pluviométricos monitorados pela rede hidrométrica do DAEE.

Uma vez selecionada a estação pluviométrica, a planilha exhibe:

- Dados estatísticos referentes aos máximos históricos;
- Permite estimar o período de retorno de eventos de chuva específicos inseridos pelo usuário;
- Exibe a I-D-F do posto pluviométrico;
- Exibe pluviogramas mensais com chuva máxima, média e mínima;
- Indica tendências mensais de total precipitado e de dias de chuva;
- Exibe gráficos que relacionam período de retorno x precipitação acumulada (por mês e cinco durações diferentes).

**Figura 4-14 – planilha eletrônica com a automatização de cálculos referentes aos dados pluviométricos monitorados pela rede hidrométrica do DAEE**



Nas etapas subsequentes, o Subgrupo de Extremos de Precipitação do GT-EE avançou na ideia inicial, a partir de demandas identificadas posteriormente:

Com a planilha, que serviu como um indicativo de que o conceito era factível, surgiu a necessidade de melhorar os resultados obtidos e algumas sugestões do grupo foram encaminhadas:

- Que o sistema desenvolvido fosse online interativo, fora do ambiente Excel;
- Que fosse realizada uma atualização do banco de dados pluviométricos, inclusive com estações operadas por outras entidades;
- Cálculo dos resultados para mais de um posto pluviométrico ao mesmo tempo e espacialização dos cálculos;
- Incorporar variáveis associadas a extremos mínimos e risco de desertificação;
- Fornecer resultados amigáveis para a Defesa Civil e para agentes que trabalham com qualidade da água de mananciais, correlacionando-os com os regimes de chuva;
- Possibilidade de exportar os mapas produzidos.

Ficou evidente, nesta etapa, que a elaboração do sistema extrapolaria os recursos de que GT-EE dispõe, tanto em termos de pessoal quanto de recursos e que poderia ser contratado projeto específico para a execução dos trabalhos. Algumas justificativas apontadas:

- Expertise técnica tanto na análise estatística e espacialização de dados pluviométricos;
- Oportunidade de desenvolver o sistema para o estado de São Paulo todo (em um segundo momento);
- Oportunidade de posicionar o CBH-AT, a FABHAT, o DAEE, a Cetesb, a Defesa Civil, entre outras entidades do segmento Estado / Sociedade Civil como usuárias do sistema, incorporando as necessidades destes na interface: indicadores relacionados à qualidade da água, acumulados máximos que levam a eventos geológicos, risco de desertificação, avanços em estudos relacionados a desafios ligados ao clima etc.

A partir de conversas com demais integrantes do GT, da CTMH e da FABHAT, propôs-se um encaminhamento de que fosse submetida ao FEHIDRO uma proposta de projeto para a elaboração do sistema.

Desdobramentos e definições futuras:

- Formatação de parcerias estratégicas com os operadores das redes hidrométricas para garantir a atualização dos dados: inicialmente DAEE, incorporando, futuramente, dados do INMET, CEMADEN e ANA.
  - Definição de outras parcerias que possam ajudar na concepção do sistema, por exemplo, com startups e universidades.
  - Conversas com o CBH-AT para produzir conteúdo que atenda às demandas de relatórios de situação, boletins de qualidade da água, dentre outras.

## 5. SÍNTESE DAS CONCLUSÕES DAS ATIVIDADES DO BIÊNIO 2021-2023 E RECOMENDAÇÕES PARA O BIÊNIO 2023-2025

### ***Continuidade do GT como grupo de trabalho permanente da CTMH:***

As atividades do GT Eventos Extremos indicaram uma fundamental aderência desta pauta com as demandas atuais do Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – CBH-AT, de modo que a primeira recomendação é que este Grupo de Trabalho se torne permanente na Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico – CTMH.

### ***Realização de evento relacionado à drenagem na BAT***

Os eventos realizados com o apoio do GT -EE tiveram como temática a escassez hídrica, devido ao cenário que se apresentava, dada a nota técnica conjunta dos órgãos federais de monitoramento em 2021. Propõe-se que, no próximo biênio, seja elaborado evento relacionado à temática das inundações, alagamentos, enxurradas e deslizamentos na BAT.

### ***Elaboração de notas técnicas semelhantes à de Franco da Rocha para outras áreas de risco de inundações e deslizamentos na BAT***

A partir da atividade de elaboração da “Nota do GT Eventos Extremos sobre os eventos de chuva na região norte da Bacia do Alto Tietê entre 28 e 30/01/22”, identificou-se um forte potencial da equipe do GT em produzir documentos que sintetizem as principais informações sobre áreas críticas com relação à ocorrência de inundações e deslizamentos. Propõe-se que, no biênio seguinte, a metodologia adotada para a elaboração da nota seja replicada para outras áreas de frequente risco na BAT, como forma de subsidiar comunidades e gestores para a tomada de decisões de investimentos em preparação, mitigação e resposta aos eventos extremos.

### ***Suporte à elaboração do Relatório de Situação, com relação a indicadores de eventos extremos***

#### **Proposição de indicadores de estiagem**

O GT-EE recomenda que sejam elaborados e incorporados ao Relatório de Situação pelo menos dois indicadores relacionados ao extremo de seca na BAT:

- Um indicador do risco de escassez hídrica, baseado nos dados de monitoramento hidrometeorológico e
- Um indicador de vulnerabilidades da bacia diante de cenários de escassez hídrica, com o objetivo de subsidiar o poder público com informações sobre as populações mais vulneráveis e expostas à situação de seca.

#### **Atualização da metodologia de cálculo dos indicadores de inundações**

Indicador de Microdrenagem – alagamentos Recomenda-se que sejam incorporados no peso do indicador, os pontos de ocorrência de alagamentos, identificados pelas prefeituras, CGE, Defesa Civil, dentre outros órgãos de monitoramento de alagamentos nos municípios da bacia.

Indicador de Macrodrenagem – enchentes e inundações: recomenda-se que a metodologia de cálculo do indicador de macrodrenagem seja revista e atualizada, incorporando as especificidades da BAT. Devem ser consideradas as características de uso e ocupação do solo, confrontadas as manchas de inundação do Plano Diretor de Macrodrenagem do Alto Tietê – PDMAT e dos Planos Municipais, com as bases geoespaciais de áreas ocupadas, favelas e assentamentos precários. Além disso, as manchas de inundação devem ser sobrepostas às bases de sistema viário e informações de tráfego, para analisar o impacto das inundações na população em trânsito na bacia, com



informações atualizadas que incluem não somente a extensão da inundação, mas a sua profundidade e tempo de duração. Da sobreposição dessas informações será possível ter um panorama mais realista da vulnerabilidade das inundações na BAT.

Muito embora o GT-EE conte com corpo técnico altamente qualificado, que poderia contribuir sobremaneira para a execução dessas atividades, sua capacidade é reduzida diante do pequeno número de participantes e das horas de dedicação que podem dispor para as atividades do GT, posto que todos exercem atividade profissional regular e dedicam parte de suas horas à atuação no Comitê de Bacia.

Portanto, a recomendação é que sejam alocados recursos para a realização dessas atividades propostas, possivelmente com os recursos do FEHIDRO, em forma de contratação a ser definida pelas entidades gestoras deste fundo.

### ***Continuidade e aprofundamento da análise dos projetos financiados com recursos FEHIDRO e proposição de novos projetos para atender a demandas identificadas pelo grupo***

Recomenda-se que a atividade de análise dos projetos financiados com recursos FEHIDRO para o enfrentamento dos eventos extremos seja aprofundada e continuada, notadamente com relação a

- Incorporar os projetos recentes – ação contínua do GT;
- Identificar aderências e lacunas dos projetos com os Programas de Duração Continuada – PDCs relacionados ao enfrentamento dos eventos extremos, de acordo com as metas do Plano de Bacia e ações previstas no Plano de Ações e Programa de Investimentos – PAPI;
- Propor de um indicador de sustentabilidade dos projetos;
- Propor demandas para projetos em futuras chamadas FEHIDRO.

### ***Continuidade e aprofundamento da análise das séries históricas e divulgação dos dados em boletim eletrônico a partir de plataforma digital de dados espacializados***

o GT-EE conta com corpo técnico altamente qualificado, que poderia contribuir sobremaneira para a execução dessa atividade, sobretudo com relação às análises estatísticas e de espacialização dos eventos extremos de precipitação, sua capacidade é reduzida diante do pequeno número de participantes e das horas de dedicação que podem dispor para as atividades do GT, posto que todos exercem atividade profissional regular e dedicam parte de suas horas à atuação no Comitê de Bacia.

Portanto, a recomendação é que sejam alocados recursos humanos e financeiros para a realização dessas atividades propostas, possivelmente com os recursos do FEHIDRO, em forma de contratação a ser definida pelas entidades gestoras deste fundo, considerando também a oportunidade que tal ação geraria ao posicionar o CBH-AT, a FABHAT, o DAEE, a Cetesb, a Defesa Civil, entre outras entidades do segmento Estado / Sociedade Civil como usuárias do sistema, incorporando as necessidades destes na interface: indicadores relacionados à qualidade da água, acumulados máximos que levam a eventos geológicos, risco de desertificação, avanços em estudos relacionados a desafios ligados ao clima.

Propõe-se que seja submetido ao FEHIDRO um projeto para a elaboração do sistema.

## ANEXO 1 – Composição do GT Eventos Extremos no biênio 2021-2023

### CADASTRO DO GRUPO TÉCNICO-EVENTOS EXTREMOS

<i>Coordenador ( Sociedade Civil ) : Melissa Cristina Pereira Graciosa</i>
<i>Coordenador ( Estado ) : Filipe Antônio Marques Falcetta</i>

INTEGRANTES DO ESTADO				
Nº	Entidade	T/S	Representante Substituto	Emails Telefone / Celular
1	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo		Emerson Martins Moreira	emmoreira@sabesp.com.br, 4745-2770 /
	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo		Carlos Toshio Wada	carlostw@sabesp.com.br, 3388-8933 /
2	Instituto de Pesquisas Tecnológicas		Alessandra Cristina Corsi	accorsi@ipt.br, (11) 3767-4352 / 99131-2980
	Instituto de Pesquisas Tecnológicas		Filipe Antônio Marques Falcetta	falcetta@ipt.br, / 97172-4571
3	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo		Josilene Ticianelli Vannuzini Ferrer	jferrer@sp.gov.br, 11 31333563 / 11970140293
	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo		Marta Emerich	memerich@sp.gov.br, 3133-3494/3595 /
4	Departamento de Águas e Energia Elétrica		Alfredo Pisani	apisani@sp.gov.br, alpisani@gmail.com, 3293-8461 /
5	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente		Laura Stela Naliato Perez	lperez@sp.gov.br, 3133-4091 / 99104-6645

Atualização em 09/06/2021

## CADASTRO DO GRUPO TÉCNICO-EVENTOS EXTREMOS

<i>Coordenador ( Sociedade Civil ) : Melissa Cristina Pereira Graciosa</i>
<i>Coordenador ( Estado ) : Filipe Antônio Marques Falcetta</i>

INTEGRANTES DOS MUNICÍPIOS				
Nº	Entidade	T/S	Representante Substituto	Emails Telefone / Celular
1	Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes		Pedro Luís Batista Tomasulo	pedro.svma@pmmc.com.br, (11) 9.9919-7724 / (11) 4798-5971
	Prefeitura Municipal de Mozi das Cruzes		Michele de Sá Vieira	michele.svma@pmmc.com.br, 4798-5000 / 99963-1093
2	Prefeitura Municipal de São Paulo		Hassan Barakat	hassan.cge@gmail.com, /

Atualização em 09/06/2021

### CADASTRO DO GRUPO TÉCNICO-EVENTOS EXTREMOS

*Coordenador ( Sociedade Civil ) : Melissa Cristina Pereira Graciosa*

*Coordenador ( Estado ) : Filipe Antônio Marques Falcetta*

#### INTEGRANTES DA SOCIEDADE CIVIL

Nº	Entidade	T/S	Representante	Emails	Telefone / celular
			Substituto		
1	UFABC - Fundação Universidade Federal do ABC		Melissa Cristina Pereira Graciosa	melissa_graciosa@ufabc.edu.br,	11 4996-8215 / 11 9 6178-7931
2	Universidade de São Paulo - USP		Pedro Roberto Jacobi	prjacobi@gmail.com,	/
3	MDV - Movimento em Defesa da Vida		Bianca Timulião Forti	bianca.forti@usp.br,	(011)975715512 /

Atualização em 09/06/2021

## CADASTRO DO GRUPO TÉCNICO-EVENTOS EXTREMOS

<i>Coordenador ( Sociedade Civil ) : Melissa Cristina Pereira Graciosa</i>
<i>Coordenador ( Estado ) : Filipe Antônio Marques Falcetta</i>

OPERADORES DE SANEAMENTO				
Nº	Entidade	T/S	Representante Substituto	Emails Telefone / Celular
1	Serviço Municipal de Águas e Esgoto de Mogi das Cruzes		Cristiano Von Steinkirch de Oliviera	cristiano@semae.sp.gov.br, cristiano.steinkirch@gmail.com 4798-5830 / 94283-2939
	Serviço Municipal de Águas e Esgoto de Moji das Cruzes		Camila Candiles Feitosa Zapata Lusmi	camilacandiles@gmail.com, camila@semae.sp.gov.br; 4798-6392 / Ramal: 5829 / 97294-2966

Atualização em 09/06/2021



**CADASTRO DO GRUPO TÉCNICO-EVENTOS EXTREMOS**



<i>Coordenador ( Sociedade Civil ) : Melissa Cristina Pereira Graciosa</i>
<i>Coordenador ( Estado ) : Filipe Antônio Marques Falcetta</i>

<b>INTEGRANTES CONVIDADOS</b>					
<b>Nº</b>	<b>Entidade</b>	<b>T/S</b>	<b>Representante Substituto</b>	<b>Emails</b>	<b>Telefone / Celular</b>
1	Instituto de Arquitetos do Brasil - Departamento de São Paulo	C	Rayssa Cortez	cortezrayssa.au@gmail.com,;	3259-6866 / 98608-8013
2	FABHAT - Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	C	Valburg Sousa Santos Júnior	valburg.santos@fabhat.org.br,;	/
3	FABHAT - Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	C	Hélio César Suleiman	helio@fabhat.org.br, heliosuleiman@gmail.com;	3106-6850 / 1197419-7717
4	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo	C	Lilian Barrella Peres	lperes@sp.gov.br,;	3133-3076 / 99799-6634
5	Deoartamento de Águas e Energia Elétrica	C	Josué Marcos Barranco	josuem.barranco@gmail.com,; josue.barranco@daee.sp.gov.br,;	2915-5133 / 99904-9291
6	Universiade de São Paulo - USP	C	Ruth Ferreira Ramos	ramosruth78@gmail.com,;	/
7	Instituto Geológico	C	Luciana Martin Rodrigues Ferreira	instituto.geologico@sp.gov.br,; lmrferreira@sp.gov.br,;	11 5077-1155 /
8	SINDUSCON - Sind. da Ind. da Const. Civil de Grandes Estruturas no Es	C	Vanessa L. N. Dias	vdias@sindusconso.com.br,;	3334-5639 /

Atualização em 09/06/2021



## ANEXO 2 – Memórias das Reuniões do GT Eventos Extremos

MEMÓRIA DA 1ª REUNIÃO DO GRUPO DE TRABALHO EVENTOS EXTREMOS GESTÃO 2019-2021		
<b>DATA:</b> 11/11/2020	<b>HORÁRIO:</b> 09h30	<b>LOCAL:</b> Plataforma TEAMS

LISTA DE PRESENÇA – GTEE	
Entidade	Nome
CETESB	Josilene Ferrer
IPT	Filipe Falcetta
SIMA	Laura Stela Perez
PM de Suzano – Defesa Civil	Bruno Valentim Retrão
UFABC	Melissa Graciosa
Instituto Ecoar para Cidadania	Miriam Duailibi
FABHAT	Valburg Junior
CONVIDADOS	
Entidade	Nome
FABHAT	Hélio Suleiman
FABHAT/Secretaria Executiva	Larissa Cristina
CETESB	Lilian Barrella Peres (coordenadora da CTMH)
CETESB	Marta Emerich
DAEE	Alfredo Pisani
DAEE	Josué Barranco
SABESP	Rafael Miranda
APU	Amauri Pollachi
Sinduscon - SP	Vanessa Dias
UNIFESP	Jaqueline Bória
USP	Ruth Ferreira Ramos
	Nelson Carlos Fiusa
Coca-Cola	Alefe Lopes

Lilian iniciou a reunião as 10h10 e agradeceu a presença de todos.

Amauri Pollachi (Presidente do CBH-AT) comentou sobre o evento de abertura do Grupo de Trabalho Eventos Extremos e que a Secretaria Executiva irá encaminhar o link de acesso ao evento. Parabenizou todos os representantes do grupo, para atuação de forma decisiva para mitigar e adaptação na crise climática na região do CBH-AT.

Lilian agradeceu o apoio da diretoria, comitê e FABHAT para criação do grupo e evento para consolidar a proposta de formação e ampliação do debate.

Lilian informou que a pauta seria a definição de representantes, coordenadores

### 1. Definição de representantes do Grupo

Para os que tiverem interesse em participar enviar um e-mail à Secretaria Executiva.

Larissa Cristina (Secretaria Executiva do CBH-AT) fez a leitura dos representantes já inscritos para participar do grupo:

Josilene Ferrer

CETESB

Filipe Falcetta

IPT

Laura Stela Perez

SIMA

Bruno Valentim Retrão

PM de Suzano – Defesa Civil

Melissa Graciosa

UFABC

Miriam Duailibi

Instituto Ecoar para Cidadania

Valburg Junior

FABHAT

Durante a reunião, também mostraram interesse de compor como representantes a Jaqueline Bória (UNIFESP), Rafael Miranda (SABESP), Alfredo Pisani (DAEE) e Marta Emerich (CETESB).

## 2. Demanda do grupo

Lilian apresentou a demanda da CTMH que levou a criação do grupo.

Explicou que o plano de trabalho da câmara tem três frentes de trabalho principais e que o grupo surgiu do terceiro objetivo, que seria elaborar propostas de medidas de gestão em eventos extremos. Lilian apresentou também a média de chuva (mm) no ano.

## 3. Apresentação dos representantes

Melissa Graciosa (UFABC): trabalha com a parte de drenagem, principalmente com modelagem e simulação de eventos de cheia; capacitação de drenagens hidráulicas; estudo da resiliência das cidades no ponto de vista das enchentes. Sugeriu a realização de levantamentos dos eventos extremos conhecidos e mapeamento dos projetos já desenvolvidos, para que o grupo possa colaborar com os estudos e andamento dos projetos. Sugeriu também a realização de vários outros eventos para o público externo, como o webinar “Crise Climática na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê”

Filipe Falchetta (IPT): apresentou que quando se fala em extremos, a referência não se dá apenas de extremos úmidos, mas também secos. Ele trabalha com a estatística de chuvas e espacialização dos extremos a partir de um olhar mais globalizado. Apresentou também sua percepção na ocorrência de erros nas concepções de projetos de drenagem e consequências para as populações mais vulneráveis, que são as primeiras a serem atingidas pelos eventos de grande magnitude, relação de causa e efeito.

Laura Stela (Coordenadoria de Recursos Hídricos da SIMA) disse que sua visão dentro do Comitê é que a maioria dos projetos indicados são de desassoreamento e redes de drenagem. Mas entende que o CBH-AT tem soluções e técnicos capacitados para a busca de soluções preventivas, e não apenas visualizando os efeitos. Acredita que o grupo pode analisar os dados da CTMH para o desenvolvimento de novas tecnologias e diretrizes.

Miriam Duailibi (Instituto ECOAR) trabalha com a questão climática, voltado ao trabalho não apenas para diminuição das emissões de gases, mas também adaptações. Apresentou sua proposta que o Comitê poderia fazer um grande trabalho com as populações mais seriamente afetadas pelo efeito das mudanças climáticas na questão hidrológica.

Valburg Junior (FABHAT) levantou a questão sobre a utilização de indicadores para elaboração do relatório de situação. Apresentou que a CRHI apresenta alguns indicadores mínimos, mas que para o caso da BAT nem todos se mostram eficiente e não representam a real situação da Bacia. Então sugeriu como trabalho ao grupo a avaliação desses indicadores e proposição de novas perspectivas.

Bruno Valentim (Prefeitura de Suzano) disse que é analista ambiental da prefeitura de Suzano e que a sua participação é mais como ouvinte para aprender com todos e aplicar os conhecimentos no município.

Josilene Ferrer (CETESB) fez um breve histórico e apresentou dois projetos que estão sendo implementados envolvendo a agenda de capacitação dos entes do FEHIDRO e prefeituras. Tem um para a região da Baixada e outro para a região do Alto Tietê. Informou que a CETESB pretende uma maior aproximação com o Comitê para a realização de cursos mais

práticos, que atendem a realidade dos municípios. Exemplificou que a anos atrás, a prefeitura do Rio de Janeiro fez um mapa voltado para a população entender as vulnerabilidades e que em São Paulo não tem esse instrumento. Propôs produzir essa informação, talvez a partir do Comitê, para todos os profissionais terem mais visualização dos desafios enfrentados.

Hélio Suleiman (Diretor Presidente da FABHAT) disse que o Comitê e FABHAT tem o potencial para sair do âmbito técnico e levar para a sociedade todo o conhecimento. E colocou a agência a disposição para auxiliar no planejamento para construção do mapa de vulnerabilidades da Bacia do Alto Tietê.

Jaqueline Bória (UNIFESP) disse que quer fazer parte do grupo como representante e informou que está com um projeto de pesquisa para o desenvolvimento de uma metodologia composta por indicadores para avaliação de vulnerabilidades ambientais na rede hidrográfica e que trabalho contará com abordagem técnica e da sociedade.

Rafael Miranda (SABESP) disse que tem interesse em participar do grupo e que tem interesse em ajudar com dados e conhecimentos da Bacia.

#### **4. Definição dos coordenação**

Melissa Graciosa e Filippe Falcetta demonstraram interesse e todos aprovaram a coordenação.

#### **Encaminhamentos:**

- A Secretaria Executiva irá encaminhar a todos da CTMH a disponibilização do evento no site do comitê;
- A Secretaria Executiva irá encaminhar aos coordenadores o cadastro de integrantes do grupo, a gravação e memória da reunião.

<b>MEMÓRIA DA 2ª REUNIÃO DO GRUPO DE TRABALHO - EVENTOS EXTREMOS GESTÃO 2021-2023</b>		
<b>DATA:</b> 20/07/2021	<b>HORÁRIO:</b> 16h	<b>LOCAL:</b> Plataforma Teams
<b>LISTA DE PRESENÇA – GT-EE</b>		
<b>Entidade</b>	<b>Nome</b>	
SIMA	Laura Stela	
CETESB	Marta Emerich	
DAEE	Alfredo Pisani	
IPT	Filipe Falcetta (coordenador)	
IG	Luciana Martin Rodrigues Ferreira	
SEMAE – Mogi das Cruzes	Cristiano V. de Oliveira	
UFABC	Melissa Graciosa (coordenadora)	
MDV	Bianca Timulião Forti	
<b>AUSÊNCIAS JUSTIFICADAS</b>		
CETESB	Josilene Ferrer	
<b>CONVIDADOS</b>		
<b>Entidade</b>	<b>Nome</b>	
Comitês PCJ	Mayara Lopes	
Comitês PCJ	Ísis Franco	
FABHAT	Hélio Suleiman – Diretor Presidente da FABHAT	
FABHAT/ Secretaria Executiva	Larissa Cristina Silva	

Melissa Graciosa (UFABC), coordenadora do GT-EE, agradeceu a presença de todos e informou que a pauta seria a aprovação da memória da reunião anterior, informes e finalização do Plano de Trabalho do GT.

A memória da 1ª reunião do GT-EE foi aprovada.

### **1. Informes**

Melissa Graciosa informou que o evento sobre emergência hídrica na BAT foi alterado para os dias 17 a 19 de agosto. Agradeceu aos representantes que responderam a pesquisa realizada pela Secretaria Executiva para propostas de questões a serem abordadas no evento. E informou que irá encaminhar novamente para conseguir maior número de contribuições.

Hélio Suleiman (FABHAT) informou que para a organização do evento, a FABHAT irá contratar uma empresa que será responsável por transmitir no canal do Youtube e Facebook do Comitê. Acrescentou que também contará com o suporte de um jornalista para realizar uma matéria sobre o evento.

### **2. Plano de Trabalho do GT**

Após as discussões sobre o assunto, o Plano de Trabalho do GT ficou definido conforme anexo à essa Memória. Melissa explicou que o Plano será verificado pela CTMH e aprovado pela Plenária do Comitê na próxima reunião – 13/08.

Filipe Falcetta (IPT) agradeceu ao comprometimento dos representantes pelos trabalhos que serão realizados pelo grupo.

### **3. Encaminhamentos**

A próxima reunião do GT ficou pré-agendada para dia 24/08 as 16h.  
Encerrados os assuntos, a reunião finalizou as 17h45.

## ANEXO À MEMÓRIA

### MINUTA PLANO DE TRABALHO DO GT-EVENTOS EXTREMOS - BIÊNIO 2021-2023

ITEM	OBJETIVO	AÇÕES	RESPONSÁVEL	PRAZO	Membros do GT
1	Promover a comunicação sobre os eventos extremos e resultados do GT, por meio de eventos, boletins e materiais didáticos	Criação de um boletim climatológico com a previsão de médio e longo prazos para a ocorrência de eventos extremos – orientar equipes de defesa civil para os meses de chuva e da SABESP para os meses de estiagem – risco de deslizamento / risco de desabastecimento – el niño, la niña... probabilidades.	GT-EE	Até fevereiro de 2023	Alfredo Pisani (DAEE); Filipe Falcetta (IPT); Cristiano (SEMAE de Mogi das Cruzes); UFABC
		Elaboração de cartilhas e material de referência sobre eventos extremos na BAT.	GT-EE	Até julho/2022	Melissa Graciosa (UFABC) e FABHAT
		Realização de 2 seminários / oficinas / webinars (modelo a definir) sobre eventos extremos na BAT.	GT-EE e FABHAT	Até dezembro/2021	Melissa, Filipe, FABHAT, Marta Emerich (CETESB) e Josilene Ferrer (CETESB)
2	Levantar e processar as séries históricas de eventos extremos	Estudos de séries históricas de precipitação / vazão	GT-EE	Atividade contínua	Universidades, DAEE, PM de São Paulo, Bianca Forti (MDV)
		Avaliação das probabilidades de recorrência de eventos extremos	GT-EE	Atividade contínua	
		Atualização de curvas idf.	GT-EE	Até outubro/2022	
3	Levantar o estado da arte dos projetos propostos, em curso e previstos para a	Relatório de projetos existentes e em andamento na BAT para o enfrentamento e prevenção de danos decorrentes de eventos extremos.	GT-EE e Secretaria Executiva	Até março/2022	Marta e Melissa

ALTO TIETÊ	prevenção, mitigação e preparação de respostas a esses fenômenos	Avaliação do impacto da ocorrência de eventos extremos nos sistemas hídricos da BAT, com vistas a segurança hídrica	GT-EE		
4	Contribuir com o Relatório de Situação anual e com as revisões do Plano de Bacia – metas e indicadores.	Proposição de metas para os biênios subsequentes para orientar a alocação de investimentos em prevenção.	GT-EE	Até dezembro/2021	Melissa e Filipe
		Acompanhamento e ajuste das metas	GT-EE	Até outubro/2022	
5	Diagnóstico geral dos trabalhos realizados pelo grupo na gestão 2021-2023	Relatório final do biênio, orientações e proposições para o novo biênio	GT-EE	Até janeiro/2023	Melissa e Filipe



MEMÓRIA DA 3ª REUNIÃO DO GRUPO DE TRABALHO - EVENTOS EXTREMOS GESTÃO 2021-2023		
<b>DATA:</b> 24/08/2021	<b>HORÁRIO:</b> 16h	<b>LOCAL:</b> Plataforma Teams
LISTA DE PRESENÇA – GT-EE		
Entidade	Nome	
SIMA	Laura Stela	
CETESB	Marta Emerich	
CETESB	Josilene Ferrer	
DAEE	Alfredo Pisani	
IPT	Alessandra Cristina Corsi	
IPT	Filipe Falcetta (coordenador)	
UFABC	Melissa Graciosa (coordenadora)	
USCS	Marta Ângela Marcondes	
MDV	Bianca Timulião Forti	
CONVIDADOS		
Entidade	Nome	
Comitês PCJ	Ísis Franco	
FABHAT	Hélio Suleiman – Diretor Presidente da FABHAT	
FABHAT	Valburg Junior	
FABHAT/ Secretaria Executiva	Larissa Cristina Silva	
	Eduardo Neves	

Melissa Graciosa (UFABC), coordenadora do GT-EE, agradeceu a presença de todos e informou que a pauta seria a aprovação da memória da reunião anterior, informes sobre o evento realizado (Webinar Segurança Hídrica na BAT) e andamento do plano de atividades – próxima etapa.

A memória da 2ª reunião do GT-EE foi aprovada.

#### 4. Informes sobre o Webinar Segurança Hídrica na BAT

Melissa Graciosa informou que o evento foi um sucesso e que os acessos no canal do Youtube do CBH-AT continuam crescendo a cada dia.

Os principais pontos destacados sobre as discussões do evento foram os seguintes:

- **1º dia:** O Estado de SP vive uma situação de escassez hídrica permanente, mas há uma perspectiva em que o próximo ano hidrológico vem como um ano normal nos níveis de chuva, assim podendo ter uma reposição dos reservatórios;
- **2º dia:** Cada órgão gestor informou como estão se preparando para uma crise hídrica e informaram como ocorre a operação do sistema. Foram esclarecidas questões sobre a reversão do rio Pinheiros para controle de cheias, que um único período chuvoso não é possível para repor o Guarapiranga, dentre outros assuntos;
- **3º dia:** Situação das indústrias e como se preparou na crise hídrica de 2014, mas que ainda há espaço para crescer no uso racional e reuso das águas. A universidade apresentou os problemas sistêmicos sobre a questão das perdas das redes,

esgotamento, tratamento, dentre outros. O SEMAE informou sobre as atividades em situação de crise, gestão participativa e integrada. O sindicato rural trouxe a situação dos agricultores da área urbana, dificuldades técnicas, grilagem, ocupação irregular.

Todas as informações sobre o evento estão disponíveis no site do Comitê: <https://comiteat.sp.gov.br/o-comite/eventos/seguranca-hidrica/>

#### **5. Andamento do plano de atividades - próxima etapa.**

##### **a) Próximo evento do GT**

Será realizado em novembro e o viés abordado será sobre a integração entre as questões sociais e técnicas baseadas na natureza para a drenagem urbana.

Hélio Suleiman (FABHAT) levantou a possibilidade de levar ao evento um debate sobre a responsabilidade da sociedade para a manutenção dessas obras, além das políticas públicas.

Marta Emerich (CETESB) entrará em contato com profissionais da Universidade que trabalham nessa área para conhecer sobre estudo de manutenção/custo das obras voltadas a soluções baseadas na natureza e participação da sociedade no processo.

##### **b) Projetos FEHIDRO**

Melissa Graciosa informou que Marta Emerich já selecionou todos os projetos indicados pelo CBH-AT relacionados a drenagem urbana.

Larissa Cristina (Secretaria Executiva do CBH-AT) informou irá acrescentar os produtos de empreendimentos concluídos que a Secretaria Executiva possui no levantamento já realizado.

Valburg Junior (FABHAT) também irá analisar a planilha para identificar possíveis projetos relacionados a eventos extremos, além dos relacionados a drenagem.

Após a estruturação do levantamento, o GT irá analisar os projetos a fim de acompanhá-los e propor melhorias para o processo de análise do FEHIDRO.

##### **c) Estudos das séries históricas de eventos extremos**

Está sendo trabalhado pelo coordenador Filipe Falcetta (IPT), Alfredo Pisani (DAEE), Bianca Forti (MDV).

#### **6. Encaminhamentos**

A próxima reunião do GT ficou pré-agendada para dia 26/10 as 14h.

Encerrados os assuntos, a reunião finalizou as 17h45.

MEMÓRIA DA 4ª REUNIÃO DO GRUPO DE TRABALHO - EVENTOS EXTREMOS GESTÃO 2021-2023		
<b>DATA:</b> 09/11/2021	<b>HORÁRIO:</b> 14h	<b>LOCAL:</b> Plataforma Teams
LISTA DE PRESENÇA – GT-EE		
Entidade	Nome	
SIMA	Laura Stela	
CETESB	Marta Emerich	
DAEE	Alfredo Pisani	
IPT	Alessandra Cristina Corsi	
IPT	Filipe Falcetta (coordenador)	
UFABC	Melissa Graciosa (coordenadora)	
MDV	Bianca Timulião Forti	
SEMAE	Cristiano von Steinkirch	
SEMAE	Gabriel Sousa Alves	
PM de Mogi das Cruzes	Pedro Luís Batista Tomasulo	
PM de Biritiba Mirim	Alaine Feital	
CONVIDADOS		
Entidade	Nome	
Comitês PCJ	Mayara Lopes	
FABHAT	Valburg Junior	
FABHAT	Mayara Aboud Trivinho	
FABHAT/ Secretaria Executiva	Larissa Cristina Silva	
PM de Mogi das Cruzes	Emerson Teruaki Mochizuki	

Melissa Graciosa (UFABC), coordenadora do GT-EE, agradeceu a presença de todos e informou que a pauta seria a aprovação da memória da reunião anterior, informes gerais (participação no evento Diálogos Interbacias), andamento dos trabalhos de sintetização dos dados hidrometeorológicos e andamento dos trabalhos de sintetização dos projetos e identificação de demandas para futuras chamadas FEHIDRO.

A memória da 3ª reunião do GT-EE foi aprovada.

## 7. Informes gerais

Melissa Graciosa informou que participou de uma roda de diálogo do evento Diálogo Interbacias de Educação Ambiental e fez um panorama geral da situação dos eventos extremos na BAT, além de comentar as características únicas da região. Também comentou sobre a apresentação do Vicente de Andreu, que já foi Diretor-Presidente da ANA. Recomendou que todos assistissem a gravação da mesa com tema “A Crise Hidroenergética no Brasil”. A gravação do primeiro dia do evento está disponível no canal do Youtube do CBH-AT:

[https://www.youtube.com/watch?v=tNpwUEo5CHM&ab\\_channel=Di%C3%A1logoInterbaciasdeEduca%C3%A7%C3%A3oAmbiental](https://www.youtube.com/watch?v=tNpwUEo5CHM&ab_channel=Di%C3%A1logoInterbaciasdeEduca%C3%A7%C3%A3oAmbiental).

Sobre o segundo dia, comentou sobre a apresentação da Mara Ramos, da SABESP. A gravação do segundo dia do evento está disponível no canal do Youtube do CBH-AT:

[https://www.youtube.com/watch?v=RBdh\\_91eifU&ab\\_channel=Di%C3%A1logoInterbaciasdEduca%C3%A7%C3%A3oAmbiental](https://www.youtube.com/watch?v=RBdh_91eifU&ab_channel=Di%C3%A1logoInterbaciasdEduca%C3%A7%C3%A3oAmbiental).

## 8. Andamento dos trabalhos do plano de atividades

### a) Sintetização dos dados hidrometeorológicos

Filipe Falcetta (IPT) comentou que o grupo, composto por Alfredo Pisani (DAEE), Bianca Forti (MDV), Valburg Junior (FABHAT) e Layla Lambiassi (FGV), está trabalhando com os dados históricos de precipitação. A ideia é que possam identificar quais eventos estão acontecendo, se são extremos ou não, quais foram os maiores acumulados, quais são as tendências etc. Com isso, é possível obter alguns diagnósticos e contribuir com o relatório de situação, além da possibilidade de criar um sistema que facilite a consulta destes dados (que ainda estão em Excel).

Cristiano von Steinkirch (SEMAE) perguntou se os dados poderiam gerar um mapa georreferenciado e Filipe Falcetta respondeu que a ideia é fazer um sistema online que possibilite identificar as áreas de maior risco, por exemplo. Melissa convidou Cristiano para apresentar os trabalhos do grupo criado em Mogi das Cruzes com ideia de elaborar um plano de redução de riscos, com foco em enchentes.

Melissa comentou que pode ser elaborado um projeto FEHIDRO que ajude a transformar estes dados tratados pelo Filipe Falcetta para que estejam disponíveis online e em tempo real.

Mayara Lopes (PCJ) perguntou da possibilidade da disponibilização da planilha tratada pelo Filipe e foi combinado que haverá uma apresentação no PCJ para troca de experiências.

### b) Projetos FEHIDRO

Melissa Graciosa comentou que o grupo, composto por Valburg Junior (FABHAT), Larissa Silva (FABHAT), Marta Emerich (CETESB) e Cristiano von Steinkirch (SEMAE), tem como objetivo confeccionar um relatório de projetos existentes e em andamento na BAT para o enfrentamento e prevenção de danos decorrentes de eventos extremos. A ideia é analisar o impacto da ocorrência, verificar quais projetos já se encaixam naquele assunto e, assim, demandar projetos futuros no FEHIDRO.

Todos os projetos indicados pelo CBH-AT relacionados a drenagem urbana já foram selecionados e o grupo está em fase de classificação (ação direta ou indireta, tipo de evento relacionado: enchentes/secas). Foram identificados 43 projetos antes de 2010 (análise menos precisa por serem muito antigos e pouco acesso a produtos) e 52 projetos pós 2010.

Bianca Forti (MDV) propôs a criação de um indicador com o objetivo de analisar o mérito do projeto (por exemplo, não aceitar canalização) e Melissa explicou que a ideia inicial era criar um indicador que analise a sustentabilidade do mesmo. Laura Stela (SIMA) sugeriu que o grupo de trabalho, em parceria com o DAEE, crie um modelo de termo de referência para projetos de drenagem para disponibilizar aos tomadores. Melissa disse que entraria em contato com o Josué Barranco (DAEE) sugerindo, além de envolver a equipe da PM de São Paulo, que escreveu alguns cadernos de drenagem de bacias específicas do município.

Laura Stela também comentou a necessidade de fazer apresentações durante a execução dos projetos, com objetivo de entender o que está sendo trabalhado.

Melissa comentou que Beatriz Vilera (FABHAT) e Valburg Junior (FABHAT) estavam levantando os projetos que já foram solicitados referentes a desassoreamento e drenagem,

com objetivo de não financiar novamente o mesmo trecho. Valburg respondeu que o mapa com os 12 projetos de desassoreamento já estava quase pronto e que seria apresentado para a CTGI no fim do ano. Melissa solicitou que também fosse apresentado para o GT-Eventos Extremos.

Emerson Mochizuki (PM de Mogi das Cruzes) comentou a falta de projetos FEHIDRO na gestão de resíduos sólidos, além de remediação de áreas contaminadas. Melissa respondeu que a discussão é pertinente ao GT-Eventos Extremos, já que as grandes enchentes acontecem por falta de remediação desses problemas. Porém, é necessário envolver outros grupos de trabalho para encaminhar o assunto para a câmara técnica. Bianca Forti complementou que o foco do grupo, neste período, deve ser os eventos extremos e não o que os causa.

### **9. Encaminhamentos**

- Confirmar com Cristiano se é possível apresentar o trabalho do SEMAE na gestão de riscos;
- Verificar com a Mayara Lopes (PCJ) sobre o processamento dos dados meteorológicos e possíveis produtos gerados;
- O grupo de análise de projetos começar a buscar formas para orientar tomadores com um possível modelo de termo de referência;
- Escolher alguns dos projetos relacionados a eventos extremos e informar à câmara o desejo do GT de acompanhá-los de forma mais próxima;
- Apresentação do mapa com os projetos de desassoreamento pela FABHAT.

A próxima reunião do GT ficou pré-agendada para dia 18/01/2022 as 14h.

Encerrados os assuntos, a reunião finalizou as 16h10.

MEMÓRIA DA 5ª REUNIÃO DO GRUPO DE TRABALHO - EVENTOS EXTREMOS GESTÃO 2021-2023		
<b>DATA:</b> 18/01/2022	<b>HORÁRIO:</b> 14h	<b>LOCAL:</b> Plataforma Teams
LISTA DE PRESENÇA – GT-EE		
Entidade	Nome	
CETESB	Marta Emerich	
IPT	Filipe Falcetta (coordenador)	
UFABC	Melissa Graciosa (coordenadora)	
PM de Mogi das Cruzes	Pedro Luís Batista Tomasulo	
USCS	Marta Marcondes	
CONVIDADOS		
Entidade	Nome	
Comitês PCJ	Mayara Lopes	
FABHAT	Mayara Aboud Trivinho	
FABHAT/ Secretaria Executiva	Larissa Cristina Silva	
PM de Mogi das Cruzes	Emerson Teruaki Mochizuki	

Melissa Graciosa (UFABC), coordenadora do GT-EE, agradeceu a presença de todos e informou que a pauta seria a aprovação da memória da reunião anterior, informes gerais (evento Drenagem na Bacia do Alto Tietê e outros) e planejamento dos trabalhos para 2022.

A memória da 4ª reunião do GT-EE foi aprovada.

## 10. Informes gerais

Melissa Graciosa comentou que em 2022 acontecerá o evento Drenagem na Bacia do Alto Tietê. Ele está marcado para o final do período chuvoso, que neste ano foi bem intenso. Melissa propôs a data de 08/03, no período da manhã, para a realização do evento e sugeriu alguns palestrantes, como o Prof. Carlos Tucci, Aluisio Canholi e Rosana Denaldi. Marta Emerich (CETESB) disse que ajudaria a conversar e convidar os participantes.

Após a finalização do assunto sobre o evento, Mayara Trivinho (FABHAT) mostrou a apresentação realizada na reunião da CTGI que aconteceu em 06/12/2021, na qual foram apontados os principais empreendimentos indicados ao FEHIDRO de 2019 a 2021 pelo CBH-AT com o tema de desassoreamento. Também mostrou os boletins divulgados pelo CEMADEN, dentre eles a Situação Atual e Projeção Hidrológica para o Sistema Cantareira, divulgado em 10/01/2022 e disponível através do link: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/rede-mcti/cemaden/conteudo/monitoramento/monitoramento-hidrologico/relatorio-cantareira/situacao-atual-e-projecao-hidrologica-para-o-sistema-cantareira-10-01-2022-ano-7-no-64>.

## 11. Planejamento dos trabalhos para 2022

Melissa comentou que o assunto que deve ser mais discutido pelo GT-EE em 2022 é a avaliação dos projetos FEHIDRO já indicados e ir em busca de tomadores que possam desenvolver os projetos nas ações que são necessárias.

Filipe Falcetta (IPT) comentou que as reuniões do grupo responsável pela elaboração da planilha de dados pluviométricos serão retomadas em fevereiro e que conversará com Alfredo Pizani (DAEE) para discutir a possibilidade de transformá-la em um sistema que mostre as tendências climáticas da região, por exemplo.

## **12. Encaminhamentos**

- Melissa confirmará com os possíveis palestrantes a possibilidade de participar no evento do dia 08/03.

A próxima reunião do GT ficou pré-agendada para dia 22/02/2022 as 14h.

Encerrados os assuntos, a reunião finalizou as 15h05.

## **OBS.**

PARA AS REUNIÕES REALIZADAS EM 24/02/2022 E 14/02/2023 NÃO FORAM EMITIDAS MEMÓRIAS.

NO ANO DE 2022, A COMUNICAÇÃO ENTRE OS MEMBROS DO GT SE DEU MAJORITARIAMENTE, NOS SUB-GRUPOS DE TRABALHO PARA ANÁLISE DOS EVENTOS CLIMÁTICOS, COORDENADO POR FILIPE FALCETA, E DE ANÁLISE DOS PROJETOS FEHIDRO RELACIONADOS AO ENFRENTAMENTO DOS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS, ATIVIDADE COORDENADA POR MELISSA GRACIOSA, ALÉM DA COMUNICAÇÃO POR GRUPO DE APLICATIVO DE MENSAGENS, EMAILS E DURANTE AS REUNIÕES DA CTMH.

**ANEXO 3 – NOTA CONJUNTA DAS ENTIDADES FEDERAIS DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO SOBRE O RISCO DE EMERGÊNCIA HÍDRICA NA BACIA DO PARANÁ, DE 27 DE MAIO DE 2021**





### Sistema Nacional de Meteorologia – SNM



### NOTA CONJUNTA

INMET / INPE / CENSIPAM

27 DE MAIO DE 2021

O Sistema Nacional de Meteorologia (SNM), coordenado pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, órgão ligado ao MAPA), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, órgão ligado ao MCTI) e Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM, órgão ligado ao MD), com a participação de todos os órgãos federais ligados à meteorologia, e com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e o Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN) emitem um Alerta de Emergência Hídrica associado à escassez de precipitação para a região hidrográfica da Bacia do Paraná que abrange os estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná para o período de Junho a Setembro de 2021.

O Sistema Nacional de Meteorologia (SNM) é sistema de atuação conjunta de instituições federais para o aprimoramento do monitoramento e elaboração de previsões de eventos meteorológicos extremos, pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Estudos realizados pelo SNM de acompanhamento Meteorológico para o Setor Elétrico Brasileiro, alertam que as perspectivas climáticas para 2021/2022 indicam que a maior parte da região central do país, a partir de maio até final de setembro, entra em seu período com menor volume de chuvas (estação seca). A previsão climática elaborada conjuntamente pelo INPE, INMET e FUNCEME indica para o período Junho-Julho-Agosto/2021 a mesma tendência, ou seja, pouco volume de chuva na maior parte da

bacia do Rio Paraná. Essa previsão é consistente com a de outros centros internacionais de previsão climática.

### Total de chuva acumulada nos três primeiros meses de 2021

A análise das chuvas entre outubro de 2019 a abril de 2021 para a bacia do Rio Paraná (Figura 1) indica que, com exceção de alguns meses quando as precipitações ficaram acima da média climatológica (dezembro/2019, agosto/2020 e janeiro/2021), durante a maior parte do período houve predomínio de déficit de precipitação, principalmente a partir de fevereiro/2021.

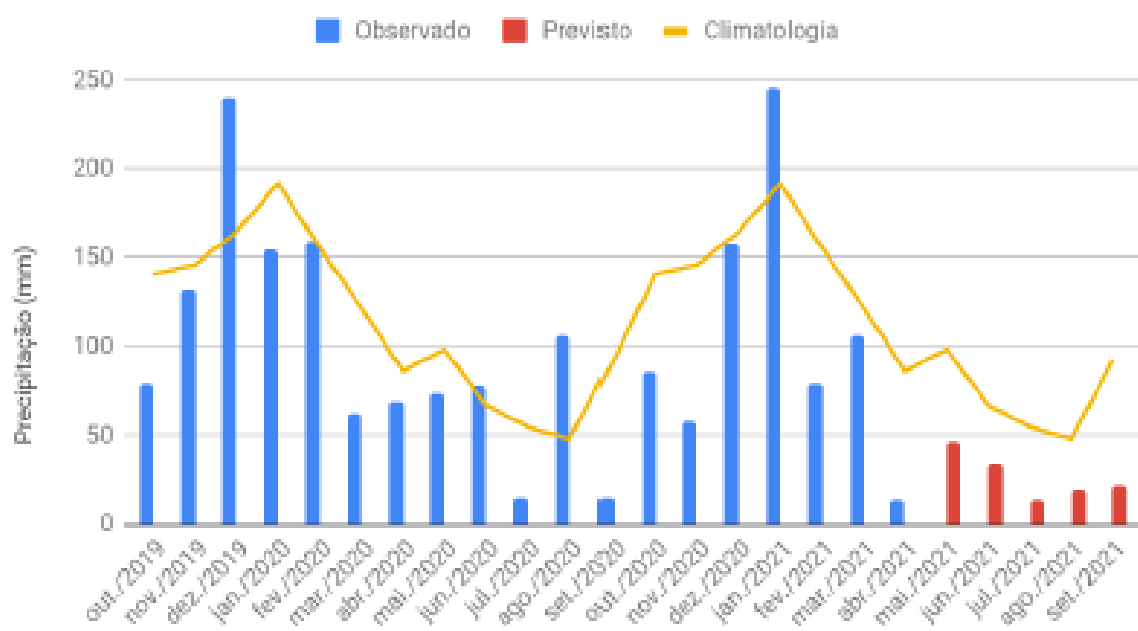


Figura 1. Precipitação mensal observada e prevista na bacia do Rio Paraná, Brasil entre Outubro/2019 e Abril/2021. Fonte: INPE/CPTec

Essa condição se mantém no mês atual, com acumulado parcial de 27 milímetros para a bacia, ou seja, abaixo do acumulado climatológico que é de 98 milímetros. Analisando o índice de precipitação padronizado (SPI), que indica déficit (em vermelho no mapa da Figura 2 abaixo) ou excesso (em azul no mapa abaixo) de precipitação para diferentes escalas temporais, conclui-se que na maior parte da bacia do Rio Paraná a situação apresenta-se como entre moderado a extremo considerando-se tanto os últimos 6 e 12 meses, bem como os últimos 48 meses (não mostrado nesta nota), ou seja, a situação atual de déficit de precipitação é severa (Figura 2).

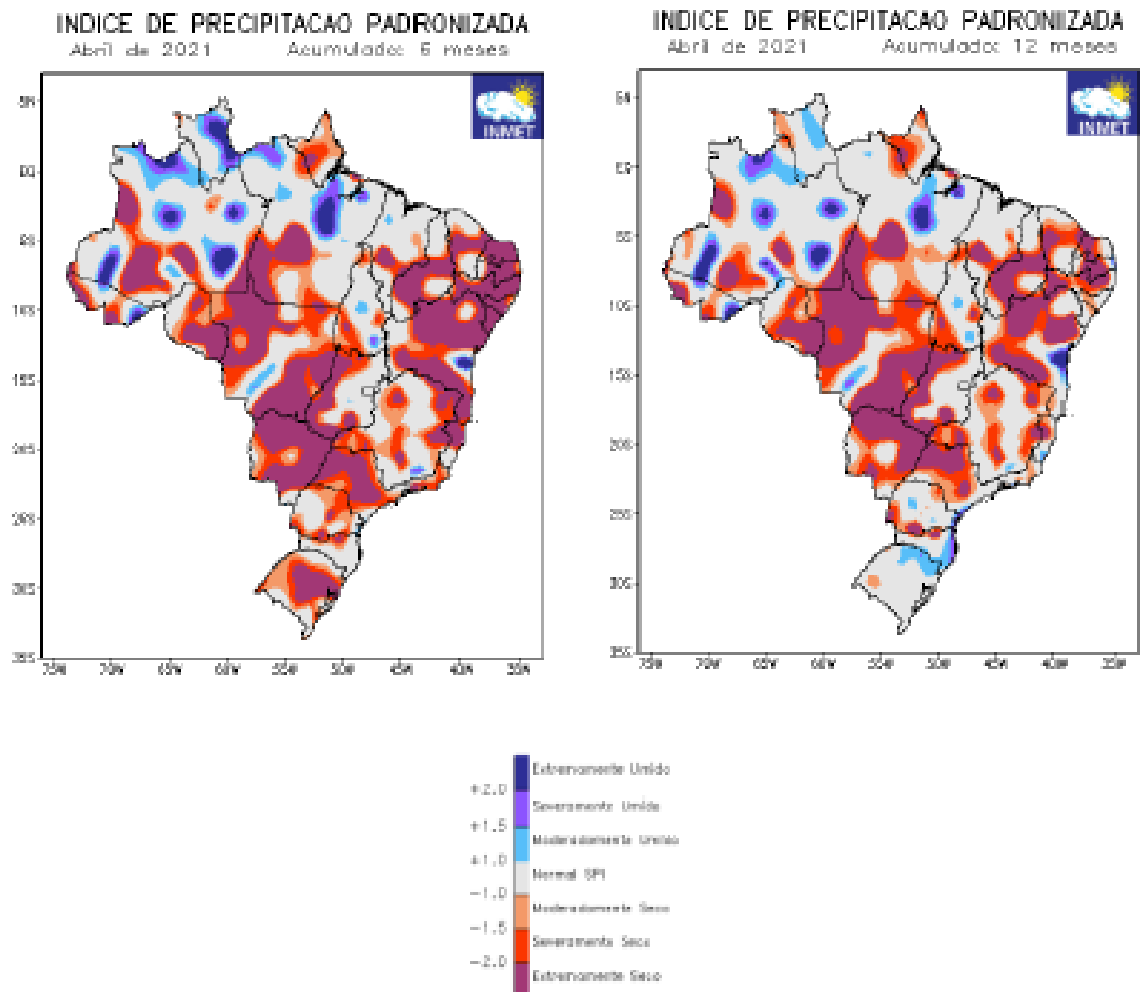


Figura 2. Índice de Precipitação Padronizado (SPI) para 6 e 12 meses. Fonte: INMET

## PROGNÓSTICO TRIMESTRAL DE PRECIPITAÇÃO

### Jun-Jul-Ago/2021

A previsão de precipitação para os próximos dias dos modelos meteorológicos de tempo indica acumulado máximo em 15 dias de 60 mm apenas na região central do Paraná, ocasionados por sistemas meteorológicos de pequena escala. Nas demais áreas da bacia a previsão indica pouco volume de precipitação para os próximos dias. No entanto, como mencionado acima, a maior parte da bacia do Rio Paraná encontra-se no início da estação com menor volume de chuvas (estação seca).

A Figura 3 mostra a previsão da categoria mais provável de precipitação para o trimestre junho-julho-agosto (JJA) de 2021, produzida com o conjunto nacional de

modelos de previsão climática (cooperação entre CPTEC/INPE, INMET e FUNCEME). A previsão indica maior probabilidade de chuva na categoria abaixo da faixa normal sobre o centrossul do Estado do Paraná e pouco volume de chuva em toda a bacia (vide barras em vermelho na Figura 1). Essa previsão é consistente com a de outros centros internacionais de previsão climática.

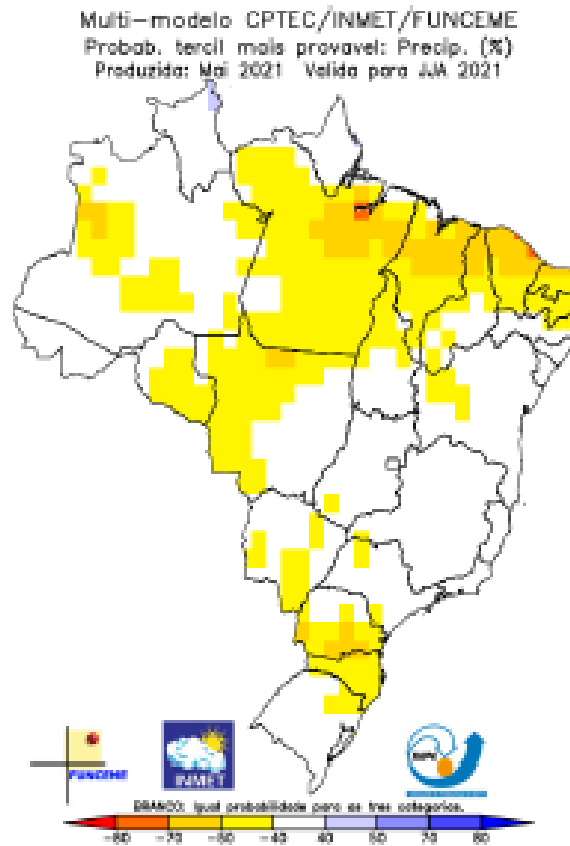


Figura 3. Previsão climática para o trimestre junho, julho e agosto de 2021 elaborada conjuntamente pelo CPTEC/INPE, INMET e FUNCEME.

É primeira vez que o SNM emite um Alerta de Emergência Hídrica, o que reforça a importância das previsões meteorológicas na antecipação e na redução de riscos para a população.

## **ANEXO 4 – Nota do GT Eventos Extremos sobre os eventos ocorridos em Franco da Rocha e Região Metropolitana de São Paulo em Janeiro de 2022**

## NOTA DO GT EVENTOS EXTREMOS SOBRE OS EVENTOS DE CHUVA NA REGIÃO NORTE DA BACIA DO ALTO TIETÊ ENTRE 28 E 30/01/22

Passados alguns dias da tragédia ocorrida nos municípios da região norte da Bacia do Alto Tietê, em final de janeiro de 2022, ocasionada por eventos extremos de precipitação, que afetaram principalmente os municípios de Franco da Rocha e Francisco Morato, o GT Eventos Extremos vem, por meio desta nota, apresentar algumas informações e considerações sobre o ocorrido, que podem subsidiar a tomada de decisões, por parte do poder público, no sentido de mitigar os danos em eventos futuros.

Primeiramente, nos solidarizamos às famílias das vítimas na Bacia do Alto Tietê, a saber: 18 vítimas no município de Franco da Rocha, 4 em Francisco Morato, 3 em Embu das Artes, 1 em Arujá e 1 em Itapevi (números atualizados em 8/2/22), assim como de todas as vítimas nos demais municípios do Estado de São Paulo. Esperamos que encontrem conforto em meio à profunda dor e que tenham toda a assistência e suporte necessários para superar e recomeçar após a inestimável perda.

Elencamos, a seguir, elementos sobre o evento, suas consequências e possíveis ações para a prevenção e mitigação de tragédias como a ocorrida.

### Sobre o Evento:

Segundo Nota Técnica 012022, publicada pelo IPT em 31/1/22, o evento de chuva ocorrido entre os dias 28 e 30/01/22 acumulou, ao longo dos três dias, um volume de chuva superior a 150 mm em toda a Região Norte da RMSP, o que corresponde a 80 % ou mais da chuva esperada para todo o mês de janeiro.

Este evento, segundo a nota, pode ser classificado como Evento significativo, com consequências severas e de gravidade excepcionais nos locais atingidos e abrangência regional importante cujo tempo de recorrência é de 50 a 100 anos, considerando o acumulado de 72 horas.

Ainda segundo a Nota, o acumulado de 120 horas supera 210 mm de precipitação nos municípios de Franco da Rocha e Francisco Morato, o que corresponde a 90% do volume previsto para todo o mês de janeiro. Este evento de 120 horas tem tempo de recorrência (TR) em torno de 100 anos e pode ser classificado como um evento extremos. As Figuras a seguir apresentam uma comparação entre os volumes acumulado em 3 e em 5 dias de chuva e o volume médio mensal acumulado, no mesmo período, na mesma região:



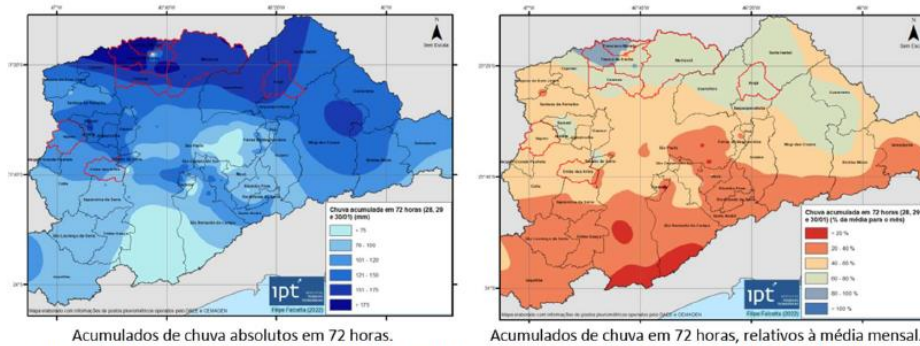


Figura 1: Precipitação acumulada em 72 horas, no período considerado e relativos à média mensal. Fonte: IPT, Nota técnica 01/2022 de 9/2/22.

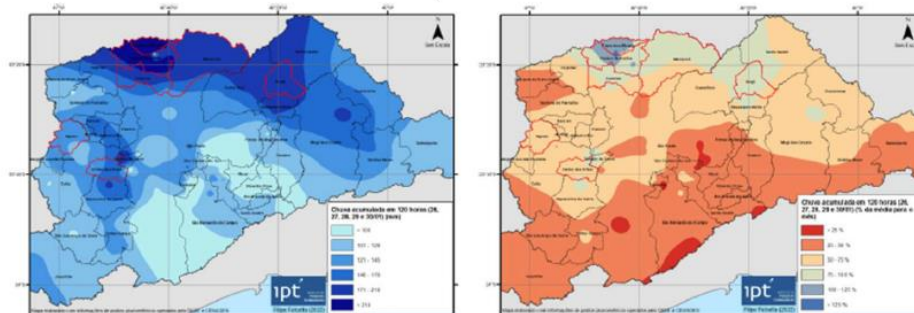


Figura 2: Precipitação acumulada em 120 horas, no período considerado e relativos à média mensal. Fonte: IPT, Nota técnica 01/2022 de 9/2/22.

### Sobre as Consequências:

A chuva ocorrida ocasionou deslizamentos e inundações nos municípios atingidos, notadamente em Franco da Rocha, que permaneceu por cerca de 1 semana com diversos pontos de inundação, incluindo a região central da cidade. Os movimentos de terra decorrentes do evento ocasionaram o desabamento de edificações residenciais, que causaram as mortes ocorridas. Até a data de divulgação desta nota, somente no município de Franco da Rocha foram contabilizadas 1.148 pessoas desalojadas ou desabrigadas, de acordo com estimativas da Prefeitura.



Figura 3: imagem do deslizamento em Franco da Rocha. Fonte: Agência Brasil, publicado em 7/2/22.

11 3106-6850 | 11 3106-5387 | 11 3101-4611  
comiteat@sp.gov.br | comiteat.sp.gov.br  
rua boa vista, 84 - 8º andar - centro  
01014-000 - são paulo - sp



**Figura 4:** região central de Franco da Rocha, após o evento de 28 a 30/1/22. Fonte: Portal de Notícias G1.

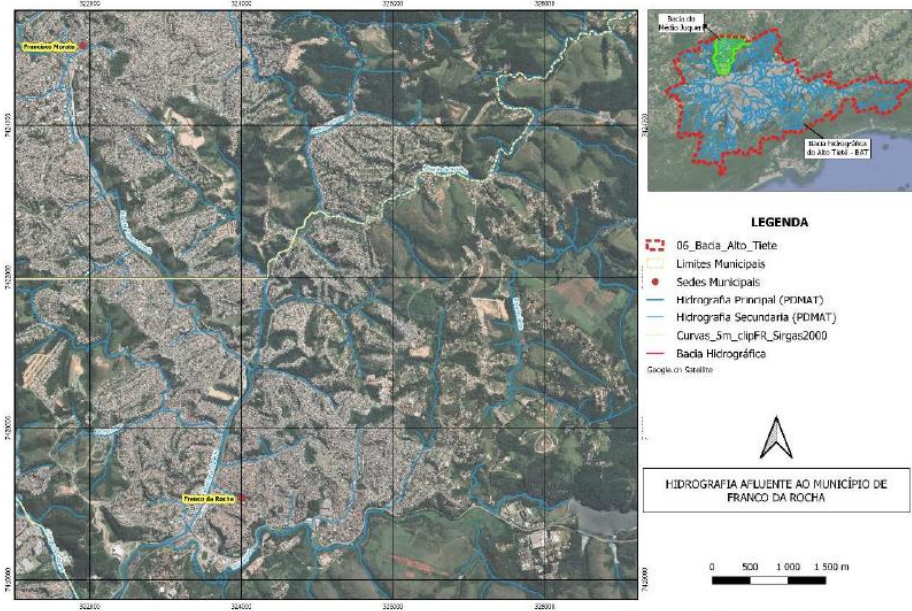
### Sobre as causas

**A precipitação** ocorrida na região norte da BAT entre os dias 28 e 30/1/22 pode ser classificada como um evento significativo, com TR entre 50 e 100 anos, conforme demonstrado pela Nota Técnica divulgada pelo IPT. Considerando-se o acumulado de 120 horas, o Tempo de Recorrência da chuva supera os 100 anos, podendo ser classificada como um evento extremo. A chuva acumulada, de intensidade constante ao longo dos dias que precederam os deslizamentos e inundação, deixou o solo saturado e muito propenso à ocorrência de movimentos de terra. Além disso, o volume de chuva acumulada foi suficiente para que os cursos d'água que cortam os municípios afetados atingissem suas capacidades máximas e transbordassem.

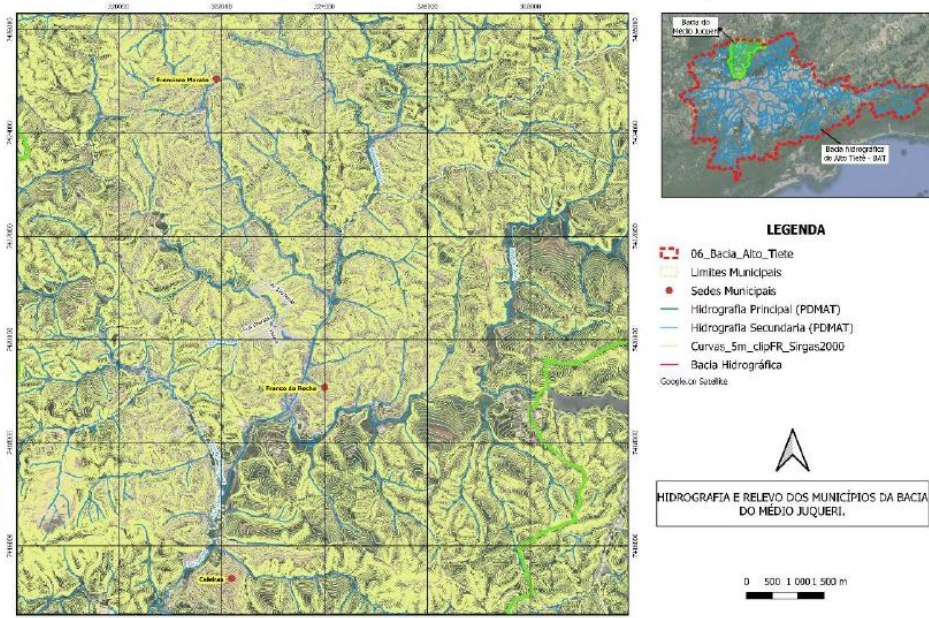
**A hidrografia** da região é caracterizada pelo curso d'água principal, o Rio Juqueri, em seu trecho médio, a jusante da barragem de Paiva Castro, último reservatório do Sistema Cantareira. No município de Franco da Rocha ocorre a confluência do Rio Juqueri com seu principal afluente, o Ribeirão Eusébio. Este, por sua vez, tem por principais tributários o Ribeirão Água Vermelha e o Ribeirão Tapera Grande, que afluem para o Ribeirão Eusébio no Município de Franco da Rocha, ou seja, a cidade está localizada na confluência de diversos cursos d'água, conforme mostra a **Figura 5**.

**A topografia** da região é caracterizada por fortes declividades. O Ribeirão Eusébio, principal curso d'água do município, tem sua nascente na cota aproximada de 970 m e seu deságue, no Rio Juqueri, na cota 725 m. Seu talvegue tem aproximadamente 10.000 m de extensão, o que resulta em uma declividade aproximada de 2,4 %, podendo ser classificada como alta. Este relevo acentuado tem sua contribuição para a formação de cheias rápidas na bacia, bem como para uma maior propensão a movimentos de terra, especialmente quando da ocorrência de eventos de chuva de maior volume acumulado. A **Figura 6** apresenta o relevo da bacia do Ribeirão Eusébio.





**Figura 5:** Hidrografia afluente para o município de Franco da Rocha. Observa-se, na parte inferior da imagem, o curso d'água principal, o Rio Juqueri, a jusante do Reservatório de Paiva Castro. No centro do município se dá a confluência do Rio Juqueri com seu principal afluente, o Ribeirão Eusébio. Este, por sua vez, recebe, também nos limites do município, dois de seus principais tributários, o Ribeirão Água Vermelha e o Ribeirão Tapera Grande.



**Figura 6:** Relevo da bacia hidrográfica do Ribeirão Eusébio, com destaque para as altas declividades do curso principal e de seus afluentes.

11 3106-6850 | 11 3106-5387 | 11 3101-4611  
 comiteat@sp.gov.br | comiteat.sp.gov.br  
 rua boa vista, 84 - 8º andar - centro  
 01014-000 - são paulo - sp

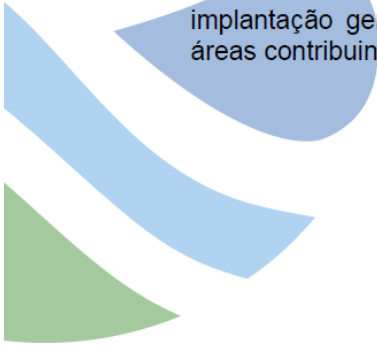
**O uso e ocupação do solo** nos municípios da região é caracterizado por uma forma de ocupação em que as ocupações mais antigas, que surgiram associadas às paradas da ferrovia, localizam-se no ponto mais baixo da cidade, na várzea, sendo sujeitas a alagamentos e inundações; as ocupações mais recentes ocupam os morros, em áreas de alta declividade. Ou seja, há ocupação urbana nas áreas de várzea, suscetíveis a inundações, bem como em áreas suscetíveis a escorregamentos. Os trechos de várzea são estreitos e entrecortados por morros, configurando uma ocupação com conexão e circulação complexas, muito fragmentadas entre as regiões da cidade. A cidade de Franco da Rocha praticamente divide-se nos dois lados da ferrovia ao longo do Ribeirão Eusébio, sendo este um importante eixo de circulação intra-urbana.

A presença da barragem de Paiva Castro constitui elemento de grande relevância para o regime de cheias local, muito embora não tenha sido causa do evento de 28 a 30/1/22, uma vez que a operação do reservatório não demandou a abertura das comportas, nesse evento. Notadamente as habitações vulneráveis – tanto fora da região central e contíguo aos demais municípios, como nas áreas centrais, junto ao ribeirão Eusébio – tem risco relevante de inundação devido às manobras da represa, sobretudo pelo bloqueio da mobilidade nas ações de resposta.

### Intervenções previstas para a proteção contra as inundações

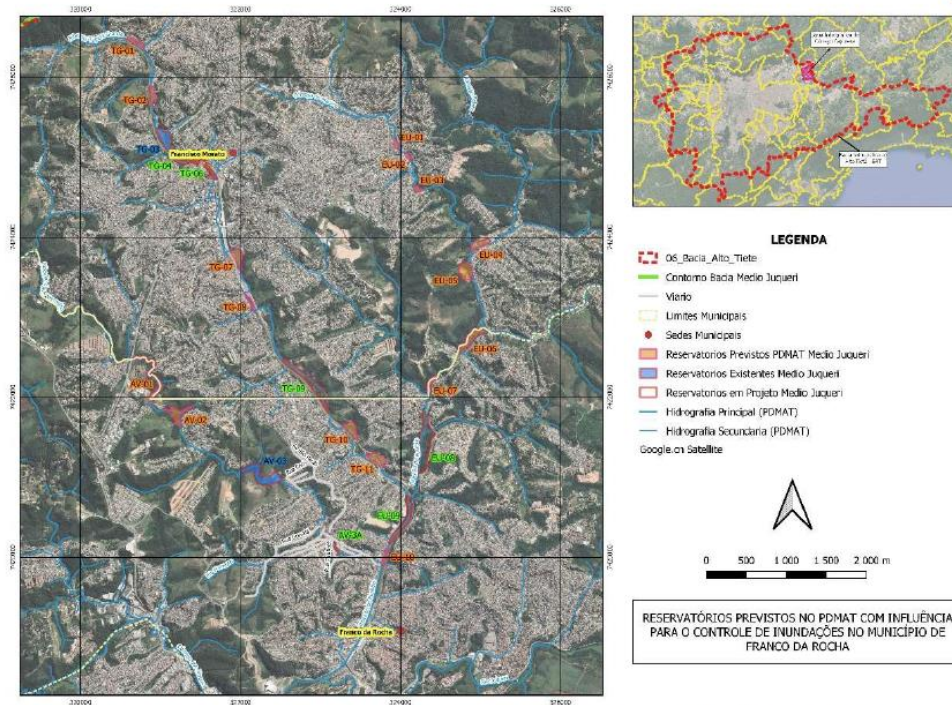
O Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê – PDMAT, em suas três edições (PDMAT-I, de 1998; PDMAT-II, de 2009 e PDMAT-III, de 2013), estudou o regime das cheias na bacia do Médio Juqueri e diagnosticou o risco de inundação associado aos Tempos de Retorno das chuvas de 10, 25 e 100 anos para a região. Também, o Plano propôs medidas de mitigação, fundamentadas na proteção das áreas ocupadas, por meio da implantação de reservatórios de detenção (piscinões) e pôlderes, além da preservação da várzea nas áreas ainda não ocupadas. Ao todo, o PDMAT previu, para os cursos d'água afluentes ao município de Franco da Rocha, a implantação, ao longo de 2 fases, de 25 reservatórios, totalizando 2.300.000 m<sup>3</sup> de volume amortecido. Até o momento, foram implantados apenas 2 desses reservatórios, totalizando aproximadamente 350.000 m<sup>3</sup> de amortecimento.

A expansão urbana na região com a ocupação das áreas de várzea, somada à ausência de implantação das obras do PDMAT em ritmo condizente com a ocupação do território, contribui de maneira decisiva para as inundações ocorridas no município de Franco da Rocha. A Figura a seguir apresenta a implantação geral das intervenções previstas, executadas e em projeto nas áreas contribuintes para o município de Franco da Rocha:



11 3106-6850 | 11 3106-5387 | 11 3101-4611  
comiteat@sp.gov.br | comiteat.sp.gov.br  
rua boa vista, 84 - 8º andar - centro  
01014-000 - são paulo - sp





**Figura 7:** Intervenções previstas, executadas e em projeto para o controle das inundações nas bacias contribuintes para o município de Franco da Rocha. Fonte: PDMAT

### Intervenções previstas para o controle de deslizamentos

Com relação à prevenção e proteção contra os deslizamentos, a principal ferramenta de gestão é o Plano Municipal de Gestão de Riscos. O Município de Franco da Rocha possui um PMRR, publicado em outubro de 2021. O Plano identificou os setores de risco da cidade e a probabilidade de ocorrência de deslizamentos em cada setor. Ao todo, foram identificadas 62 localidades com, conforme mostra a Figura 8, a seguir.





Com relação à proteção contra os deslizamentos, é fundamental que o poder público faça o detalhamento e priorização das intervenções previstas no PMRR e proceda à implantação das mesmas, a começar pelas que constituem proteção contra os riscos mais iminentes.

Faz-se necessário continuar e fortalecer as ações de Defesa Civil e Sistemas de alerta, bem como a fiscalização para a prevenção da ocupação das áreas de risco, já mapeadas e conhecidas do poder público.

Este evento ocorrido em janeiro de 2022, embora significativo, era previsto nos planos vigentes. A implantação das intervenções é a medida que poderá mitigar danos em eventos similares no futuro, sendo, pois, a principal recomendação deste GT para o poder público municipal, estadual e federal.

Melissa Graciosa  
Coordenadora do GT Eventos Extremos

Membros do GT Eventos Extremos que colaboraram com a Nota:

Filipe Falcetta – IPT – Coordenador adjunto do GT Eventos Extremos  
Marta Emerich – CETESB  
Bianca Timulião Forti – MDV  
Alessandra Cristina Corsi – IPT