

Nº 180226

**Obras de contenção para fluxo de detritos em encostas:  
tipologia japonesa**

**Alessandra Cristina Corsi**

*Palestra apresentada no:  
SIMPÓSIO DE  
SUSTENTABILIDADE EM  
OBRAS VIÁRIAS, 2., 2026, São  
Paulo. 39 slides.*

*A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública.*

**PROIBIDO REPRODUÇÃO**

MINISTÉRIO DA  
INTEGRAÇÃO E DO  
DESENVOLVIMENTO  
REGIONAL



ipt INSTITUTO DE  
PESQUISAS  
TECNOLÓGICAS

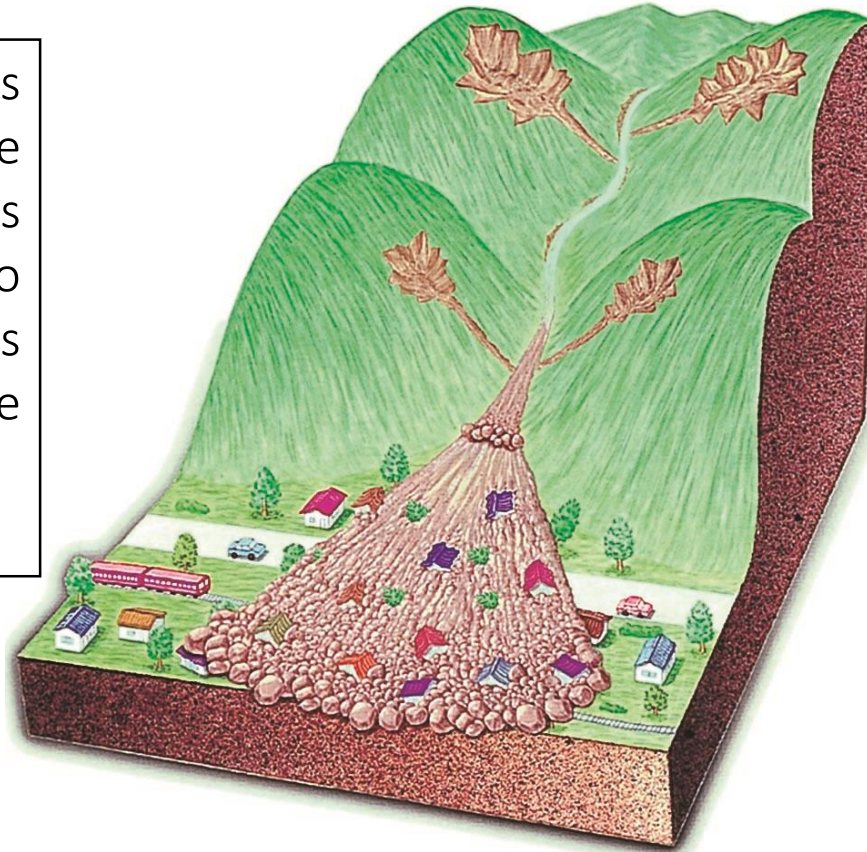


# Obras de contenção para fluxo de detritos em encostas: tipologia japonesa

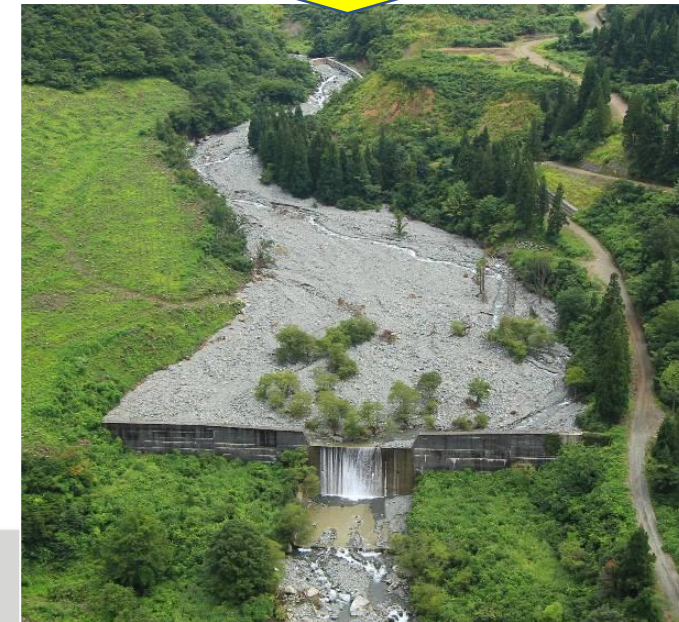
---

# FLUXO DE DETRITOS

- Fenômeno natural em que partes do solo, como areia e cascalho, que compõem as encostas e o leito dos talvegues formam um corpo fluído único com a água das chuvas fortes, movimentando-se repentinamente.
- Destrói casas e bens num instante.



Barreira sabo



# EXEMPLOS

土石流

長野県・木曾川滑川（中流）

1999. 6. 27

撮影 国土交通省 多治見砂防国道事務所

提供 国土交通省 砂防部

# EXEMPLOS



# EXEMPLOS



# EXEMPLOS



Província de Aomori (2021)



# PROJETO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA 2021 – 2026 – MEDIDAS ESTRUTURAIS

## *Significado do Termo “Barreira Sabo”*

“Sabo”: significa “prevenção de movimentos de massa”

“Sabo (砂防)”: termo japonês compreendido pelo ideogramas:]

“SA (砂)”, que significa “terra e areia”

“BO (防)”, que significa “prevenção”

Obras “Sabo” visam proteger vidas, infraestruturas e bens contra desastres de movimento gravitacional de massa em encostas e terrenos montanhosos.

Fonte: Ministério da Terra, Infra-estrutura, Transportes e Turismo do Japão (MLIT)



# PROJETO SABO

**Projeto de Aprimoramento da Capacidade Técnica em Medidas Estruturais Contra Movimentos Gravitacionais de Massa com Foco na Construção de Cidades Resilientes**



Principais objetivos do projeto:

Contribuir para a disseminação das obras de retenção de fluxos de detritos no Brasil, por meio da elaboração de diretrizes técnicas relacionadas ao:

1. Dimensionamento das estruturas;
2. Métodos de elaboração de projetos de engenharia;
3. Gestão da execução das obras; e
4. Manutenção das obras.

# PROJETO SABO

*Projeto de Aprimoramento da Capacidade Técnica em Medidas Estruturais Contra Movimentos Gravitacionais de Massa com Foco na Construção de Cidades Resilientes*



Principais objetivos do projeto:

Contribuir para a disseminação das obras de retenção de fluxos de detritos no Brasil, por meio da elaboração de diretrizes técnicas relacionadas ao:

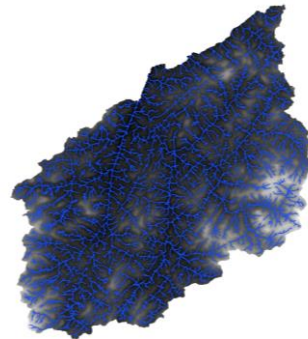
1. Dimensionamento das estruturas;
2. Métodos de elaboração de projetos de engenharia;
3. Gestão da execução das obras; e
4. Manutenção das obras.

# MÉTODO SIMPLIFICADO

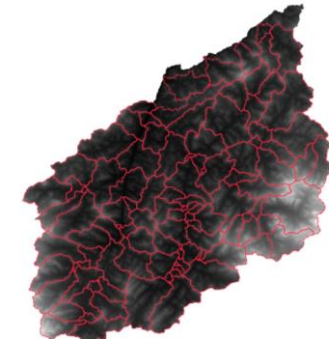
## ■ MODELO DIGITAL DE TERRENO



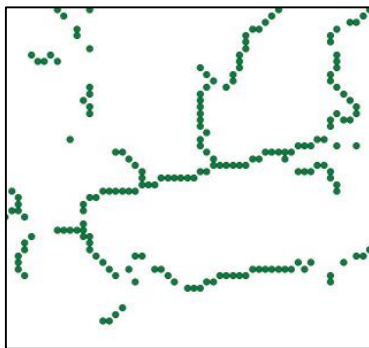
## ■ EXTRAÇÃO DRENAGEM



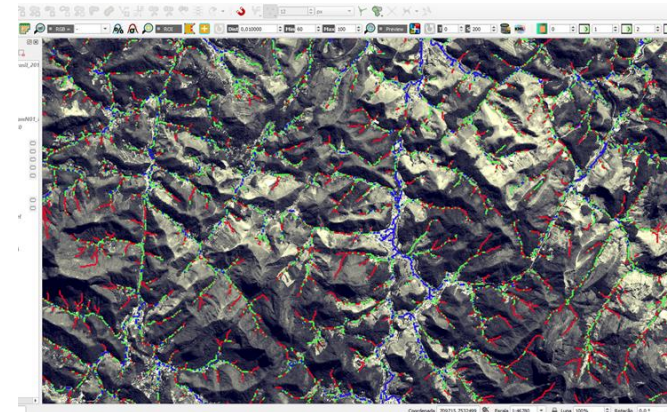
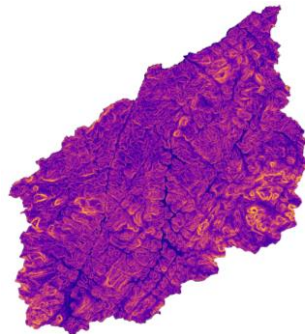
## ■ DELIMITAÇÃO DAS BACIAS



## ■ CONVERTER A DRENAGEM EM PONTOS



## ■ DECLIVIDADE



Declividade < que 2°



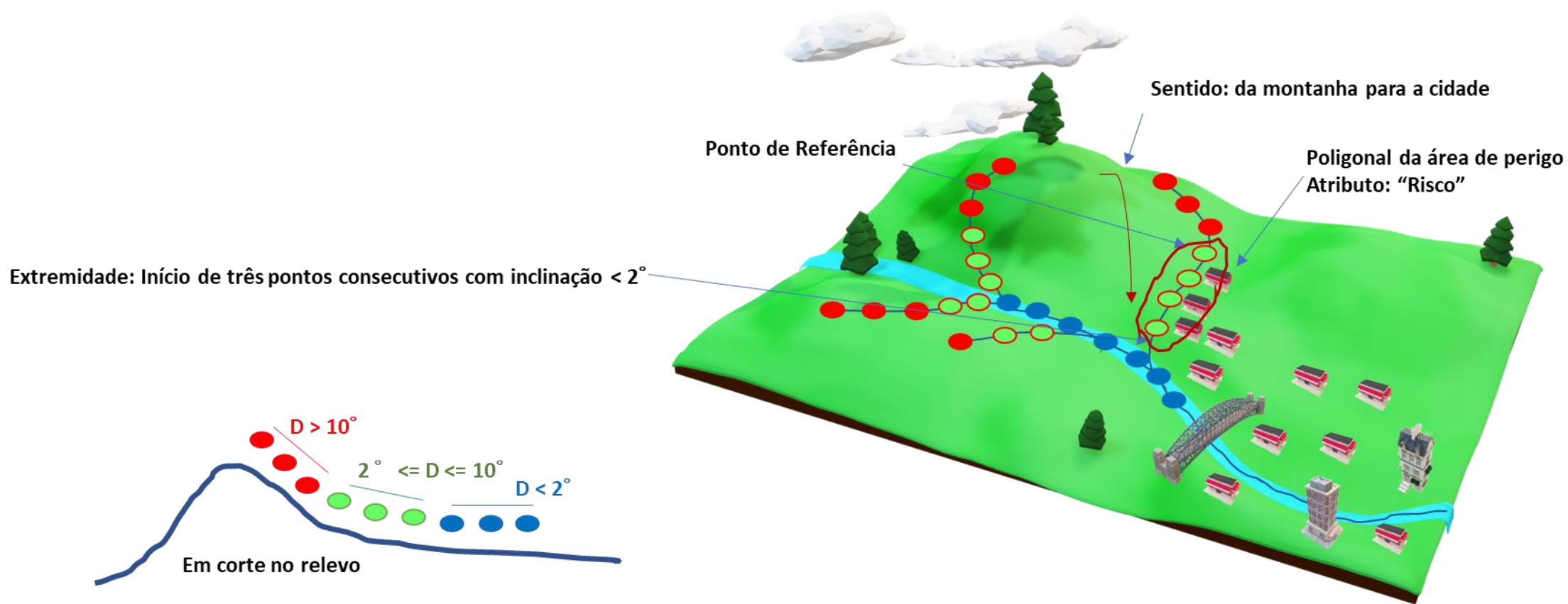
2° < Declividade que < 10°



Declividade > 10°



# MÉTODO SIMPLIFICADO



# BASE INICIAL DA ANÁLISE LEVANTAMENTO DOS ESPECIALISTAS JAPONESES

**1**

**CARAGUATATUBA**

**22**  
áreas

**2**

**CUBATÃO**

**18**  
áreas

**3**

**SÃO SEBASTIÃO**

**27**  
áreas

**TOTAL DE ÁREAS LEVANTADAS**

**67**  
áreas

**BASE CONSOLIDADA**  
Áreas organizadas e consolidadas para as próximas etapas de análise e priorização.

Verificação da seleção de talvegues São Sebastião サンパウロ市の水平展開先確認結果 - Excel

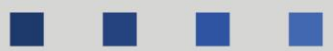
No	Área de Baixa (km²)	População	Ponto de encontro (m)	Agricultura	Indústria	Saúde	Outros	Religioso	Total	Ponderação	Histórico de desastres	Via expressa	Drainagem	Histórico de desastres	Áreas de interesse	Local adequado para barragem (SI/MNO)	Imovel obsoleto	Avaliação	Comentários
1	2363	0	0	0	0	0	0	0	914	3163	0	0	0	Vários drenagens	2023_São_Sebastião	Reduzido estatual	OK	Não	Presença de áreas de interesse, mas há possibilidade de acesso a partir da via expressa

Verificação da seleção de talvegues Cubatão Cubatão市の水平展開先確認結果 (1) - Excel

No	Área de Baixa (km²)	População	Ponto de encontro (m)	Agricultura	Indústria	Saúde	Outros	Religioso	Total	Ponderação	Histórico de desastres	Via expressa	Drainagem	Histórico de desastres	Áreas de interesse	Local adequado para barragem (SI/MNO)	Imovel obsoleto	Avaliação	Comentários
1	1,34	1294	0	0	0	0	0	0	1294	2094	0	0	0	1 única	Não	Não	Não	Recomendável	Presença de áreas de interesse, bem como histórico de desastres, local adequado para a disseminação de tecnologia

Verificação da seleção de talvegues Caraguatatuba Caraguatatuba市の水平展開先確認結果 - Excel

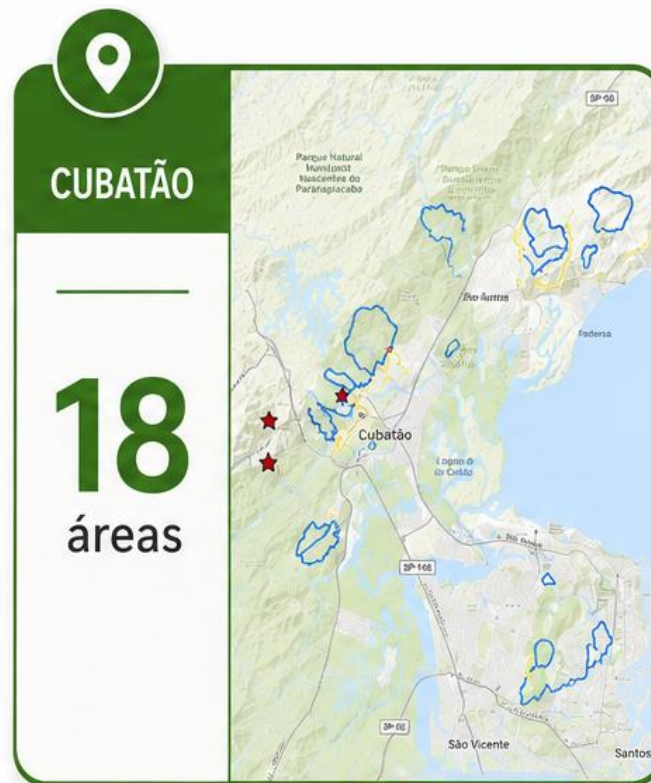
No	Área de Baixa (km²)	População	Ponto de encontro (m)	Agricultura	Indústria	Saúde	Outros	Religioso	Total	Ponderação	Histórico de desastres	Via expressa	Drainagem	Histórico de desastres	Áreas de interesse	Local adequado para barragem (SI/MNO)	Imovel obsoleto	Avaliação	Comentários
1	1608	0	0	0	0	0	0	0	1608	1278	0	0	0	Vários drenagens	-	OK	Não	Não recomendável	Existem muitos avios de proteção, mas requer instalação de várias barragens sabo





# Áreas Finais

# DISTRIBUÍDAS AO LONGO DOS 3 MUNICÍPIOS





Início dos trabalhos:  
**67** áreas para análise



“Como selecionar, entre dezenas de áreas mapeadas, os locais mais adequados para implantação piloto de barreiras SABO?”



# Primeira Priorização

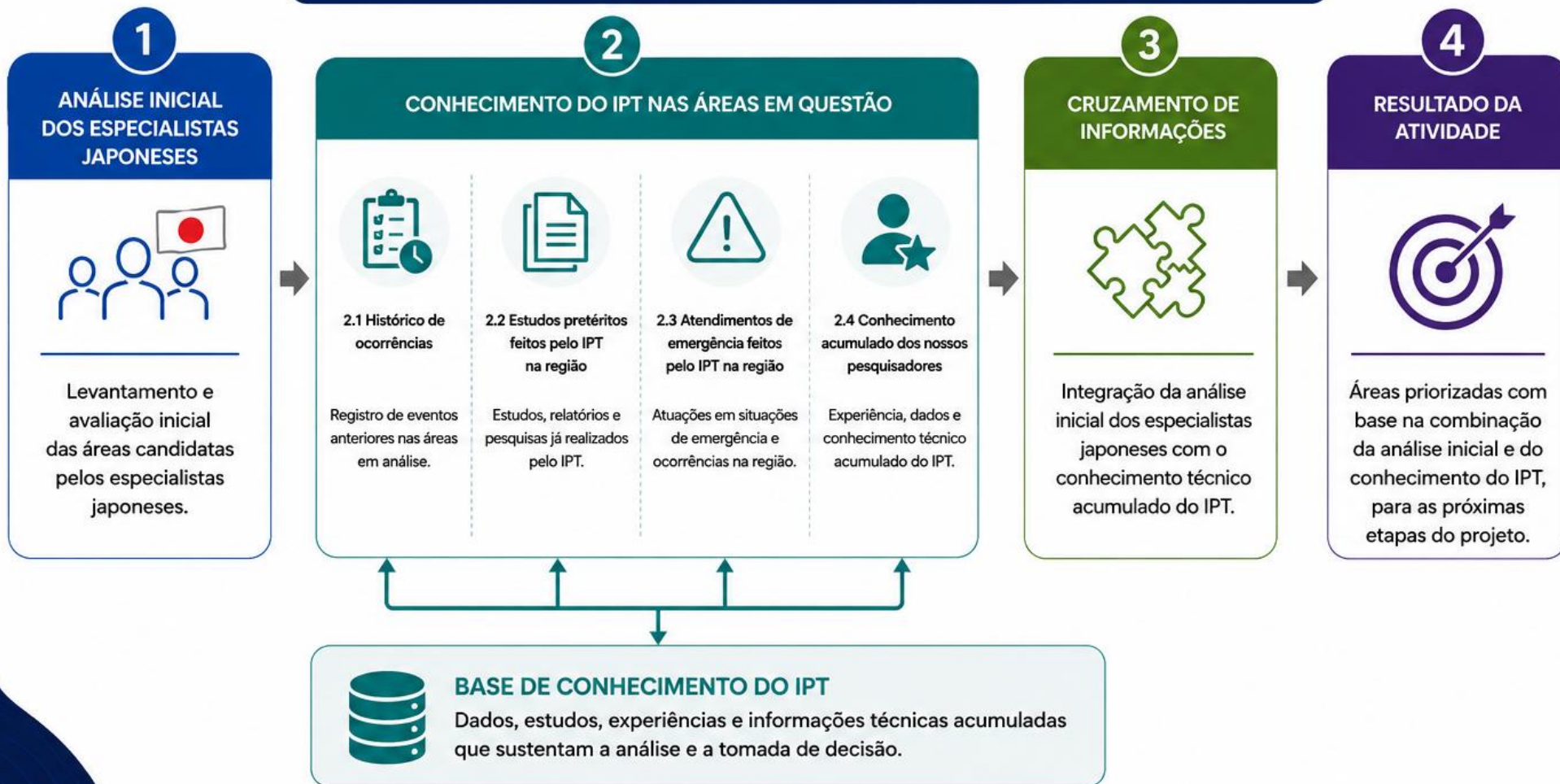


Análise de Escritório

# ATIVIDADE



## Cruzamento entre a análise inicial dos Especialistas Japoneses X conhecimento do IPT nas áreas em questão





# SÃO SEBASTIÃO



09 possíveis locais

1 São Sebastião 05

2 São Sebastião 06

3 São Sebastião 12

4 São Sebastião 15

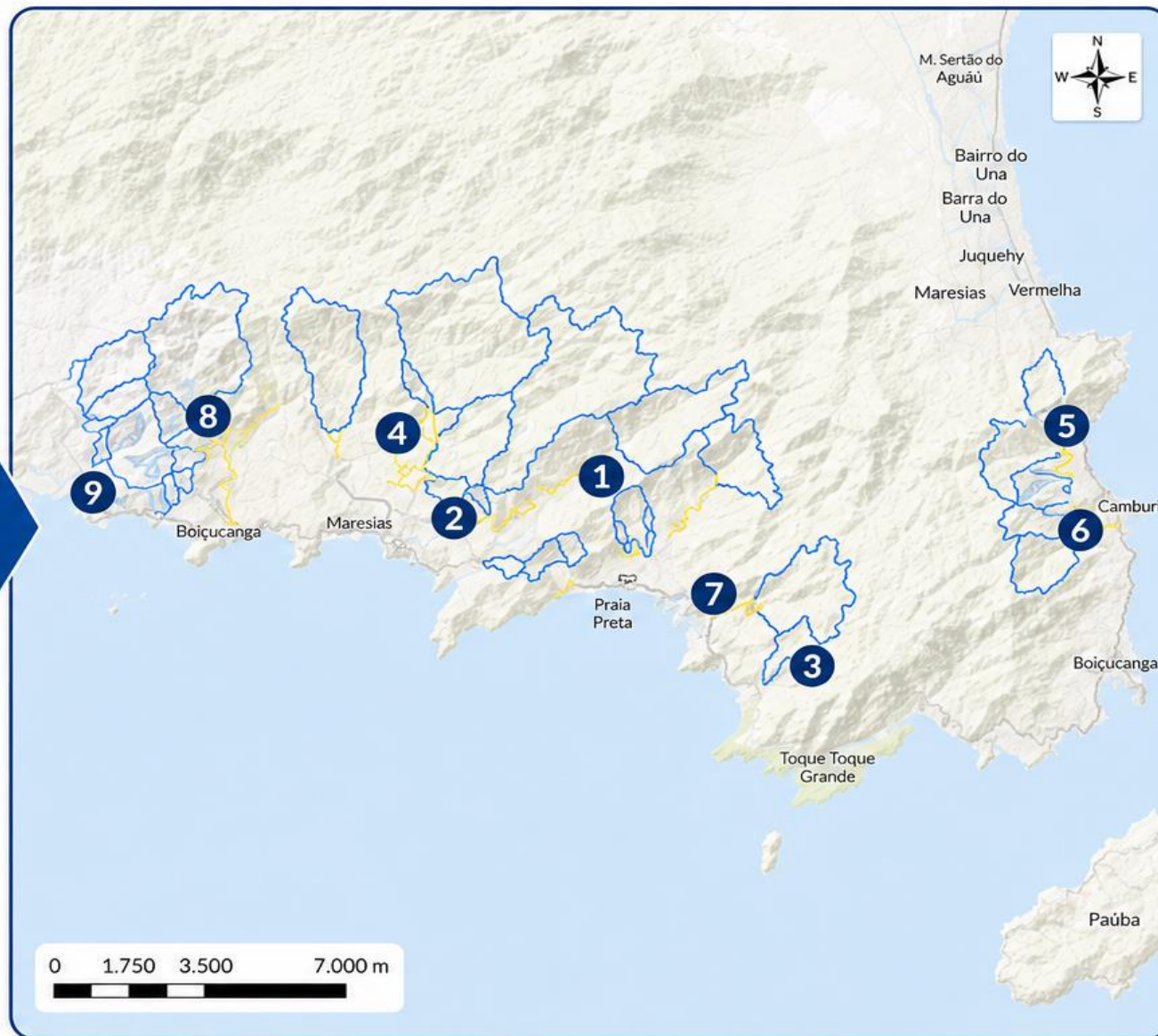
5 São Sebastião 16

6 São Sebastião 18

7 São Sebastião 22

8 São Sebastião 24

9 São Sebastião 26





# CUBATÃO



03 possíveis locais

1

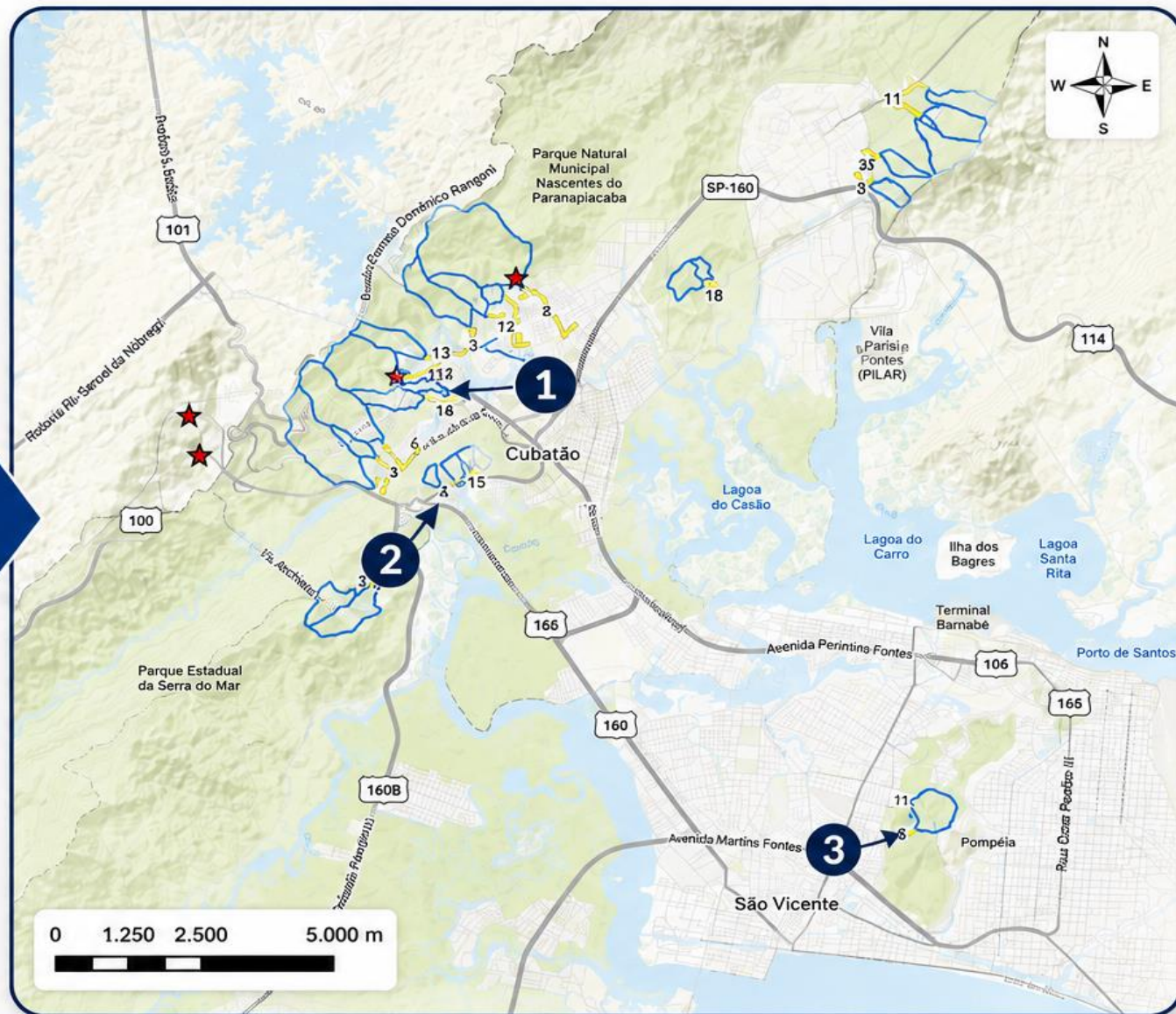
Cubatão 01

2

Cubatão 02

3

Cubatão 03





## CARAGUATATUBA



5 possíveis locais

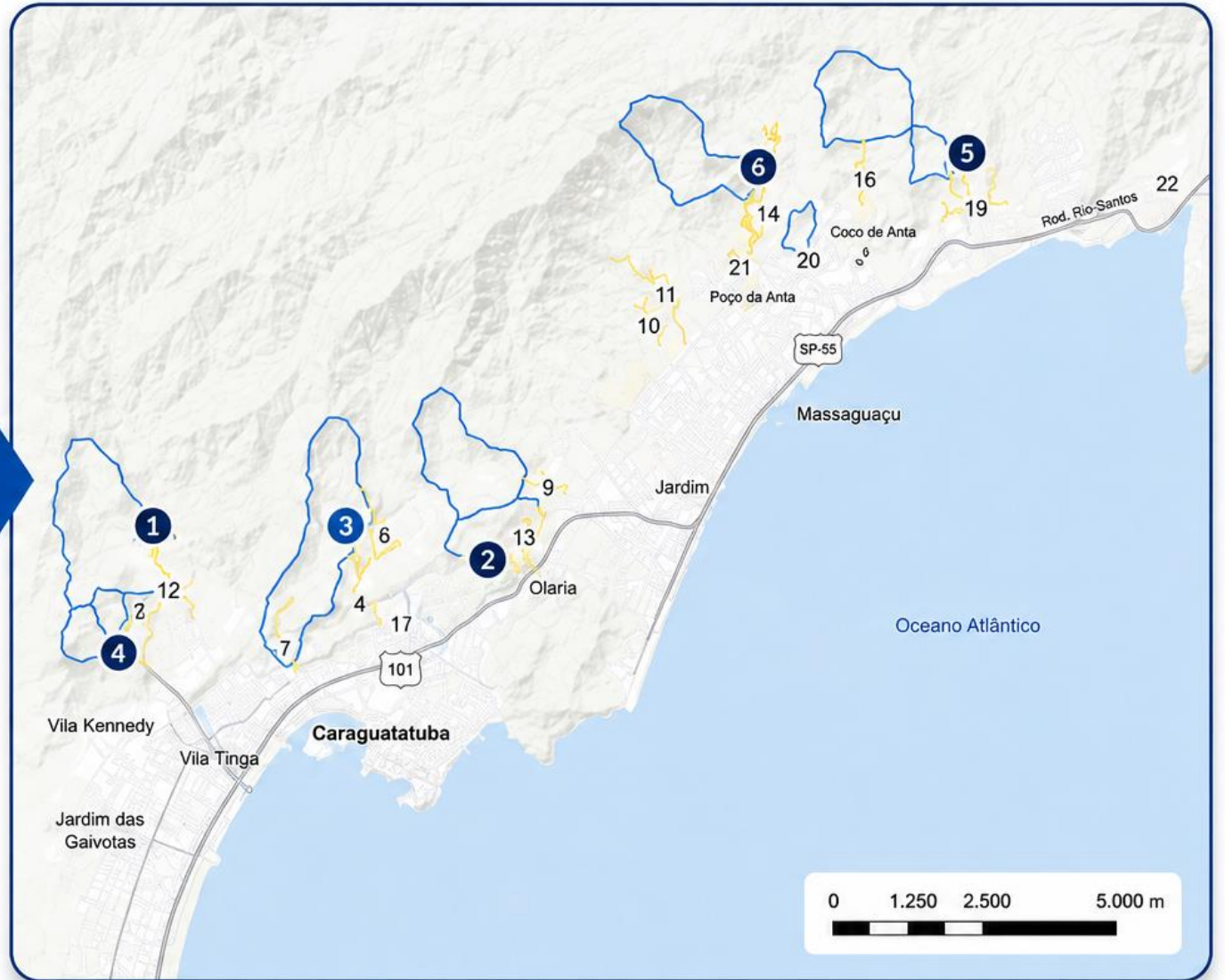
1 Caraguá 02

2 Caraguá 03

3 Caraguá 06

4 Caraguá 12

5 Caraguá 22





Após Primeira Priorização:  
**17** áreas para análise



# Segunda Priorização



Análise expedita de campo



## ■ Reconhecimento com Drone

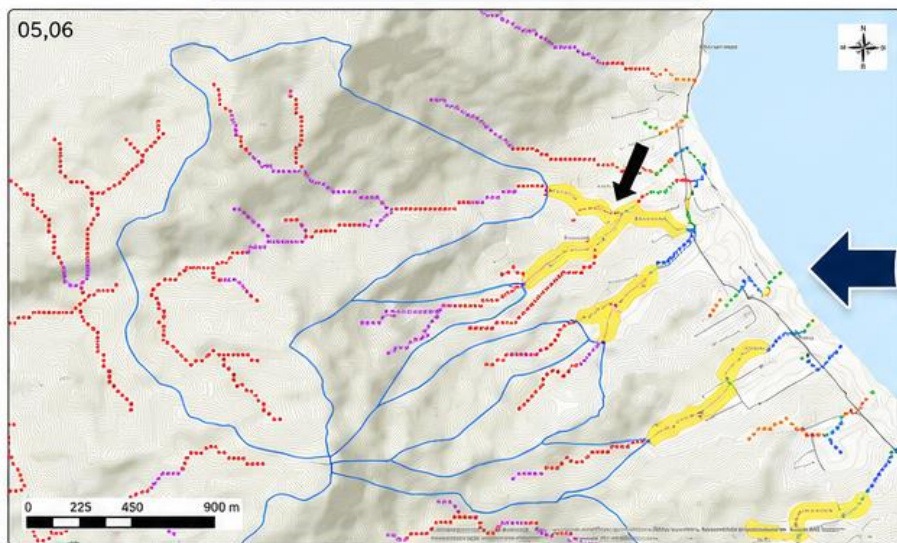


# SÃO SEBASTIÃO 06



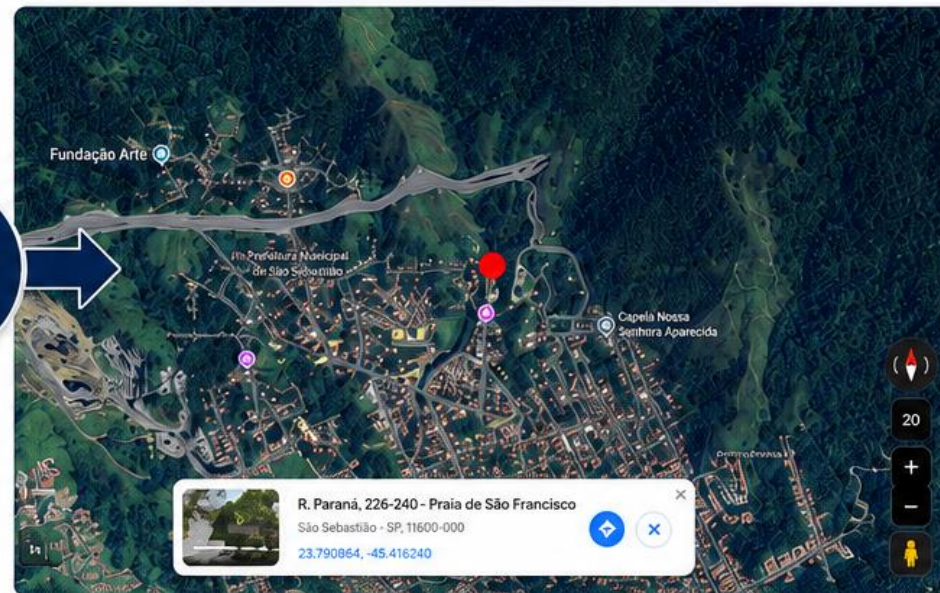
Área prioritária para análise e definição de intervenções

## MAPA TÉCNICO



INTEGRAÇÃO  
TÉCNICA  
E ESPACIAL

## IMAGEM SATÉLITE



## ANÁLISE INTEGRADA



1. DELIMITAÇÃO  
DA BACIA



2. ANÁLISE DE  
DRENAGEM



3. IDENTIFICAÇÃO  
DE ALVOS



4. VALIDAÇÃO  
ESPACIAL



5. DEFINIÇÃO  
PRELIMINAR



PONTO DE INTERESSE

Possível local preliminar da barreira SABO



Integração entre análise técnica e validação espacial para suporte à tomada de decisão.



# São Sebastião 06



## São Sebastião 06



■ ■ ■ ■

## São Sebastião 06





Após Segunda Priorização:  
**05** áreas para análise



# Terceira Priorização



Trabalhos de campo

# REFINAMENTO DA PRIORIZAÇÃO



# ATIVIDADE



- Caminhamento nas linhas de drenagem e entornos



# MAS AFINAL, O QUE FAZ UMA ÁREA SER MELHOR QUE OUTRA TECNICAMENTE?

## COMO UMA ÁREA É AVALIADA PARA SER MELHOR QUE OUTRA TECNICAMENTE?



### ÁREA MELHOR TECNICAMENTE

Seleção da área que apresenta o melhor desempenho nos critérios técnicos avaliados.



# QUESTÕES TÉCNICA X ADMINISTRATIVAS



## QUESTÕES TÉCNICAS X ADMINISTRATIVAS





• São Sebastião 05  
Morro do Abrigo

# Bacia Hidrográfica

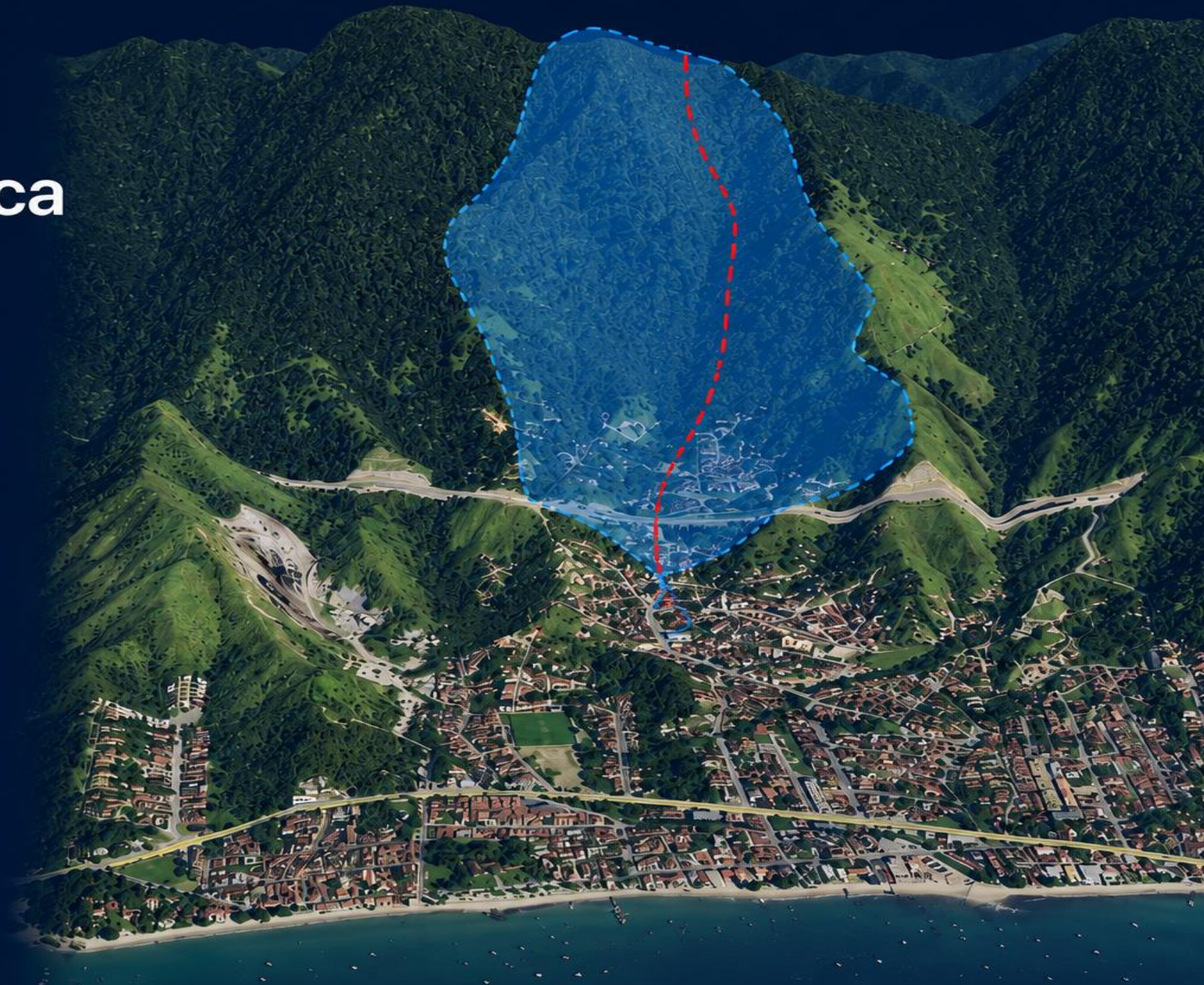
São Sebastião – SP



Bacia Hidrográfica



Drenagem Principal





- São Sebastião 17  
Paúba

# Bacia Hidrográfica

São Sebastião – SP



Bacia Hidrográfica



Drenagem Principal





Alessandra Cristina Corsi  
Pesquisadora  
accorsi@ipt.br

