

# PROMETEU

## Uma pesquisa interdisciplinar na AIA (avaliação de impactos ambientais) do combate aos incêndios florestais

***Carlos Henke de Oliveira***<sup>1</sup>, Leandro Faleiros Garcia<sup>1</sup>, Marcelo Meirelles Cavallini<sup>2</sup>, Elenice dos Santos Costa<sup>3</sup>, Cendi Berni Ribas<sup>4</sup>, Rossano Marchetti Ramos<sup>4</sup>, Pedro Henrique Brum Togni<sup>1</sup>, Heloisa Sinatora Miranda<sup>1</sup>, Raquel Fetter<sup>1</sup>, Michel Aquino de Souza<sup>5</sup>, Everaldo Skalinski Ferreira<sup>6</sup>, José Francisco Gonçalves Júnior<sup>1</sup>, Marcelo Bento da Silva<sup>7</sup>, Eraldo Aparecido Trondoli Matricardi<sup>8</sup>

Execução



Apoio



## **ÊNFASE ATUAL:**

**Impactos de retardantes químicos de chamas**  
*(em relação ao combate convencional)*

# PREMISSA

## O ambiente impactado é:

- Biofísico: atmosfera, recursos hídricos, flora, fauna,
- Sócio-econômico-cultural: condições laborais e bem-estar do combatente de IF,
- Institucional: normativas, finanças e planejamento estratégico, tático e operacional.

# O MODELO CONCEITUAL E OPERACIONAL ADOTADO

## TIPIFICAÇÃO DO IMPACTO

NATUREZA: Positivo (benéfico) / Negativo (adverso)

FORMA: Direto / Indireto)

ABRANGÊNCIA: Local / Regional / Estratégico

EFEITO: Sinérgico / Cumulativo

DURAÇÃO: Permanente / Temporário / Cíclico

TEMPORALIDADE: Imediato / Curto prazo / Longo prazo

REVERSIBILIDADE: Reversível / Irreversível

## CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROJETO E DOS RECURSOS

SOBREPOSIÇÃO ENTRE ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO E ÁREA DO RECURSO

DURAÇÃO DO PROJETO

PERCENTUAL DO RECURSO AFETADO

CONDIÇÃO DO RECURSO

SENSIBILIDADE DO RECURSO

DESVIO DAS CONDIÇÕES NORMAIS DO RECURSO

PADRÕES ESTABELECIDOS PARA A QUALIDADE DO RECURSO

TIMING DO PROJETO (SINCRONISMO ENTRE ATIVIDADES DO PROJETO DO RECURSO)

ASPECTOS REGULATÓRIOS SOBRE OS RECURSO

VALOR SOCIAL DO RECURSO

ANÁLISE DE RISCOS E INCERTEZAS DO PROJETO

# A matriz de Leopold

## MATRIZ CLÁSSICA DE LEOPOLD

### INSTRUÇÕES

1 - Identifique todas as ações (localizadas na parte superior da matriz) que fazem parte do empreendimento apresentado.

2 - Sob cada uma das ações propostas, coloque uma barra oblíqua na interseção de cada item (componente do ambiente), se há possibilidade de impacto desta ação sobre aquele componente do ambiente.

3 - Tendo completado a matriz, coloque um número de 1 a 10, no lado esquerdo de cima de cada quadrado, que indica a magnitude do possível impacto; 10 representa a maior magnitude e 1 a menor (não há zeros). Antes de cada número coloque um "sinal de mais" (+) se o impacto for benéfico e "sinal de menos" (-) se for negativo. No lado inferior direito do quadrado, coloque um número de 1 a 10 que indica a importância do possível impacto (p. ex., regional / local); 10 representa a maior importância e 1 a menor (não há zeros e não há importância negativa).

4 - O texto que acompanha a matriz deverá ser uma discussão dos impactos significativos representados pelas colunas e linhas com grande números de quadrados, em particular, com os maiores

### A. Modificação do Regime

### COMPONENTES DO AMBIENTE

		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
1 Terra	a Recursos minerais														
	b Material de construção														
	c Solos														
	d Geomorfologia														
	e Campos magnéticos e radioatividade de fundo														
	f Fatores físicos especiais														

a Introdução de flora ou fauna exótica

b Controles biológicos

c Modificação do habitat

d Alteração da cobertura terrestre

e Alteração da hidrologia de lençóis freáticos

f Alteração da drenagem

g Controle do rio e modificação do fluxo

h Canalização

i Irrigação

j Modificação do clima

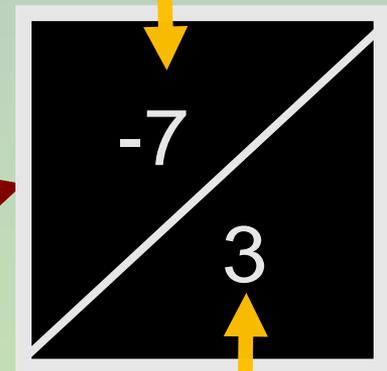
k Queimadas

l Superfície ou pavimentação

m Ruído e vibração

n Urbanização

MAGNITUDE  
(de -10 a +10)



IMPORTÂNCIA  
(de 1 a 10)

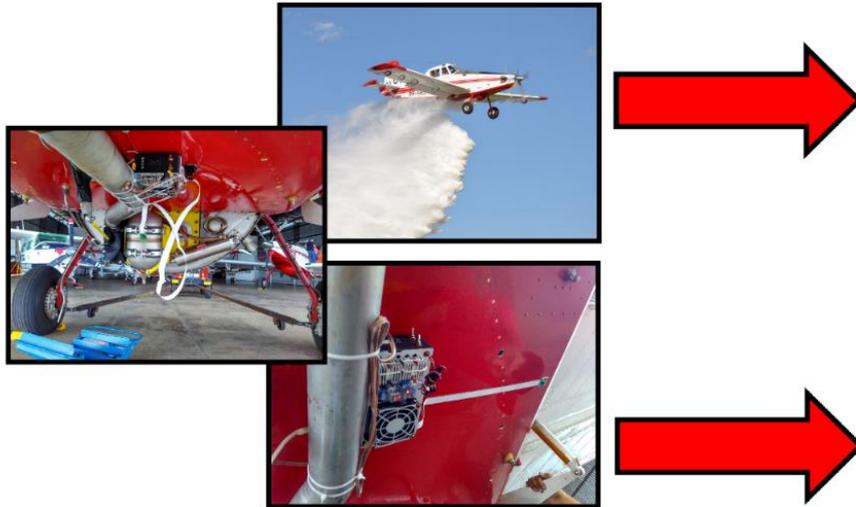
COMO PARAMETRIZAR  
*MAGNITUDE E IMPORTÂNCIA*  
DOS IMPACTOS?

Resposta:

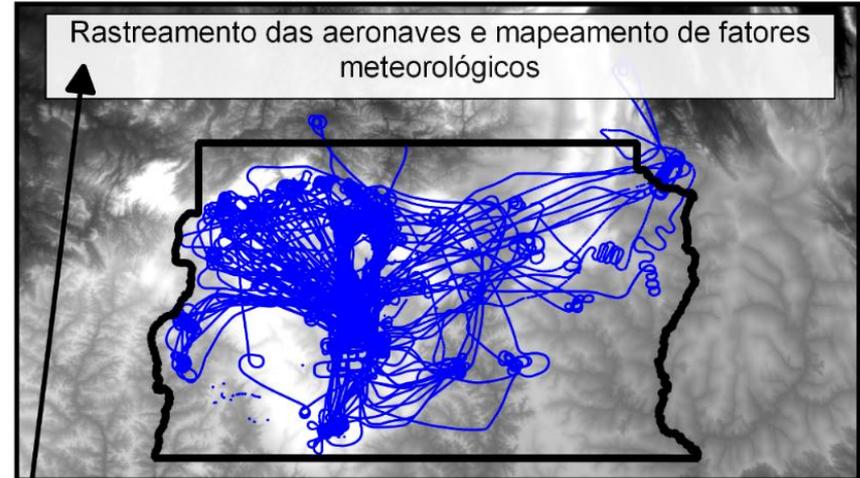
EXPERIMENTOS  
(LABORATÓRIO E CAMPO)

# Rastreamento de aeronave

## SAPHIRA 3 (v3 e v5) (versões aeronáuticas)



Versões aeronáuticas apresentam possibilidade de rastreio GPS, sensores atmosféricos para o estudo da emissão de monóxido de carbono (CO) e material particulado (MP), e funcionalidades para aquisição de fotografias ortogonais dos lançamentos.

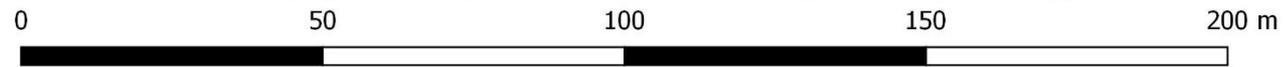
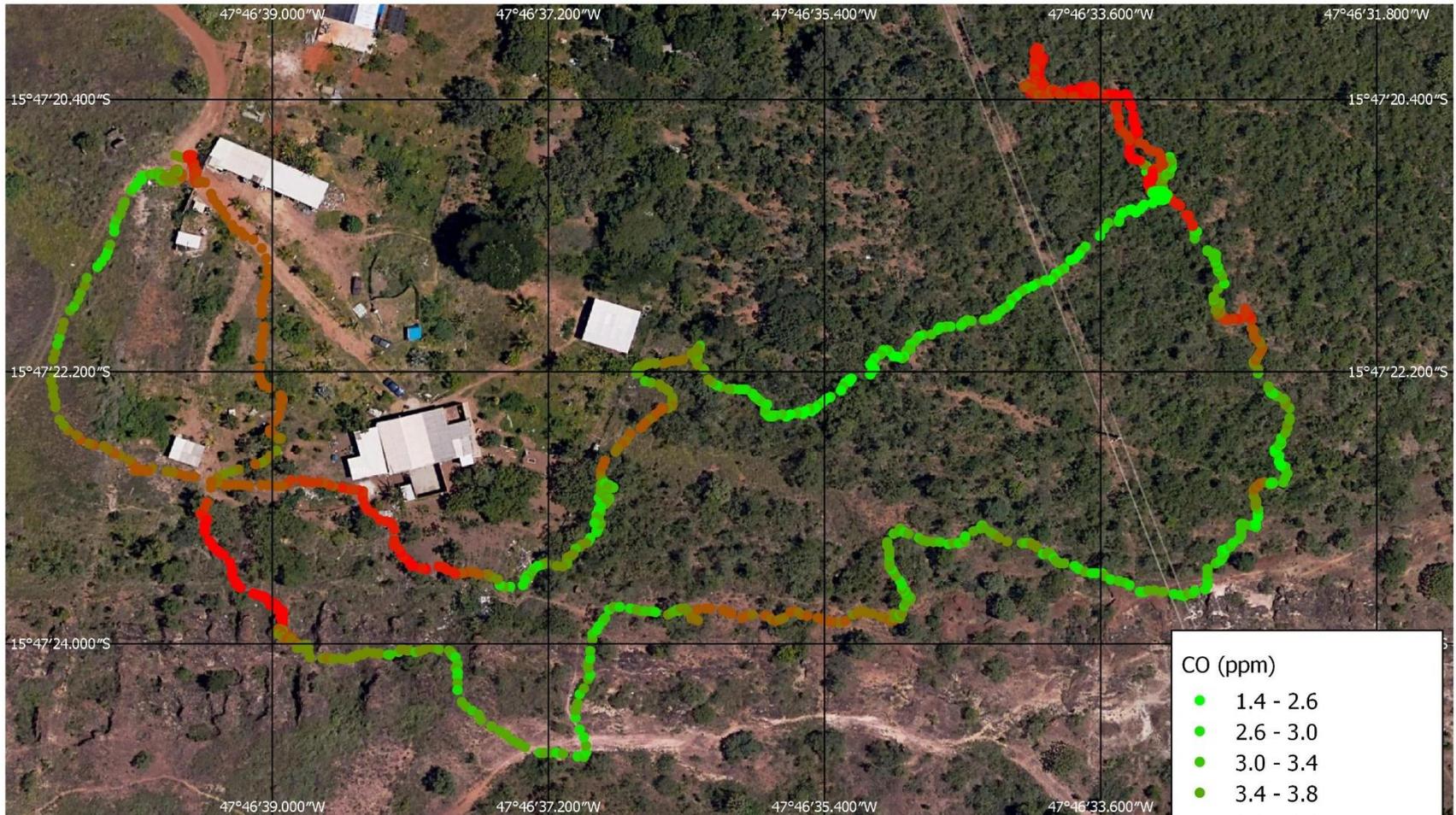


Análise dos lançamentos: eficácia, eficiência e efetividade





# Rastreamento de combatente



World Geodetic Datum, 1984



Michel Aquino, Rafaela Alves de Souza, Pedro Henrique de Melo, Isabela Fonseca de Almeida, Gustavo Dantas da Silva Emiliano, Carlos Henke de Oliveira, Raquel Fetter (17/09/2019)

# A caracterização dos retardantes:

Aspectos estruturais e funcionais em escala laboratorial



Victor 15% (0.8 l/m<sup>2</sup>)

Seco

Úmido



00:00:03:20

# A concepção geral dos experimentos de campo

## RETARDANTES



SOLOS, FLORA,  
FAUNA, ETC.

# Experimento 1: aceiros químicos



## EXPERIMENTO 1

Estação  
Meteorológica  
x

PRODUTOS

Produto 4	E1P4R1	E1P4R2	E1P4R3	E1P4Rt
Produto 3	E1P3R1	E1P3R2	E1P3R3	E1P3Rt
Produto 2	E1P2R1	E1P2R2	E1P2R3	E1P2Rt
Produto 1	E1P1R1	E1P1R2	E1P1R3	E1P1Rt

Réplica 1

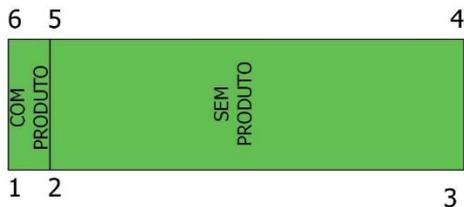
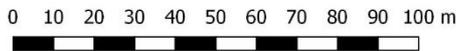
Réplica 2

Réplica 3

Controle  
(testemunho)

(parcelas delimitadas apenas na parte dos retardantes)

## RÉPLICAS E CONTROLES

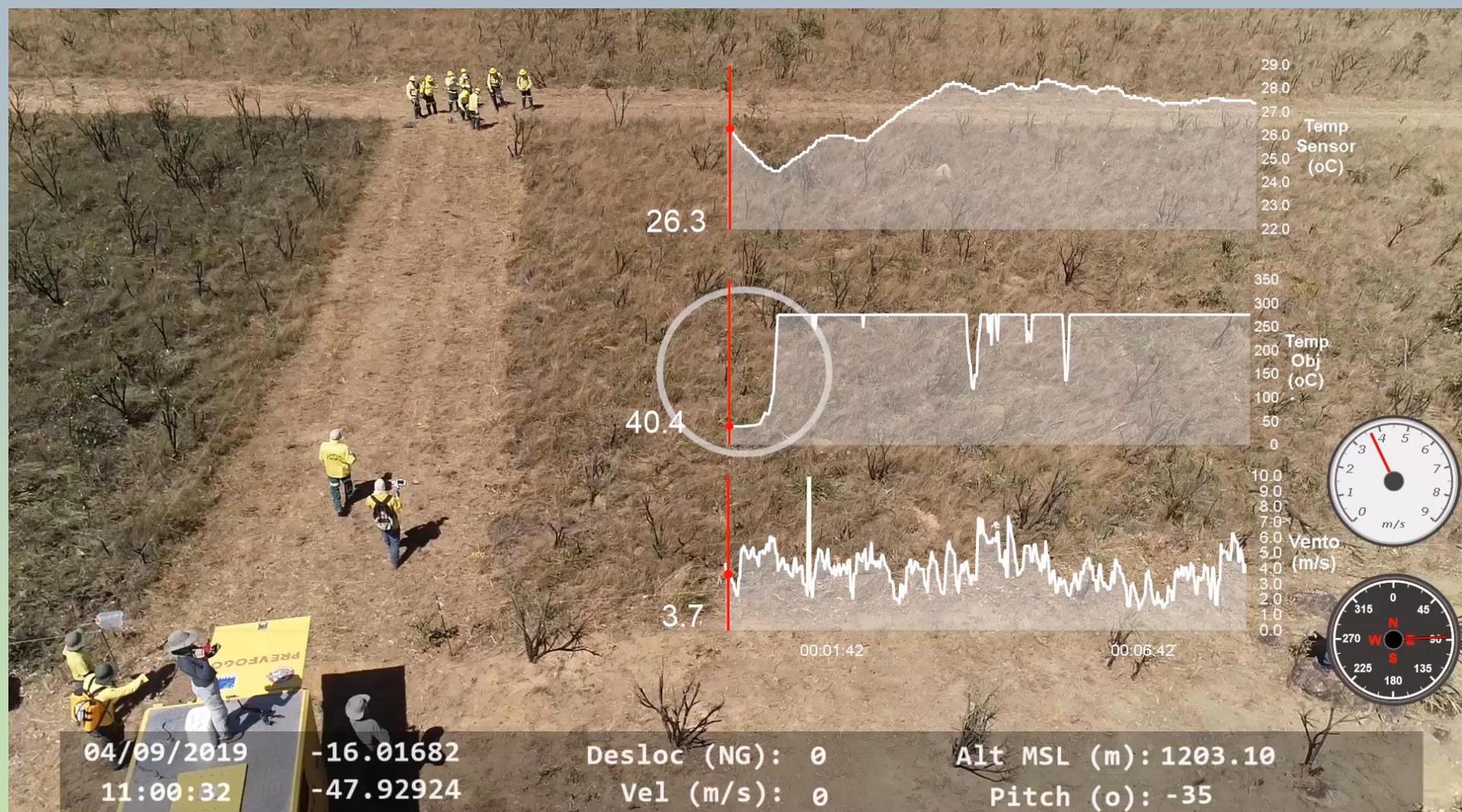


Númeração dos vértices  
(sentido anti-horário)

NORTE  
↑  
VERDADE

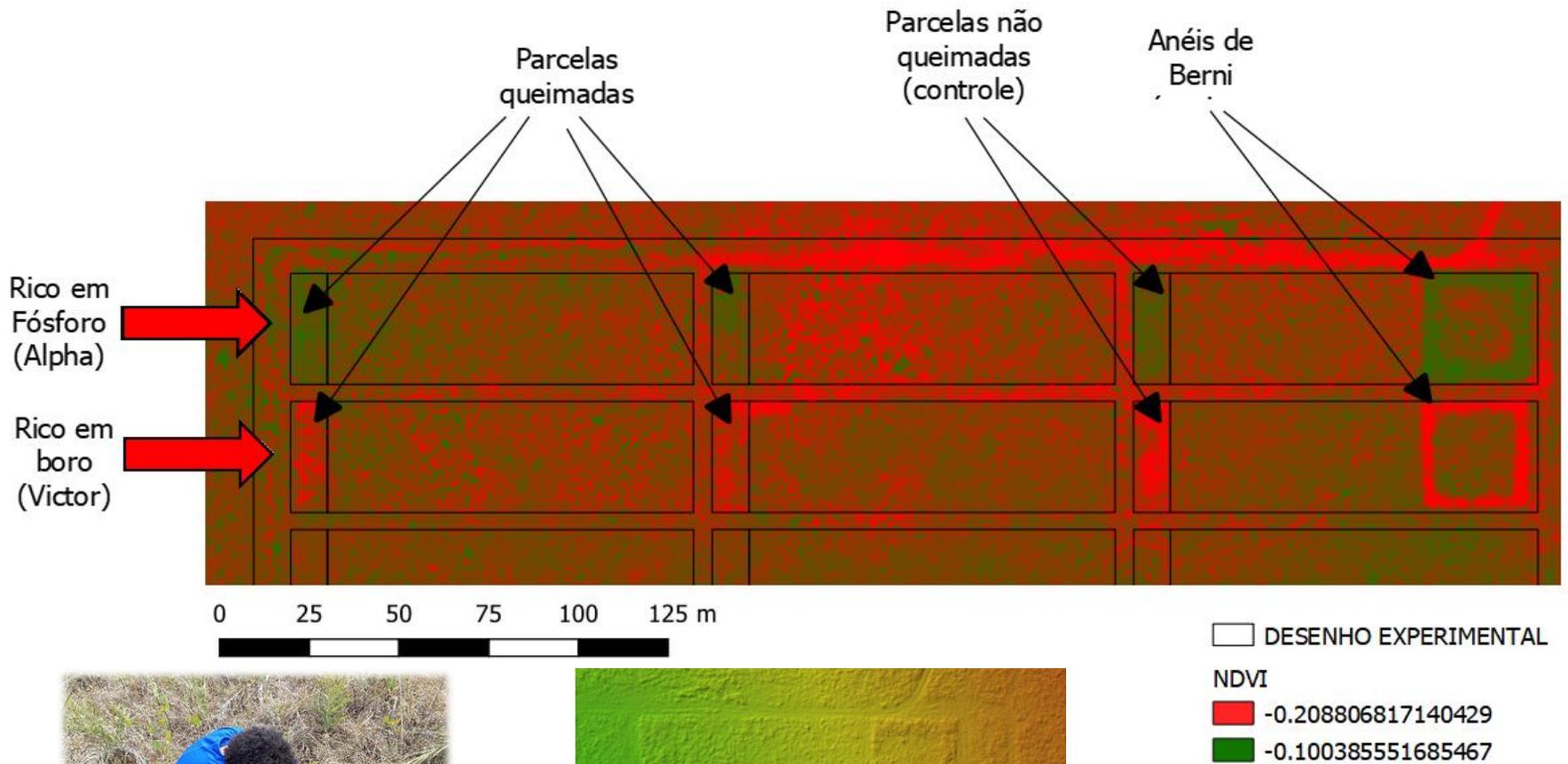


# A queima no experimento 1: a integração de drones, embarcados e estação meteorológica

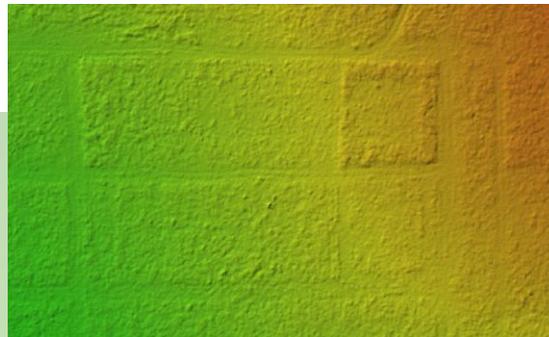


# Impactos sobre vegetação

## VALORES DE NDVI, QUATRO MESES APÓS A QUEIMA

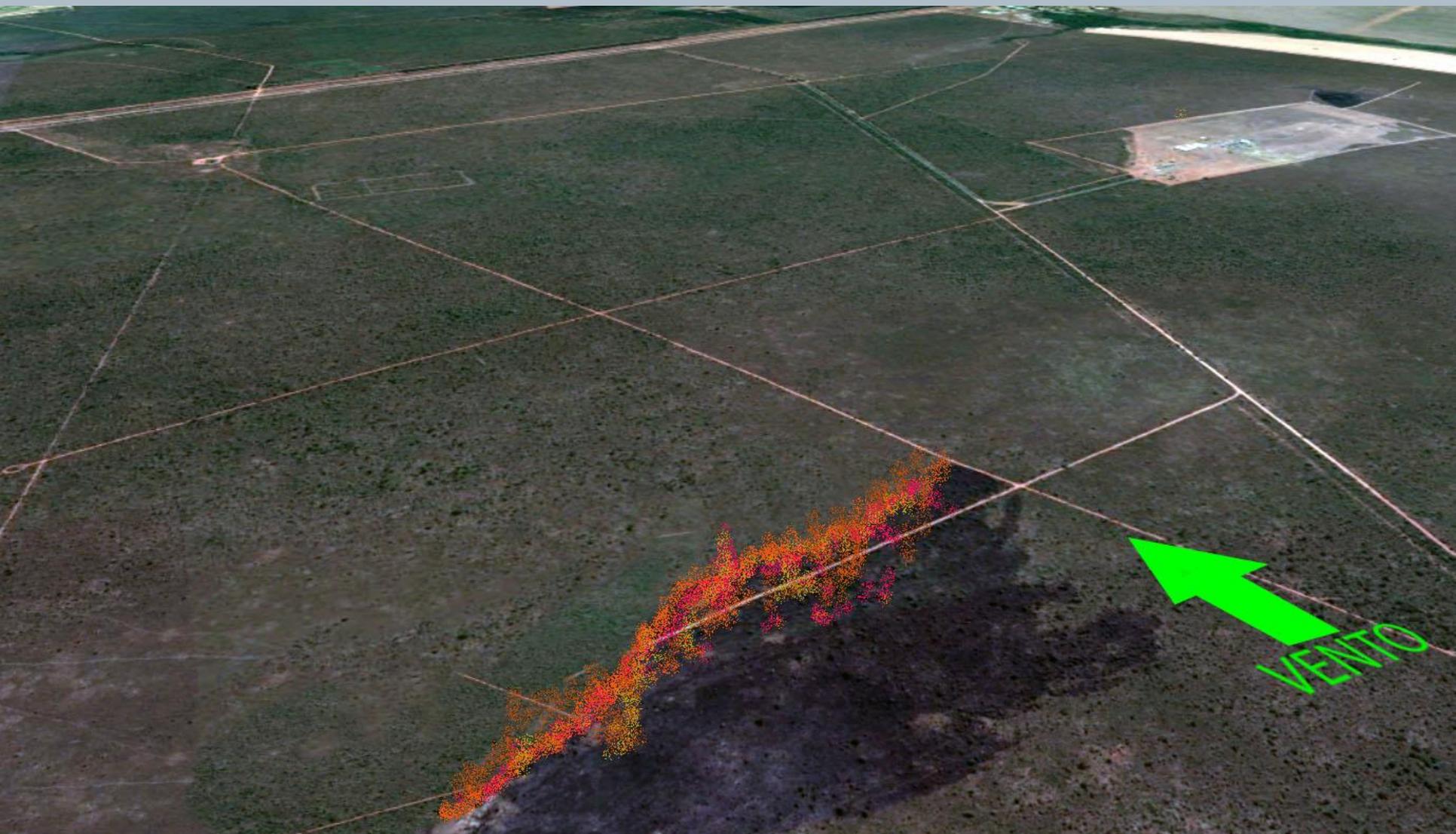


Calibração de NDVI  
(em curso)



Efeito sobre altura/densidade  
da vegetação (MDT)

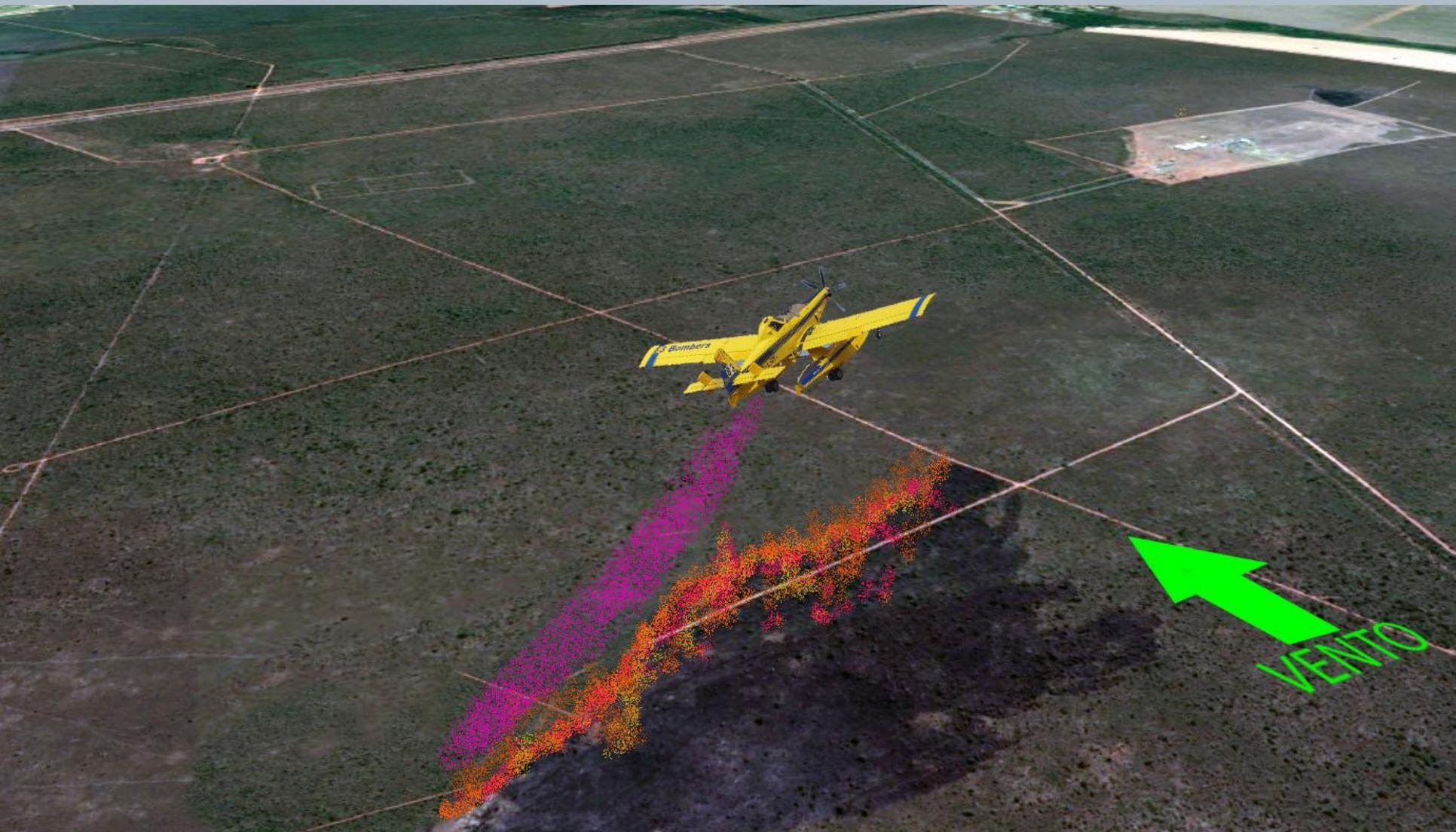
# FASE 1: O início do incêndio



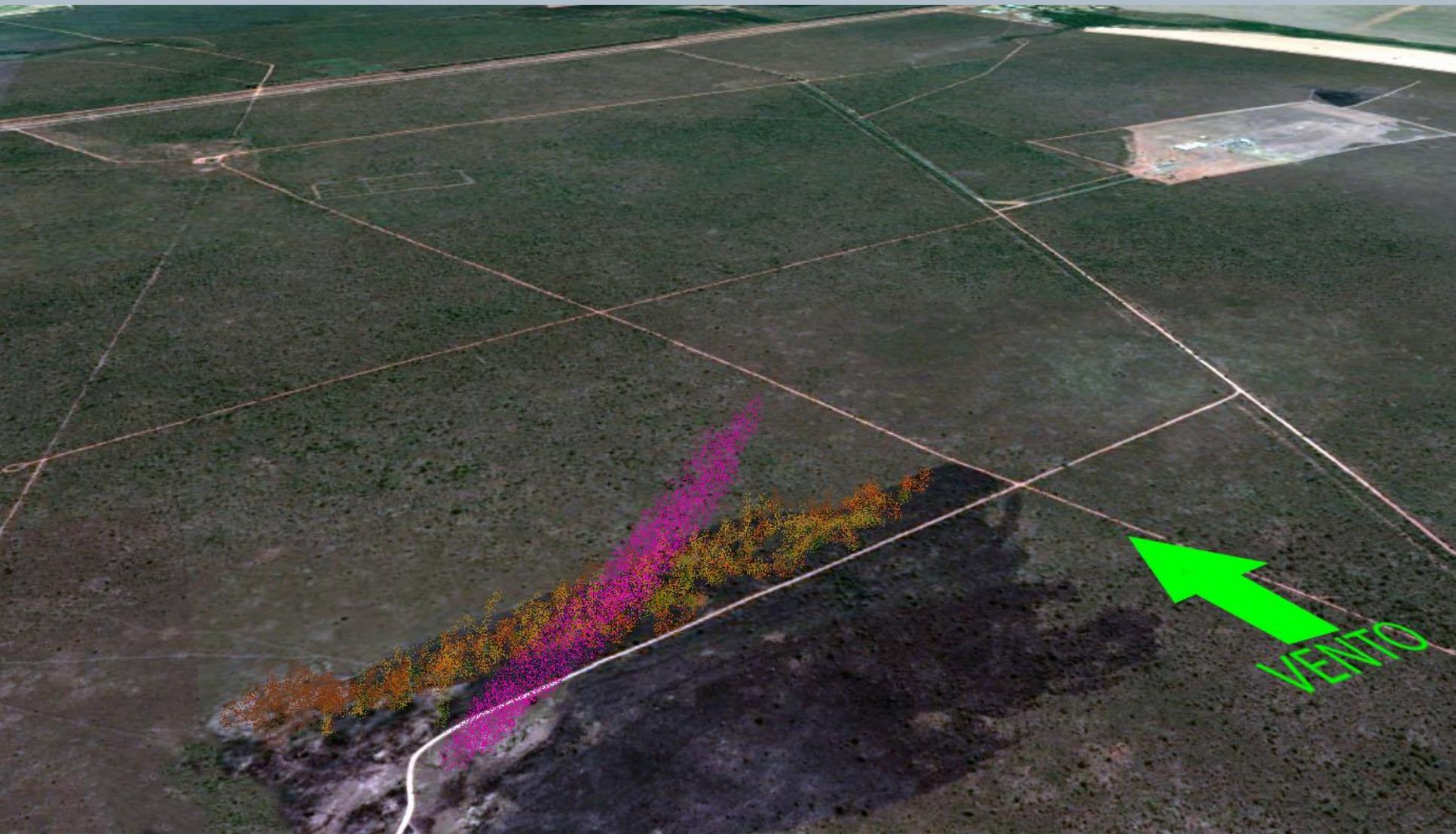
# Um possível desfecho indesejado



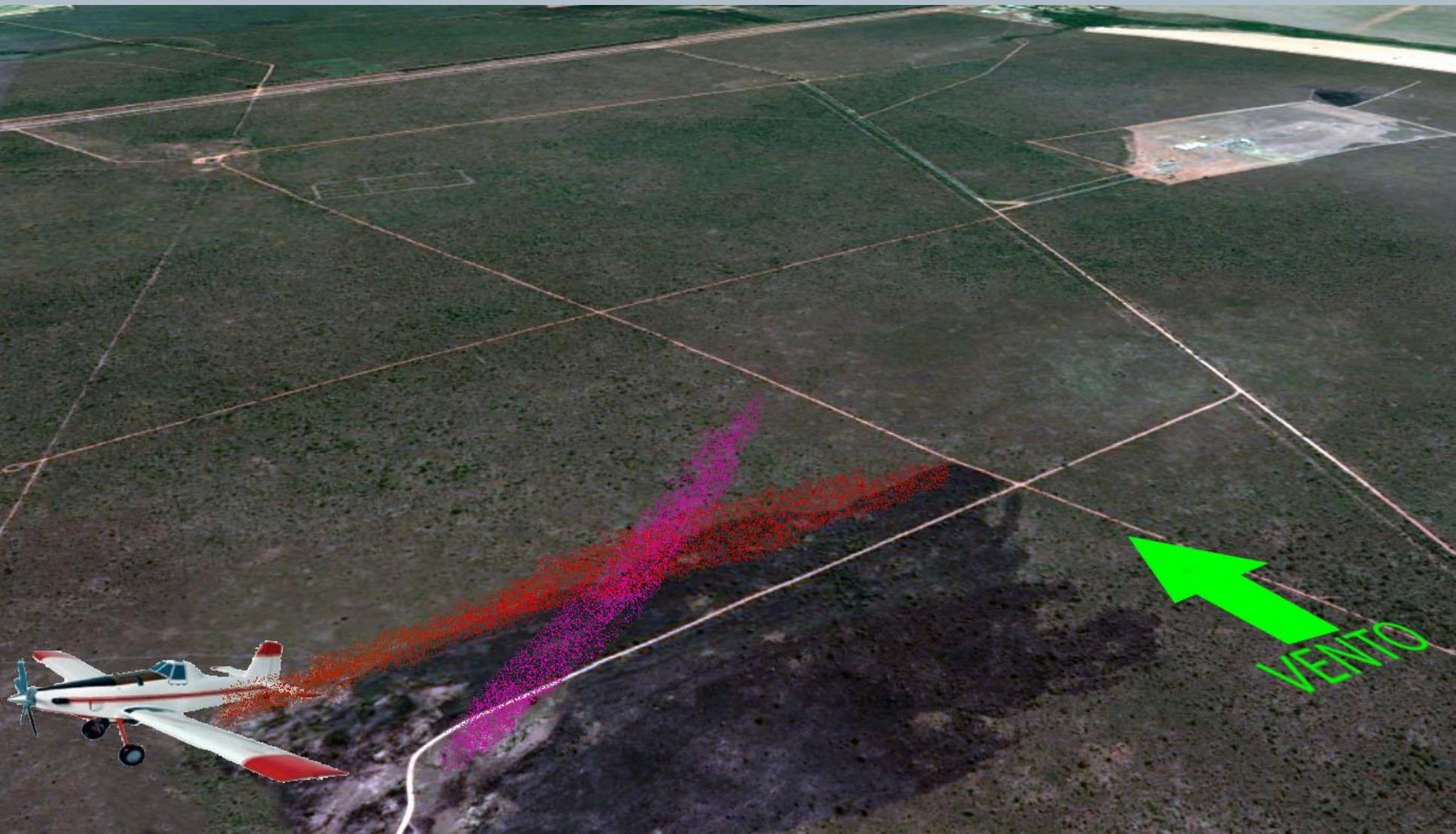
# FASE 2: O primeiro ataque químico



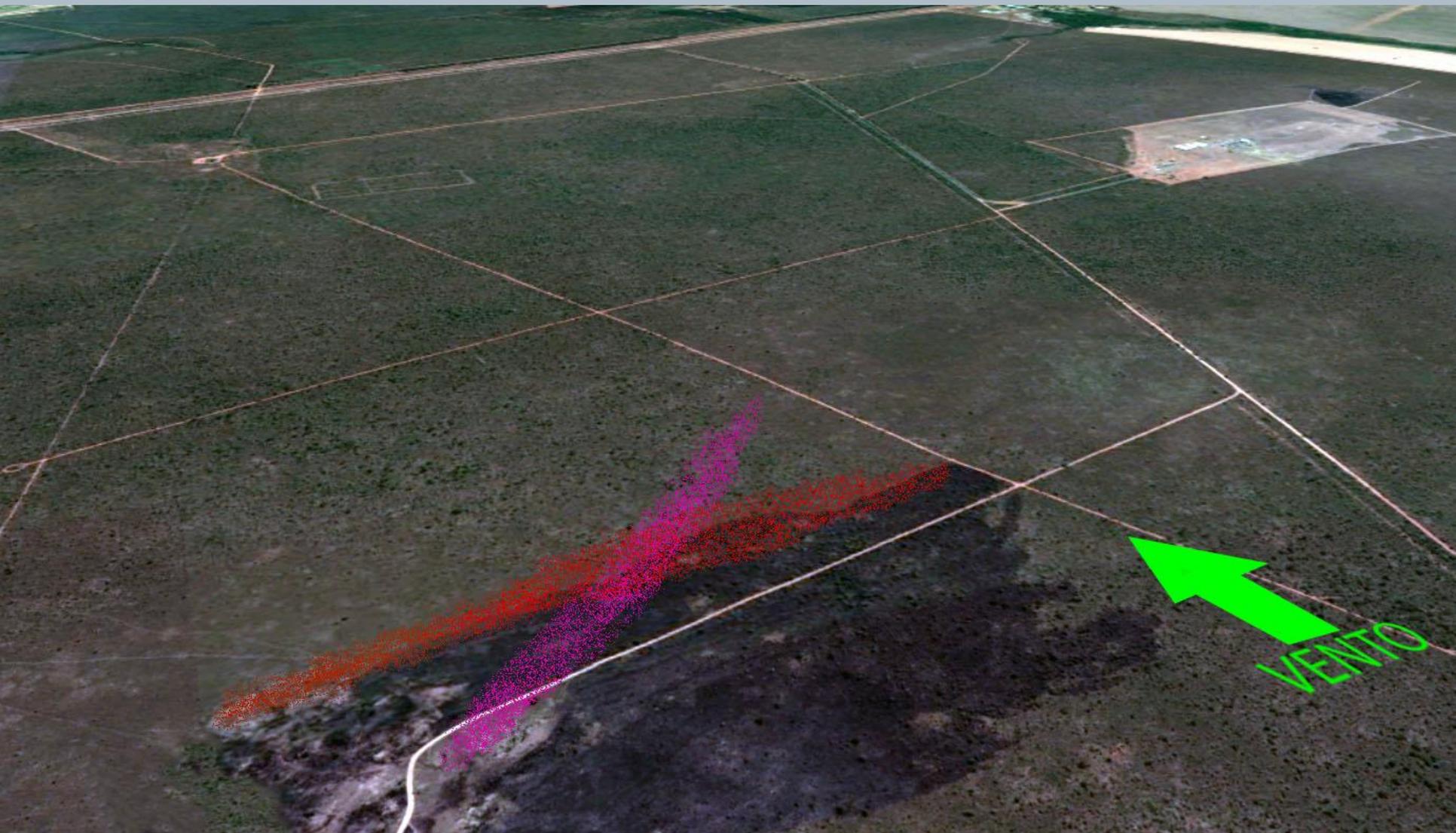
# FASE 3: A falta de efetividade



# FASE 4: O segundo ataque químico (efetivo)



# FASE 6: O incêndio controlado



# FASE 7:

## Os cinco cenários para os impactos ambientais



Dentre os dois cenários finais, qual é o mais facilmente absorvido pela sociedade, estado e instituições?



**ÁREA "IMPACTADA QUIMICAMENTE"**

Impacto de

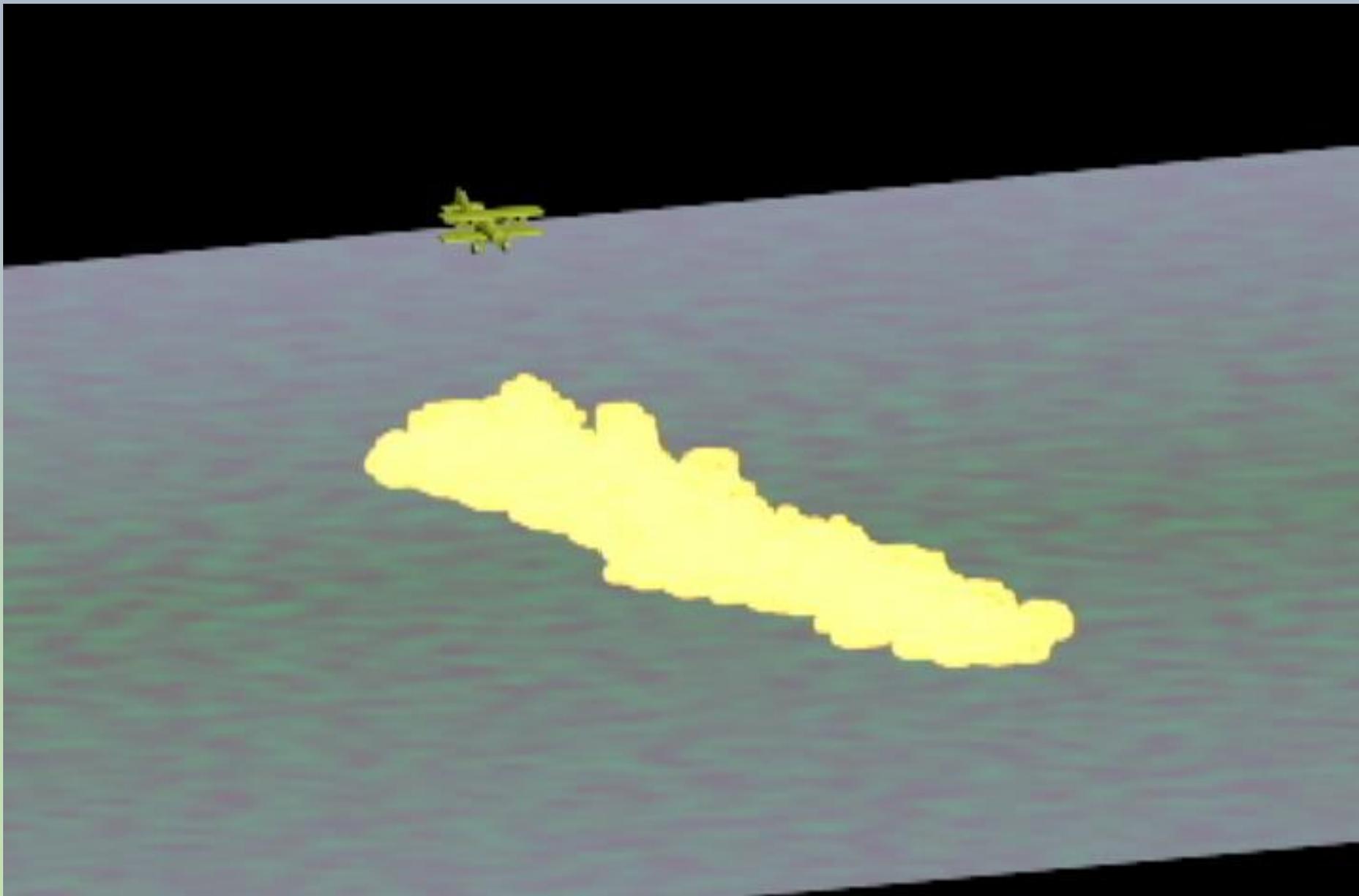
- alta magnitude e
- baixa importância

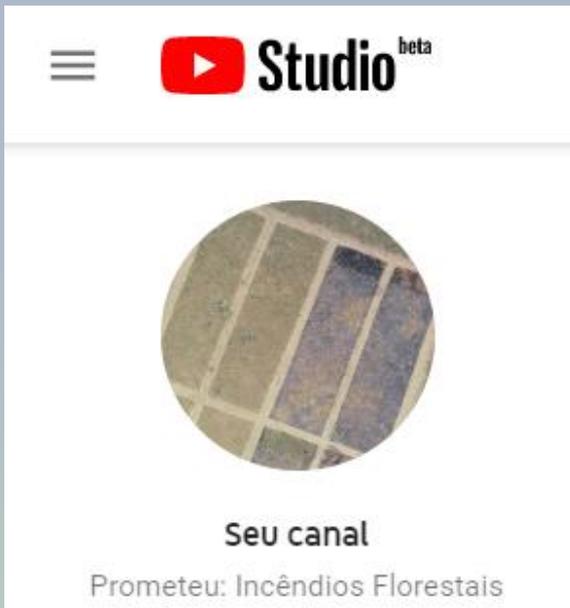
**ÁREA "QUEIMADA"**

Impacto de

- baixa magnitude e
- alta importância







Canal no Youtube:  
Buscar “*Prometeu*”

[carloshenke@unb.br](mailto:carloshenke@unb.br)

(61)99258-3464

Obrigado