



Cemaden

Centro Nacional de Monitoramento
e Alertas de Desastres Naturais



GESTÃO DE RISCO E IMPACTOS DE
QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS



TREES
TRopical Ecosystems and
Environmental Sciences lab

<https://www.treeslab.org>

Liana O. Anderson

liana.anderson@cemaden.gov.br

www.liana-anderson.org

Gestão do risco de Incêndios florestais em Áreas Protegidas

Generación de Capacidades: Webinario de Incendios en Sitios UNESCO

08/09/2021

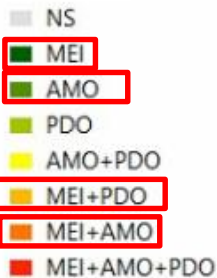
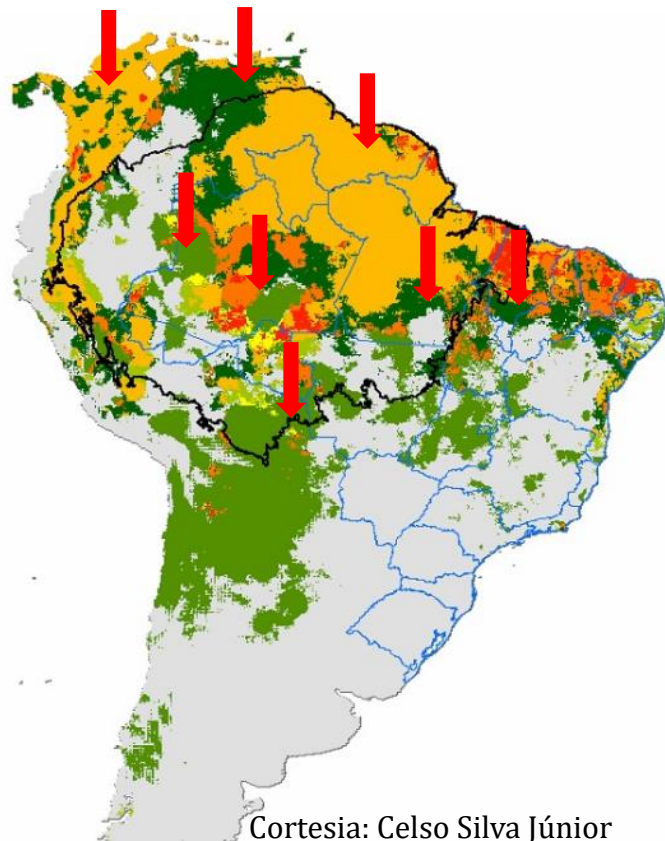


UNESCO

Construir la paz en la mente de los hombres y de las mujeres

Padrões climáticos e as SECAS

A temperatura nas diferentes regiões dos oceanos controlam os padrões de chuvas na Amazônia

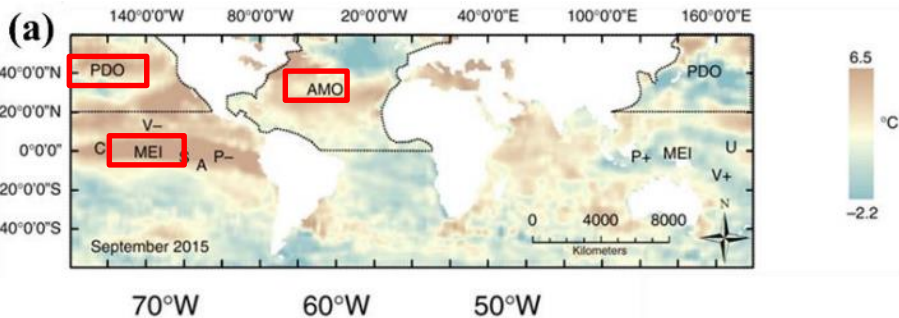


Índice MEI (El Niño): Multivariate ENSO Index

Índice AMO: Oscilação Multi-decenal do Atlântico

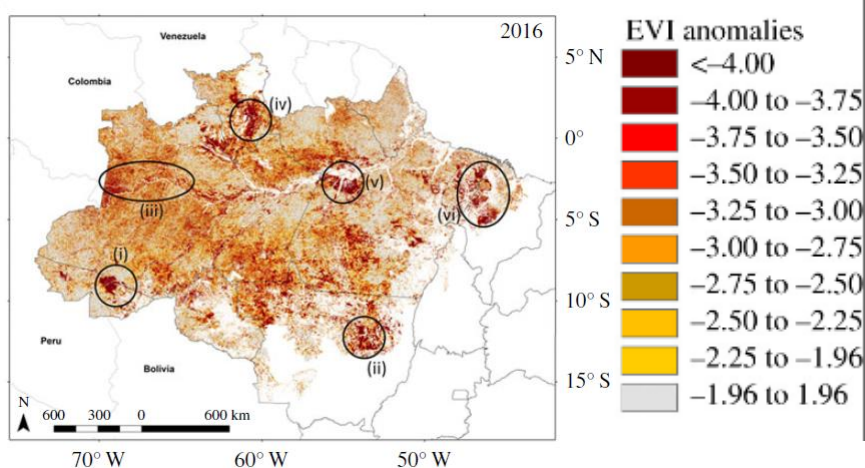
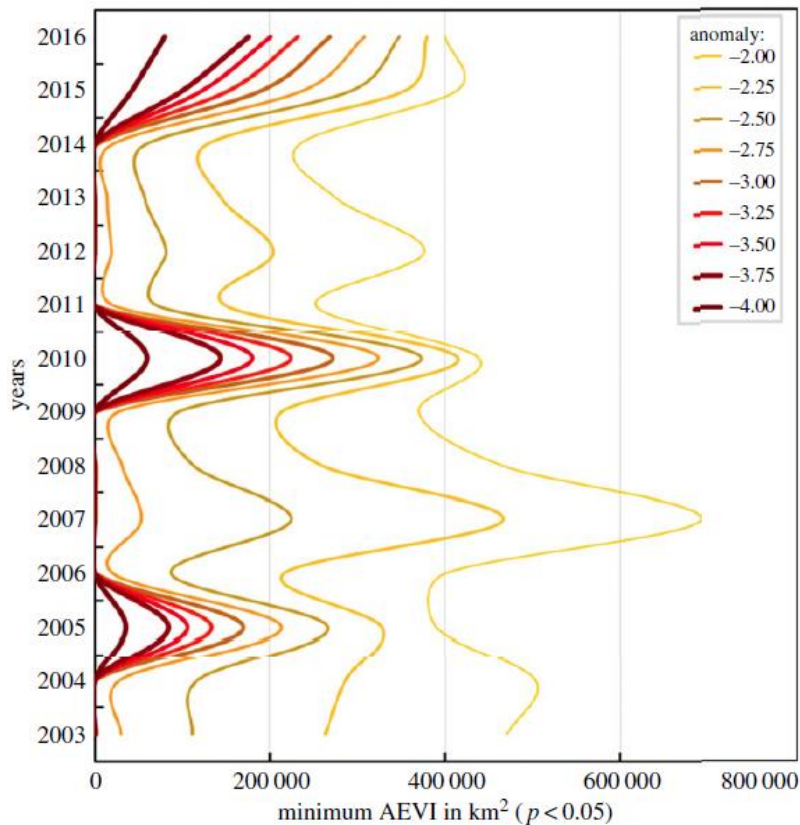
Índice MEI + Índice PDO: Oscilação Decenal do Pacífico

Índice MEI + Índice AMO



Impactos de SECAS extremas

Índices de Vegetação derivados de imagens satelitais:



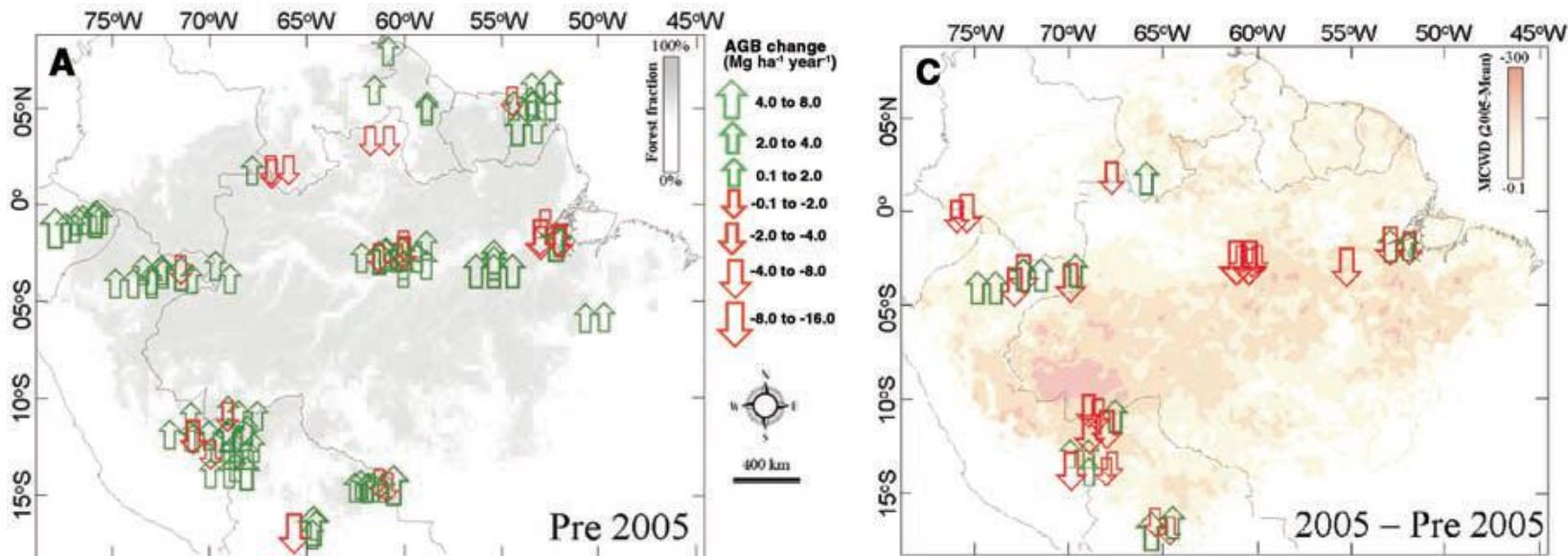
As florestas foram impactadas de forma progressiva com as secas deste século.

O que isso significa?

Impactos de SECAS extremas

Significa maior número de árvores mortas na Floresta!

Utilizando dados de **medidas em campo** da floresta podemos medir a sua saúde – as secas na Amazônia matam árvores e diminuem seu crescimento!



Árvores de crescimento rápido e madeira “mole” morrem mais!

Impactos de SECAS e FOGO

Significa maior número de árvores mortas na Floresta!



Trabalho de campo em Pando,
Bolívia, Junho de 2021



Bonal-AC (2011)



A combinação de secas e fogo é ainda mais catastrófica para as florestas:

Árvores com baixa densidade de madeira e cascas finas são mais vulneráveis.

Na região do Tapajós (~1% da Amazônia), estima-se a morte de 2.5 ± 0.3 bilhões de árvores devido ao El Niño 2015/16!

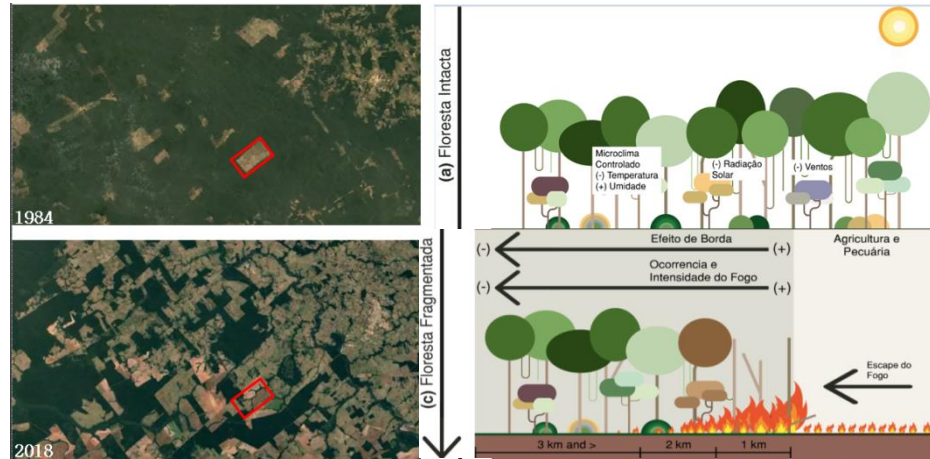
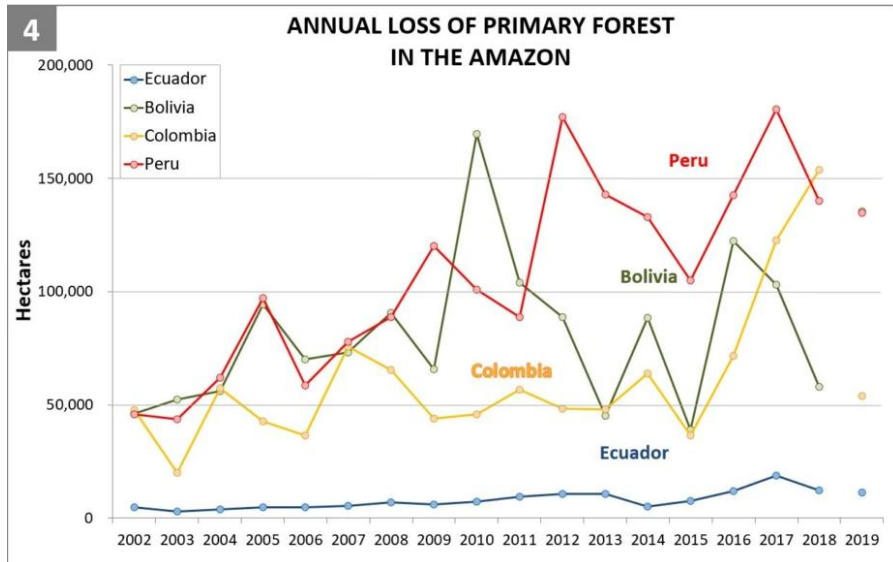
As florestas impactadas pelo fogo armazenam ~25% menos biomassa que florestas intactas.

Mesmo 30 anos após o fogo, a floresta não recupera a biomassa.

Emissões de C para a atmosfera devido a incêndios florestais é de **$31 \pm 21\%$ da emissão** estimada do desmatamento.

O desmatamento e a fragmentação florestal

As bordas de florestas são mais susceptíveis aos incêndios florestais: quanto maior o desmatamento, maior a fragmentação e criação de bordas de florestas!



A fragmentação florestal contribui com cerca de 1/3 das emissões de C para a atmosfera em relação ao desmatamento

A ameaça de SECAS e FOGO são crescentes

As florestas hoje estão mais vulneráveis ao fogo:

- **há mais madeira morta no interior da floresta;**
- **A Amazônia esta mais quente que há 40 anos atrás: 2.5°C no sul a 1.9°C no leste durante os meses mais secos**
- **A Amazônia esta mais seca que há 40 anos atrás: as chuvas durante os meses mais secos diminuiu entre 20% no sudoeste até 34% no leste.**
- **A floresta esta mais fragmentada aumentando a exposição destas áreas ao fogo.**

Isso significa que as características do fogo (intensidade, temperatura, alastramento) estão diferentes e o ambiente como um todo esta mais flamável!

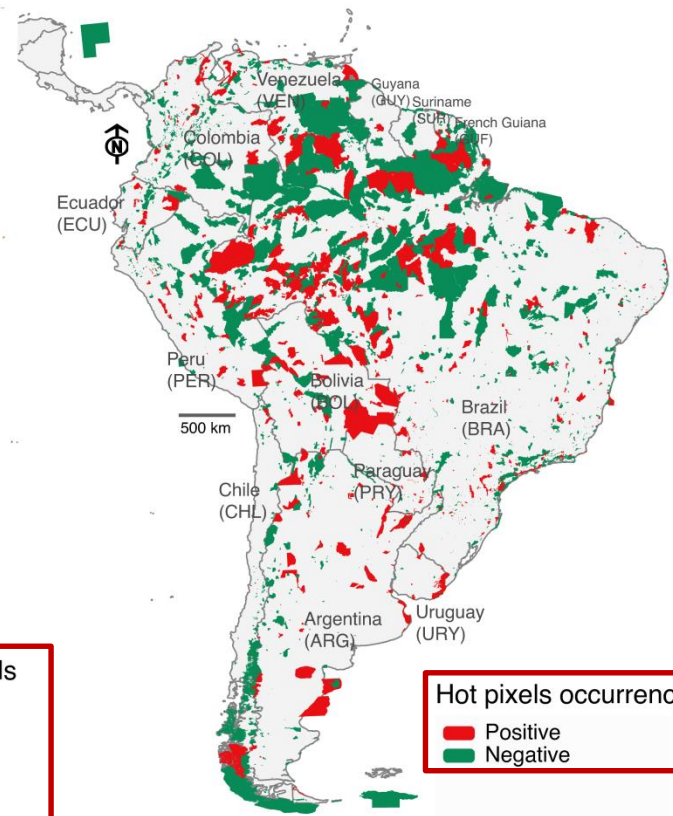
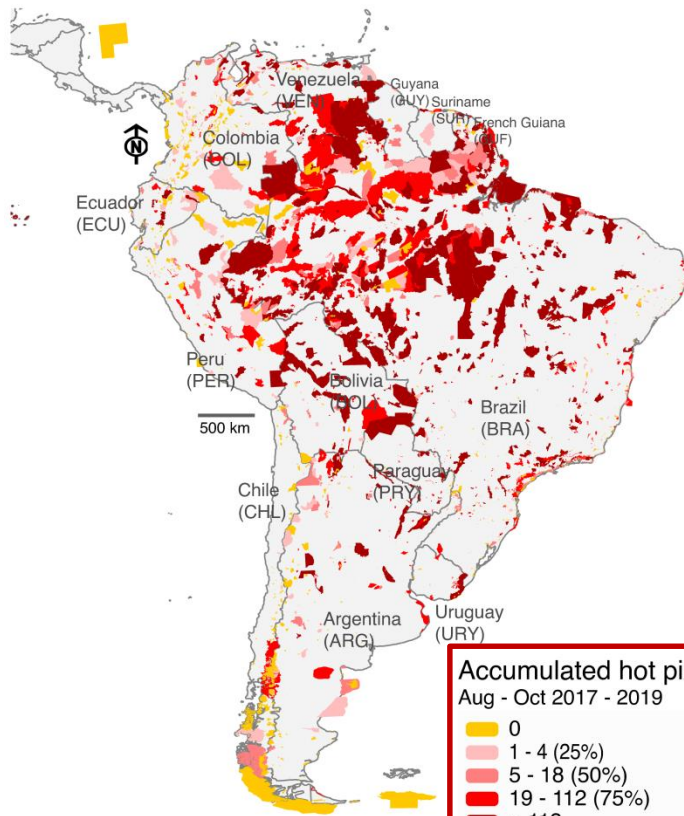
Portanto, o uso seguro do fogo como ferramenta é questionável e devemos pensar em técnicas de manejo da terra sem o uso do fogo na Amazônia.

Diagnóstico de nossas Áreas Protegidas na América do Sul

Country	Number of protected areas	Protected area (km ²)	% country area
Brazil	2,184	2,902,781	34
Colombia	1,168	283,878	25
Argentina	354	430,671	15
Peru	237	293,970	23
Chile	148	274,297	37
Bolivia	146	289,418	27
Venezuela	110	503,233	55
Paraguay	97	78,686	20
Ecuador	56	63,910	25
French Guiana	26	46,313	55
Uruguay	20	21,245	12
Suriname	16	34,961	24
Guyana	6	17,859	8
Total	4,568	5,241,225	

Diagnóstico de nossas Áreas Protegidas

O fogo esta presente nestas áreas e em muitas delas tem aumentado ao nos últimos anos!

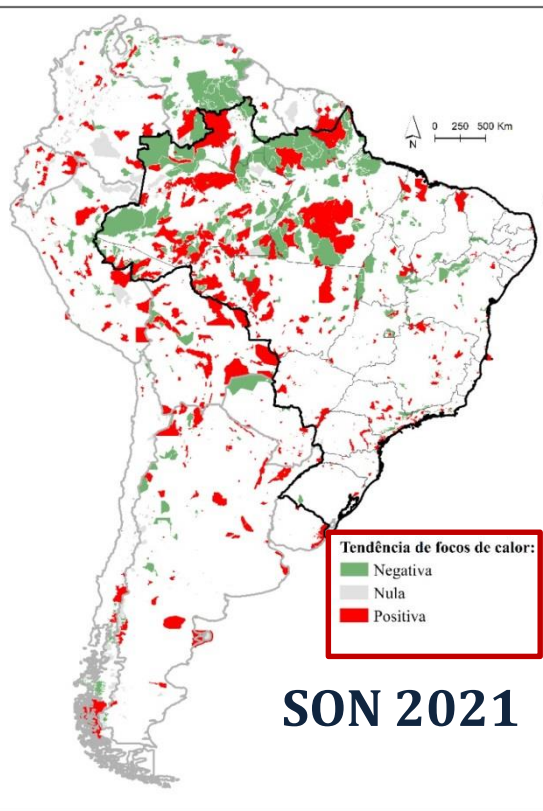


Diagnóstico de nossas Áreas Protegidas

O fogo esta presente nestas áreas e em muitas delas tem aumentado ao nos últimos anos!

Setembro-Outubro-Novembro 2021:

**948 Áreas Protegidas com
Tendência positiva de
ocorrência de fogo!**



Gestão do risco de Incêndios florestais

Escala de tempo Sazonal: entre 15 dias e 3 meses

Planejamento

Comunicação

Priorização

Mobilização

**Previsão sazonal da probabilidade do fogo para o
TRIMESTRE, com atualização MENSAL**

Gestão do risco de Incêndios florestais

Previsão sazonal da probabilidade do fogo: mensal



Anderson et al. 2021 (accepted)

Atividades humanas

- Tendência de queimadas
- Queimadas acumuladas no período

Condições climáticas

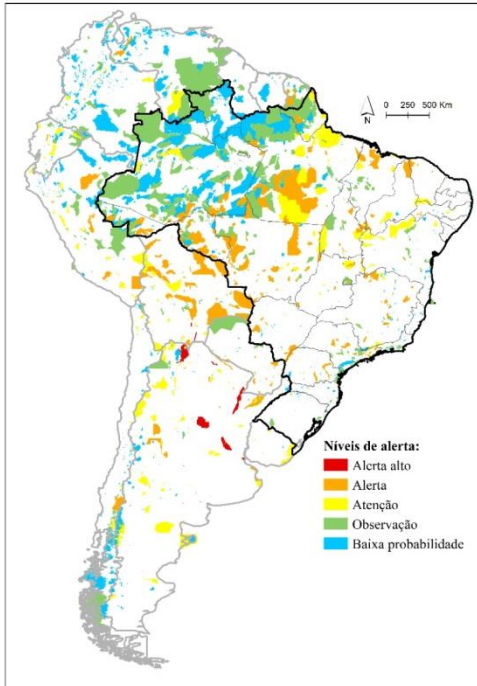
- Probabilidade de temperatura acima da média
- Probabilidade de chuvas abaixo da média
- Início e duração da estação seca

PROBABILIDADE DO FOGO EM ÁREAS PROTEGIDAS (AP)

Gestão do risco de Incêndios florestais

Previsão sazonal da probabilidade do fogo: SON

Previsão para SON 2021



Previsão atual (Set-Out-Nov) SON 2021:

América do Sul

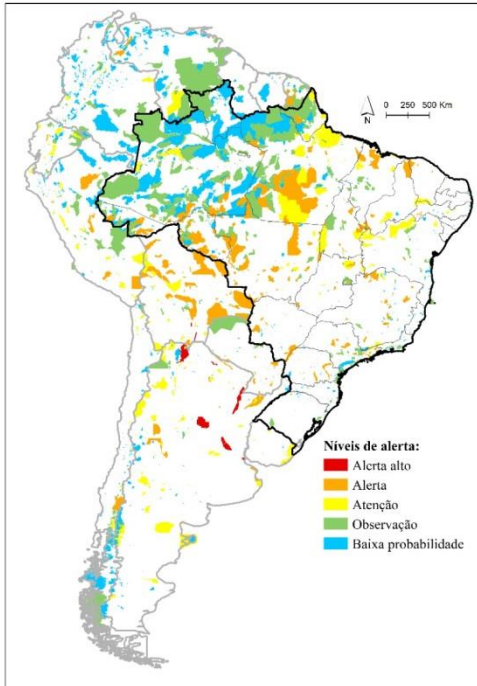
Nível de Alerta	Número de Áreas de Proteção	Área (km ²)
Alerta alto	12	55,026.4
Alerta	241	963,778.5
Atenção	342	728,912.2
Observação	661	1,863,909.5
Baixa probabilidade	3168	1,230,122.4

253 Áreas Protegidas em Alerta!

Gestão do risco de Incêndios florestais

Previsão sazonal da probabilidade do fogo: SON

Previsão para SON 2021



Previsão atual (Set-Out-Nov) SON 2021:

América do Sul

UNESCO-MAB Biosphere Reserve

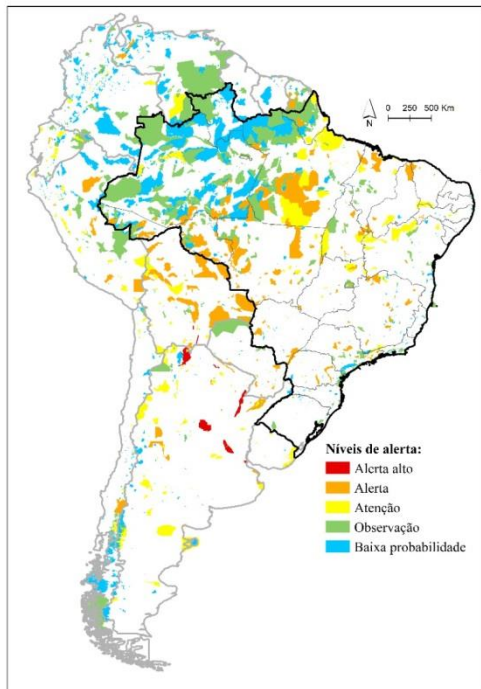
Nível de Alerta	Número de Áreas de Proteção	Área (km ²)
Alerta alto	3	15,298.0
Alerta	5	16,473.9
Atenção	9	76,658.8
Observação	3	61,120.8
Baixa probabilidade	5	22,420.6

7 Áreas Protegidas em Alerta!

Gestão do risco de Incêndios florestais

Previsão sazonal da probabilidade do fogo: SON

Previsão para SON 2021



Previsão atual (Set-Out-Nov) SON 2021:

América do Sul

Biosphere Reserve

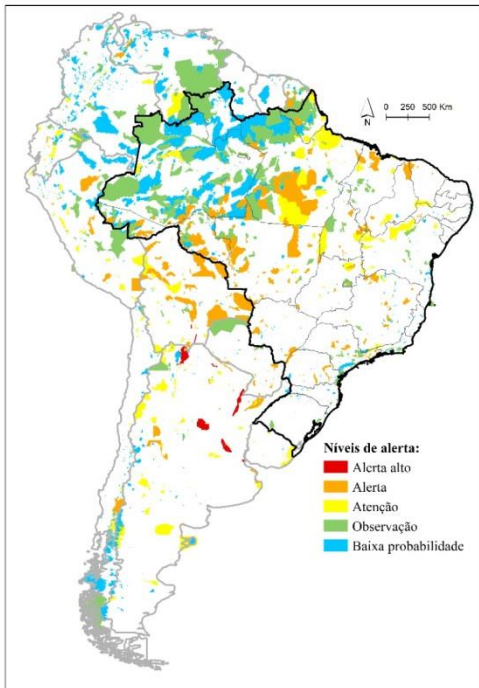
Nível de Alerta	Número de Áreas de Proteção	Área (km ²)
Alerta alto	0	0
Alerta	1	1,348.4
Atenção	1	31,017.1
Observação	1	2,377.8
Baixa probabilidade	0	0

1 Área Protegida em Alerta!

Gestão do risco de Incêndios florestais

Previsão sazonal da probabilidade do fogo: SON

Previsão para SON 2021



Previsão atual (Set-Out-Nov) SON 2021:

América do Sul

World Heritage Site (natural or mixed)

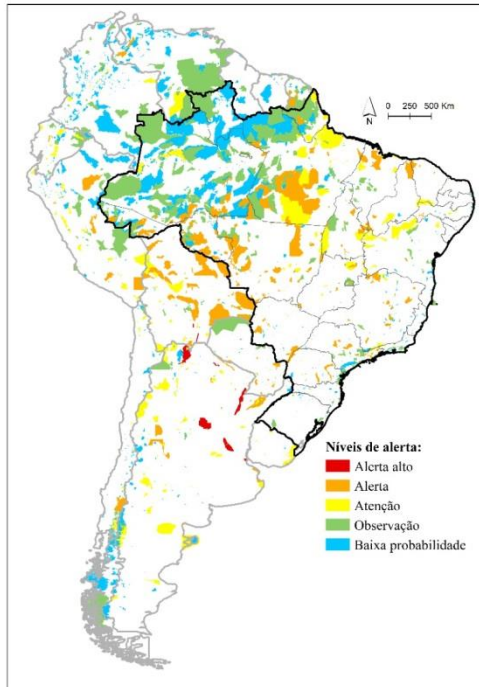
Nível de Alerta	Número de Áreas de Proteção	Área (km ²)
Alerta alto	0	0
Alerta	3	21,933.6
Atenção	4	8,974.0
Observação	4	98,093.6
Baixa probabilidade	10	67,113.1

3 Áreas Protegidas em Alerta!

Gestão do risco de Incêndios florestais

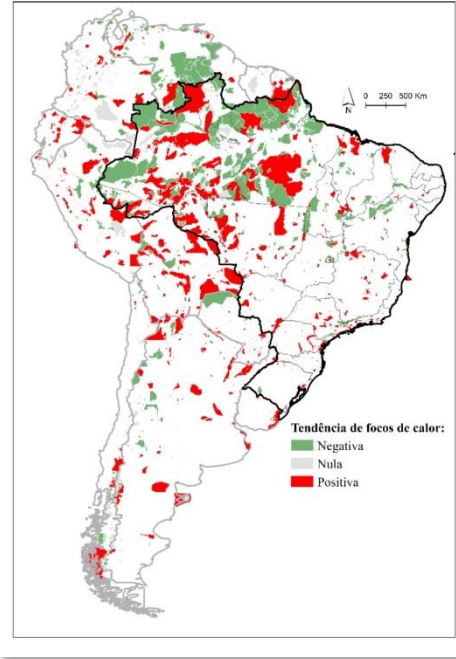
Previsão sazonal da probabilidade do fogo: SON

Previsão de alertas para SON 2021

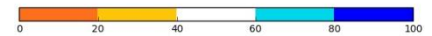
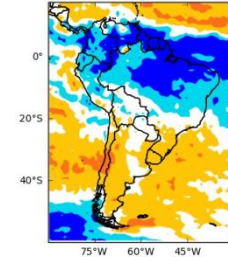


Previsão (Set-Out-Nov) SON 2021:

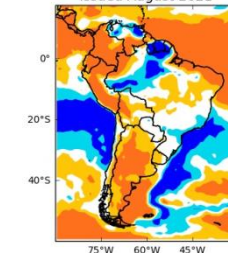
Tendência SON 2021



Probability of above median precipitation Sep/Oct/Nov
Issued August 2021



Probability of above median 2m temperature Sep/Oct/Nov
Issued August 2021



Gestão do risco de Incêndios florestais

Ação conjunta: experiência atual

Ciência e Tecnologia



Partes interessadas (Organizações, Gestores, Brigadistas, etc)

Previsão da
Probabilidade do fogo

Pantanal

Estado do Acre - Brasil

Alerta Alto

Áreas onde todas as cinco variáveis representam as condições climatológicas e antropogênicas propícias para o aumento da probabilidade de ocorrência de queimadas.

Alerta

Áreas com quatro variáveis que representam as condições climatológicas e antropogênicas para aumento da probabilidade de ocorrência de queimadas. A exceção é quando todas as variáveis, exceto a previsão de chuva e temperatura, estão associadas ao aumento da probabilidade de incêndios.

Atenção

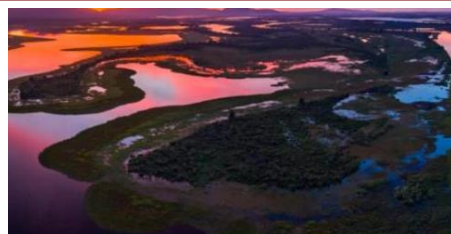
Áreas com três variáveis que representam as condições climatológicas e antropogênicas para aumento da probabilidade de ocorrência de queimadas. A exceção é quando todas as variáveis estão associadas com maior probabilidade de incêndio, mas o acumulado de queimadas é inferior a 75% do total no trimestre calculado para o período de julho a setembro de 2017 a 2020.

Observação

Áreas com duas variáveis que representam as condições climatológicas e antropogênicas para aumento da probabilidade de ocorrência de queimadas.

Baixa probabilidade

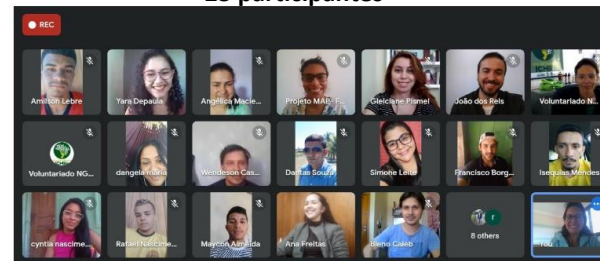
Áreas com uma ou nenhuma variável que representa as condições climatológicas e antrópicas para aumento da probabilidade de ocorrência de queimadas.



**Plano operativo de prevenção
e combate aos incêndios
florestais da Rede Amolar
2021**



Minicurso capacita brigadistas para
prevenção e monitoramento do fogo
23 participantes



<https://sosamazonia.org.br/tpost/8ggogahbj1-minicurso-capacita-brigadistas-para-prev>

Gestão do risco de Incêndios florestais

Ação conjunta: experiência atual

Ciência e Tecnologia



Partes interessadas (Organizações, Gestores, Brigadistas, etc)

Previsão da
Probabilidade do fogo

Pantanal: Rede Amolar

Alerta Alto

Áreas onde todas as cinco variáveis representam as condições climatológicas e antropogênicas propícias para o aumento da probabilidade de ocorrência de queimadas.

Alerta

Áreas com quatro variáveis que representam as condições climatológicas e antropogênicas para aumento da probabilidade de ocorrência de queimadas. A exceção é quando todas as variáveis, exceto a previsão de chuva e temperatura, estão associadas ao aumento da probabilidade de incêndios.

Atenção

Áreas com três variáveis que representam as condições climatológicas e antropogênicas para aumento da probabilidade de ocorrência de queimadas. A exceção é quando todas as variáveis estão associadas com maior probabilidade de incêndio, mas o acumulado de queimadas é inferior a 75% do total no trimestre calculado para o período de julho a setembro de 2017 a 2020.

Observação

Áreas com duas variáveis que representam as condições climatológicas e antropogênicas para aumento da probabilidade de ocorrência de queimadas.

Baixa probabilidade

Áreas com uma ou nenhuma variável que representa as condições climatológicas e antrópicas para aumento da probabilidade de ocorrência de queimadas.



Plano operativo de prevenção
e combate aos incêndios
florestais da Rede Amolar
2021



Alerta Máximo

Condição: Áreas onde todas as cinco variáveis representam as condições climatológicas e antropogênicas propícias para o aumento da probabilidade de ocorrência de queimadas.

Ações desencadeadas:

Brigada Alto Pantanal já está em campo

Próximo passo: comunicar PREVFogo e Corpo de Bombeiro, mobilizar Brigadas Voluntárias – propriedades rurais, verificar disponibilidade de ação conjunta com ICMBio – Brigada do PARNA Pantanal, mobilizar ribeirinhos brigadistas voluntários.

Responsáveis:

Coordenador Brigada Alto Pantanal – Bruno Agueda Ovelha

Articulação – Cel. Angelo Rabelo (IHP), Marcio Yule (PrevFogo), TC Luciano Alencar (Bombeiro).

Gestão do risco de Incêndios florestais

Ação conjunta: experiência atual

Ciência e Tecnologia



Partes interessadas (Organizações, Gestores, Brigadistas, etc)

Previsão da
Probabilidade do fogo

Estado do Acre - Brasil

Minicurso capacita brigadistas para
prevenção e monitoramento do fogo



Quais ações podemos trabalhar com as comunidades quando o Alerta é **ALTO**?

SALA CASTANHEIRA

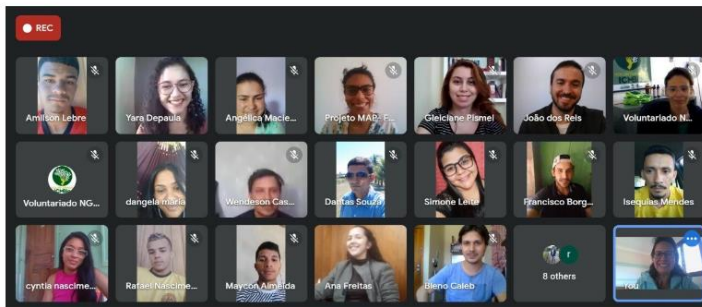
- Plano de ação específico (para cada regional e levando em consideração o diagnóstico do uso do fogo pela comunidade);
- Envolver brigadistas nas Ucs;
- Sensibilização.

SALA COPAÍBA

- A união e aumento de efetivos e equipamentos.
- Acionar a guarnição de combate.
- Repasse de conhecimento mínimo para comunidade e moradores p/ ajudar no combate/controlar do fogo;
- Melhorar o apoio ao trabalho dos brigadistas, bem como valorizar esse profissional.

SALA SERINGUEIRA

- Atuação de grupos de brigadas do corpo de bombeiros;
- Envolvimento de no mínimo 4 brigadistas em cada comunidade, homens e mulheres;
- Envolvimento das universidades nas ações.
- Maior engajamento da esfera municipal e local.



Gestão do risco de Incêndios florestais

Construindo: da Probabilidade do fogo para o RISCO do fogo

Probabilidade



Vulnerabilidades e Capacidades = Risco de incêndios

Vulnerabilidades:

Ambiental

Social

Institucional

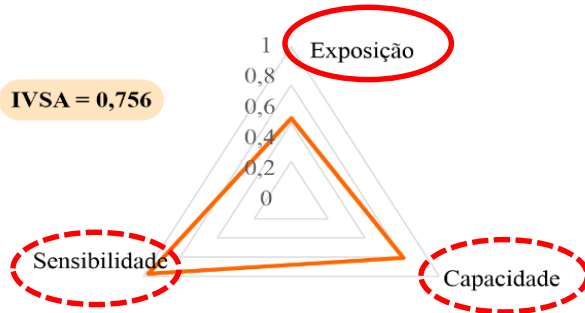
Financeira

Organizacional

Exemplo conceitual:

Igarapé da Praia

b)



Previsão da Probabilidade do fogo



Gestão do risco de Incêndios florestais

Construindo: da Probabilidade do fogo para o RISCO do fogo

Probabilidade

Vulnerabilidades e Capacidades = Risco de incêndios



Previsão da Probabilidade do fogo

Vulnerabilidades:

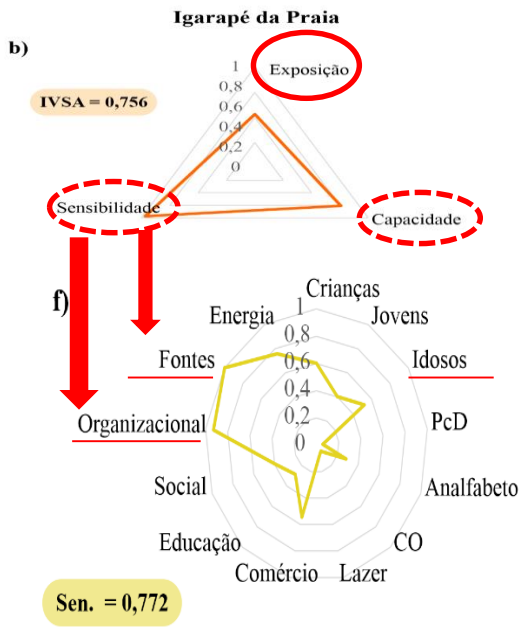
Ambiental

Social

Institucional

Financeira

Organizacional



Gestão do risco de Incêndios florestais

Construindo: da Probabilidade do fogo para o RISCO do fogo



Previsão da Probabilidade do fogo

Vulnerabilidades:

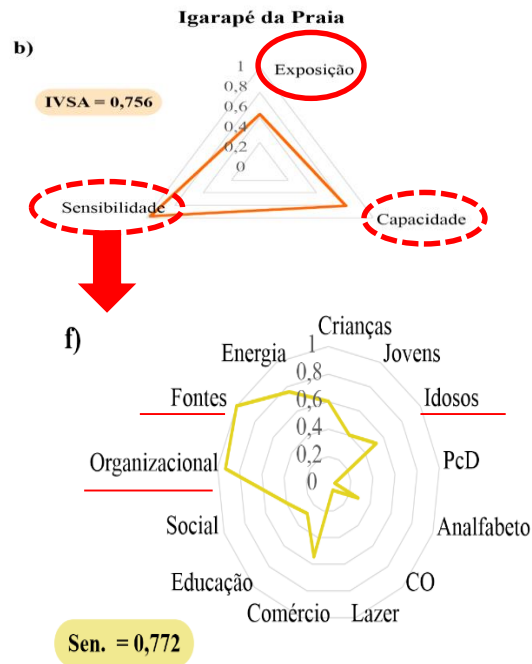
Ambiental

Social

Institucional

Financeira

Organizacional



Gestão do risco de Incêndios florestais

Ação conjunta: experiência atual

Ciência e Tecnologia



Partes interessadas (Organizações, Gestores, Brigadistas, etc)

Material Educacional para escolas e comunidades:
volume 1 – Amazônia (Port/ Esp)





Cemaden
Centro Nacional de Monitoramento
e Alertas de Desastres Naturais



**GESTÃO DE RISCO E IMPACTOS DE
QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS**

TREES
TRopical Ecosystems and
Environmental Sciences lab
<https://www.treeslab.org>

Liana O. Anderson

liana.anderson@cemaden.gov.br

www.liana-anderson.org



Multi-Actor Adaptation Plan to cope with Forests
under Increasing Risk of Extensive Fires



@mapfireproject



mapfire.project



Projeto MAP-Fire



Rádio



Projeto MAP-FIRE