O papel da biodiversidade na agenda climática

Biodiversidade como eixo da mitigação, adaptação e justiça climática

Ane Alencar
ane@ipam.org.br

IPAM Amazônia

IPAMamazônia
IPAM_amazonia
IPAMclima
www.ipam.org.br

Março 2025

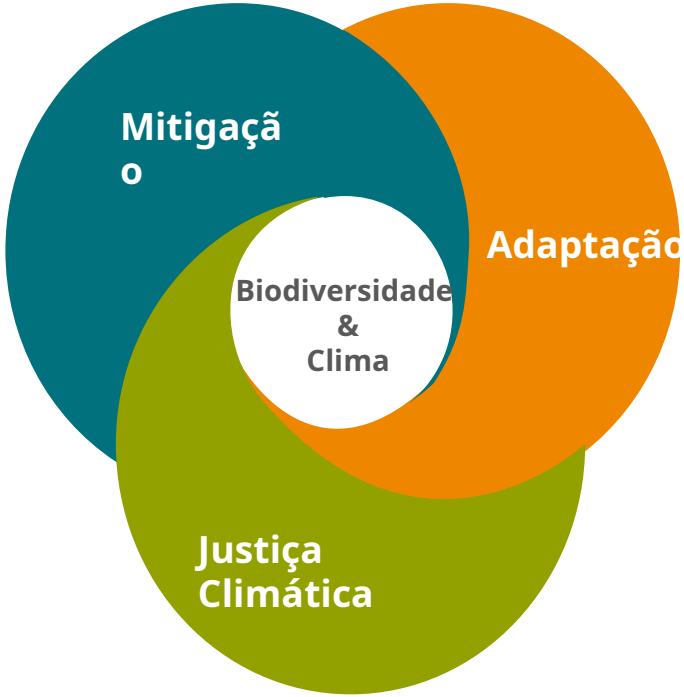


Por que falar de biodiversidade no contexto climático?

Biodiversidade é a base dos serviços ecossistêmicos

Regula clima, água, solo, polinização, segurança alimentar

Está ameaçada por mudanças climáticas e pressões humanas



Biodiversidade e Mitigação Climática

1. Ecossistemas naturais absorvem CO_2
2. Evitar desmatamento reduz emissões de GEE
3. Restaurar ecossistemas aumenta os sumidouros de carbono



IPAM Amazônia



Biodiversidade e Adaptação Climática

1. Natureza como aliada: soluções baseadas na natureza (SbN)
2. Proteção contra desastres (enchentes, secas)
3. Garantia de água, alimentos, saúde

IPAM Amazônia

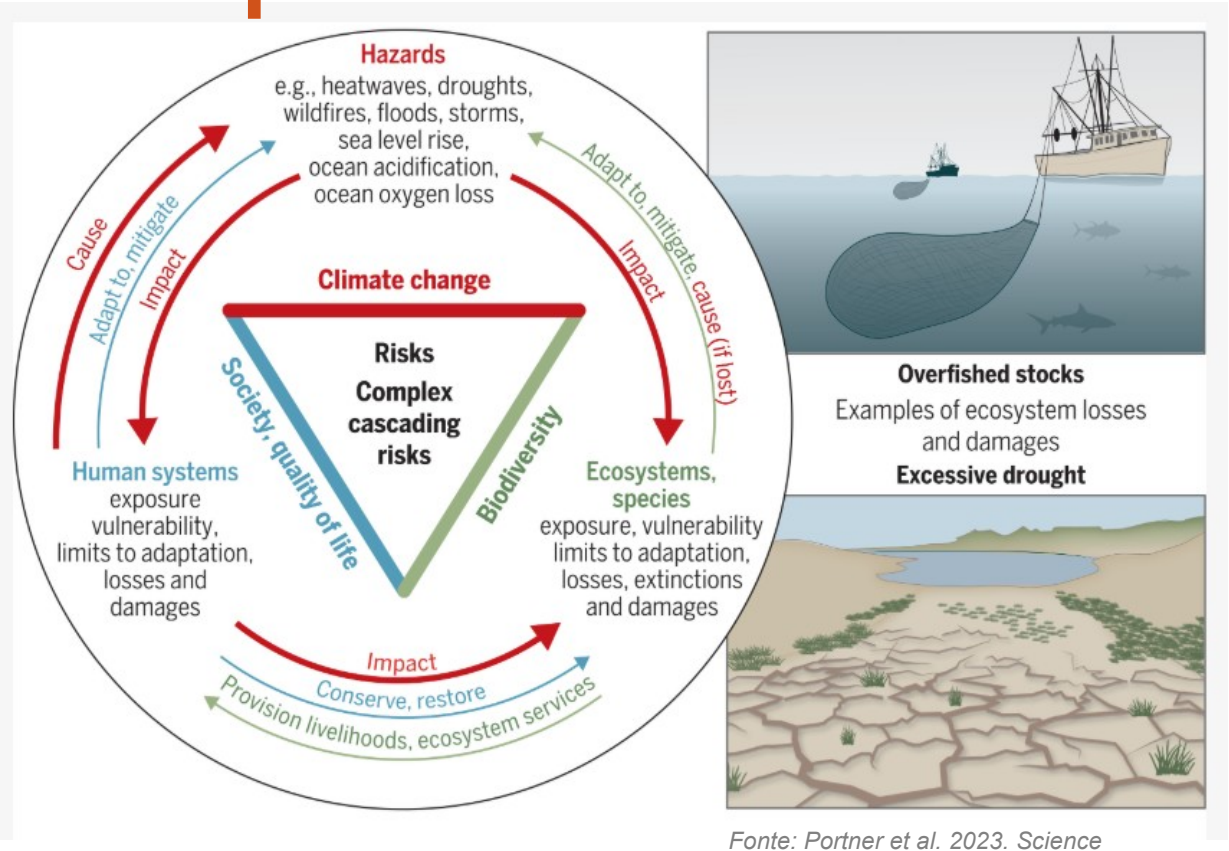
Justiça Climatica e Povos da Floresta

1. Povos indígenas e comunidades tradicionais são protetores da biodiversidade
2. Direitos territoriais representam proteção da natureza
3. Justiça climática é também justiça ambiental



IPAM Amazônia

Biodiversidade, mudanças climáticas e qualidade de vida



Fonte: Portner et al. 2023. Science

IPAM Amazônia

Mudanças climáticas x Biodiversidade

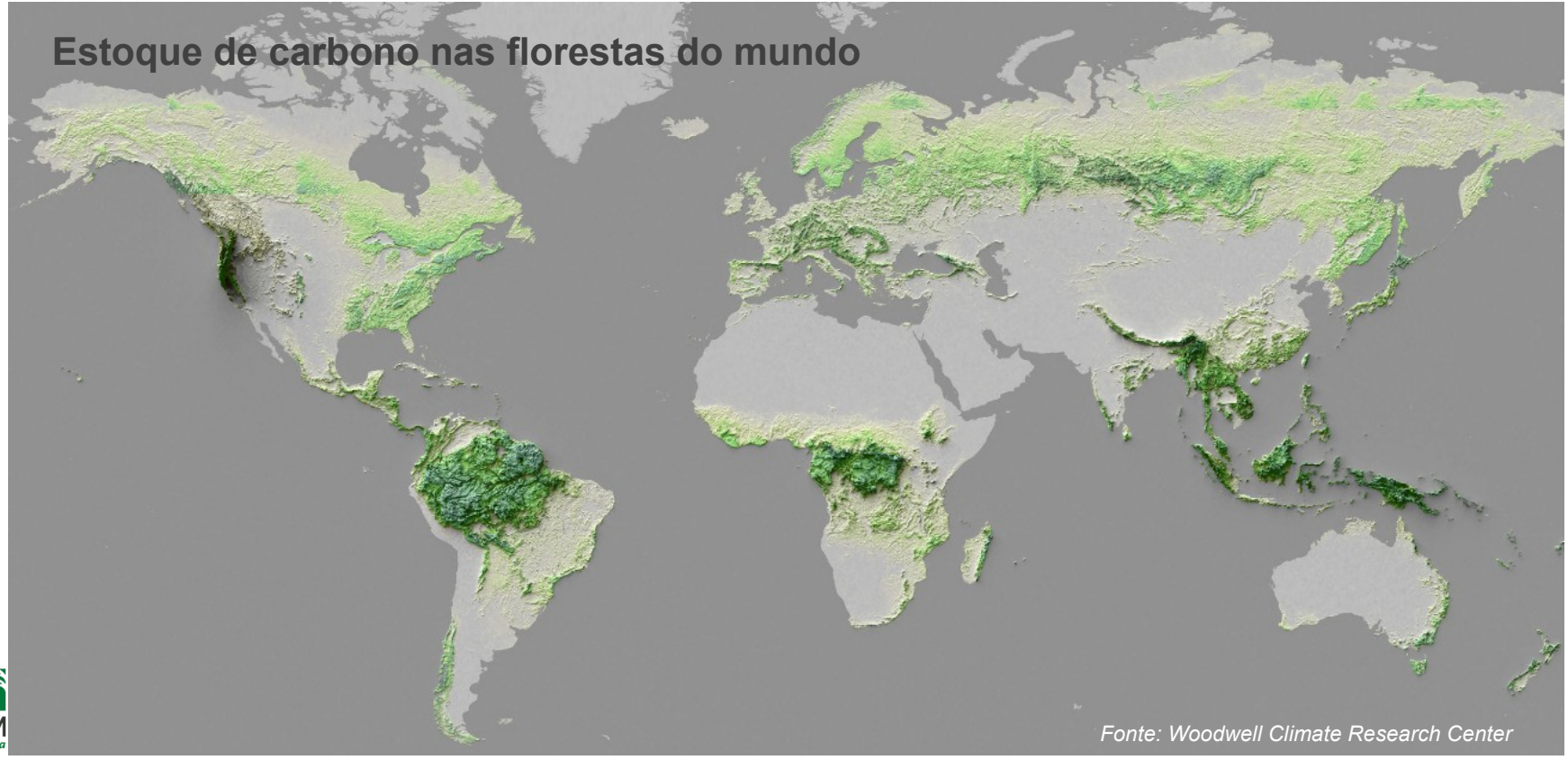
Como as mudanças climáticas afetam a biodiversidade

- **Padrões climáticos**
  Mudanças nos padrões climáticos, como invernos mais quentes ou primaveras antecipadas, podem interromper os ciclos naturais da vida.
- **Incêndios, tempestades e secas**
  As mudanças climáticas aumentam a frequência e a intensidade desses eventos, que podem destruir habitats e ameaçar espécies.
- **Disrupção dos ecossistemas**
  As mudanças climáticas podem desestabilizar ecossistemas, o que pode levar ao declínio da biodiversidade.

Como a perda de biodiversidade afeta as mudanças climáticas

- **Sumidouros de carbono**
  A perda de biodiversidade reduz a capacidade dos ecossistemas de armazenar carbono, o que contribui para as mudanças climáticas.
- **Incêndios florestais**
  As altas temperaturas causadas pelas mudanças climáticas tornam as florestas mais secas e mais vulneráveis a incêndios, que liberam mais carbono na atmosfera.

Amazônia e as florestas do mundo



IPAM Amazônia

Importância para o ciclo de carbono

- A Amazônia representa um importante componente do ciclo de carbono global, representando **16% da produtividade Terrestre**
- **Representando remoções pela fotossíntese de ~ 20 bilhões de ton de C por ano**
- **São estimados que a região estoca de 150-200 bilhões de toneladas de carbono** no solo e vegetação
- Equivalente a 10 anos de emissões geradas por combustíveis fosseis no planeta.



Importancia da biodiversidade

A Amazônia é um dos lugares mais biodiversos do mundo

>13% de todas as especies de plantas e animais do planeta (SPA, 2021)

Novas espécies são descobertas a cada dois dias (SPA, 2021)

Foto: IPAM



Na planície Amazônica, ~40% dos mamíferos, 70% dos repteis, e 86% dos anfíbios só são achados lá

Importância hidrológica

O Amazonas é um dos mais longos rios do mundo, somente atras do Nilo

O Amazonas é o rio com maior descarga no planeta **220.000 m3/s**

Isso representa **16 a 22%** da entrada de água doce nos oceanos



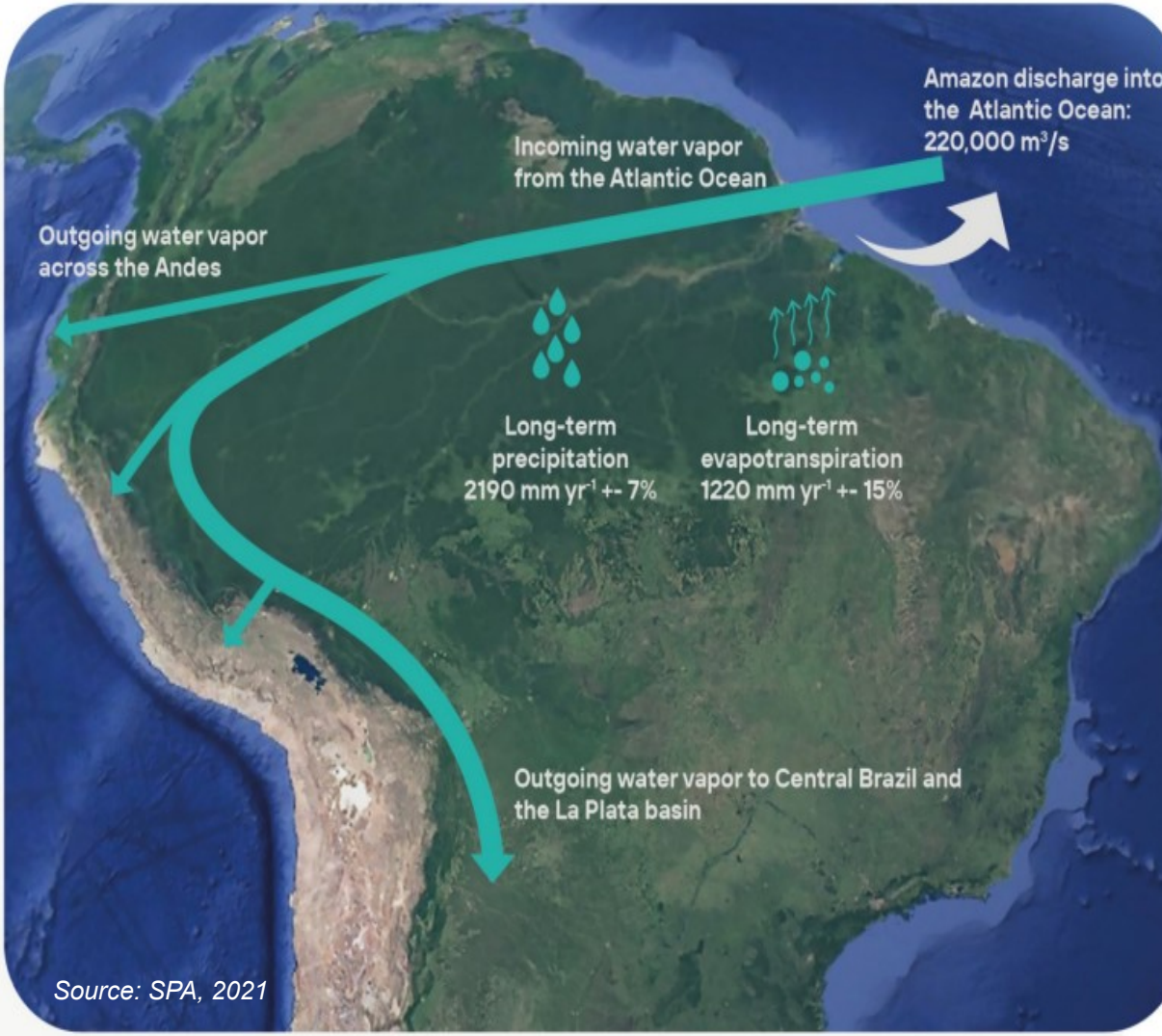
Source: SPA, 2021

Importância do Sistema Climático

A Amazônia representa um dos maiores processadores de vapor d'agua do globo e controla em grande parte seu próprio clima.

Mais de **50% da chuva que cai na bacia é regionalmente reciclada**

A região é uma fonte importante de agua e umidade para os ecossistemas vizinhos, exportando água através dos rios voadores.



Importância das árvores

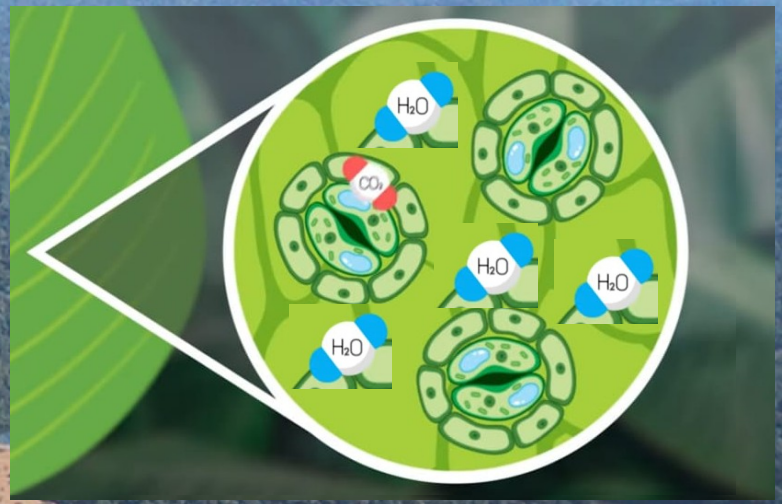
Amazônia tem ~ 390 bilhões de árvores

Elas reciclam ~20 bilhões de toneladas de umidade para atmosfera todos os dias

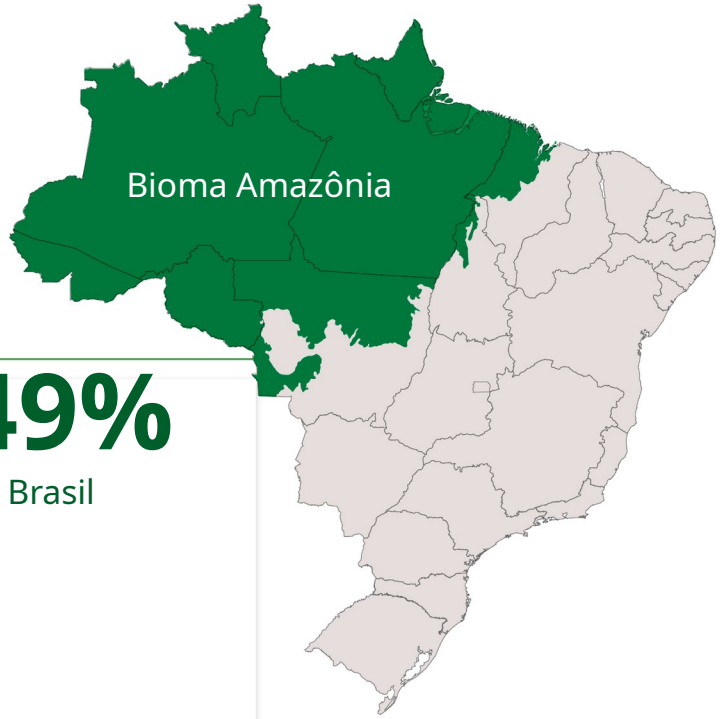
E ainda emitem componentes orgânicos voláteis que ajudam a formar as chuvas

Uma Sumaumeira (*Ceiba pentandra***)** libera mil litros de água por dia para atmosfera

Fonte: SPA (2021)

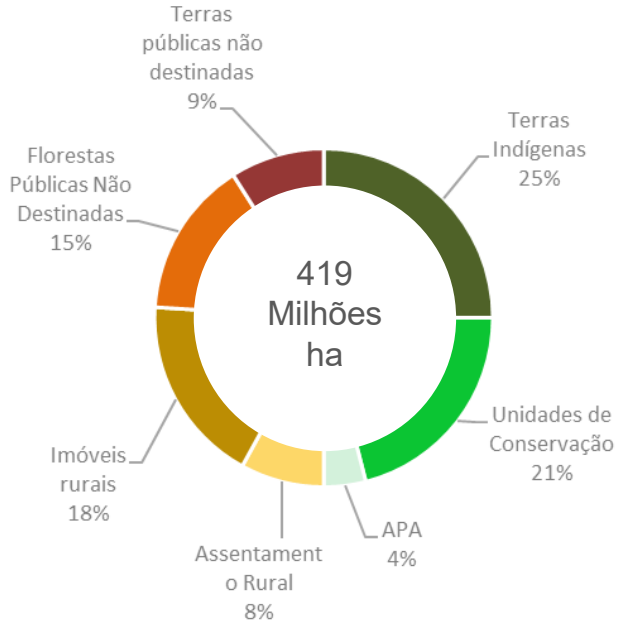


Amazônia brasileira



49%

do Brasil



Amazônia Brasileira

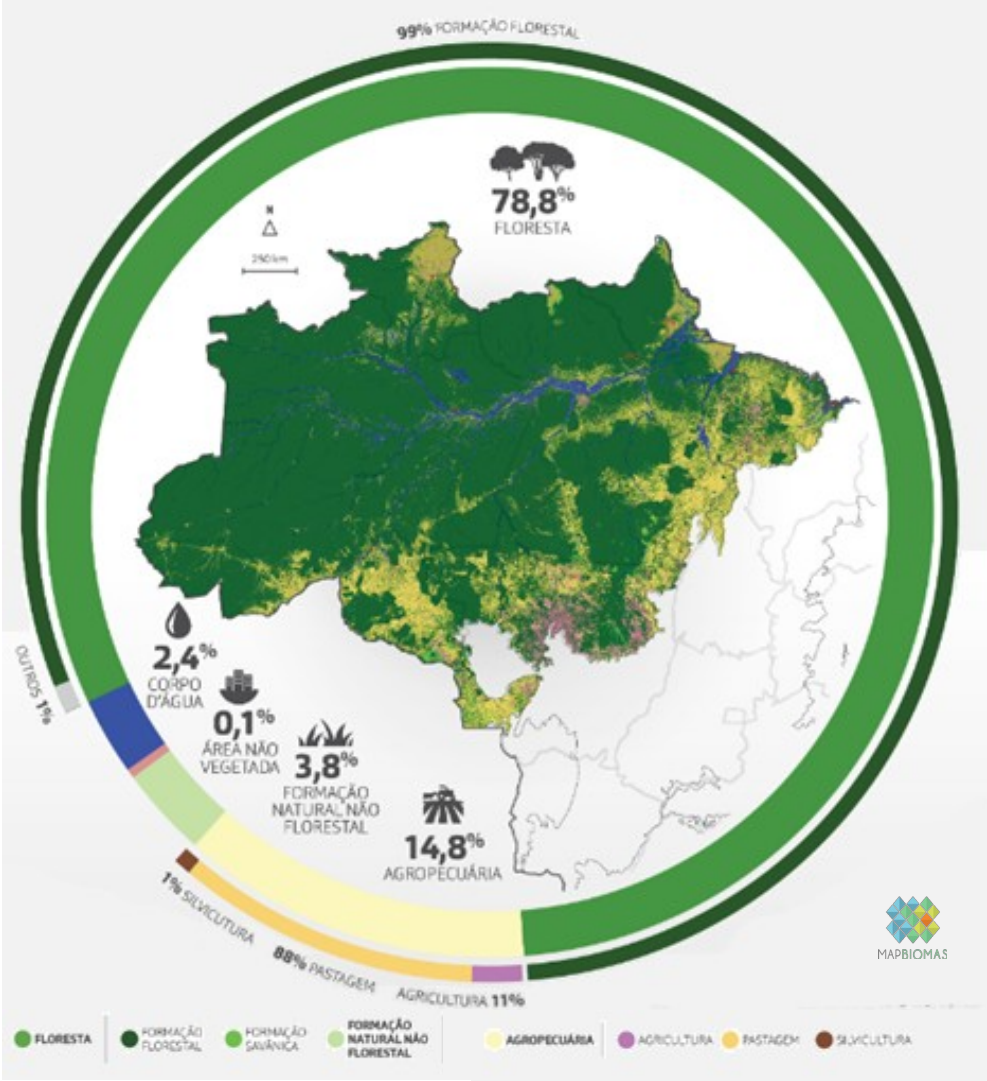


82,6% da Amazônia brasileira é coberta por vegetação nativa em sua maioria floresta

2/3 das florestas do Brasil estão na Amazônia

Pastos plantados ocupam 88% da área desmatada do bioma (~15% da região)

23% da área de pasto plantado no Brazil estão no bioma Amazônia



IPAM Amazônia

Habitantes da Amazônia Brasileira

29,6 milhões de habitantes

+12% da população Brasileira

~ 70 % estão nas cidades

~30% em áreas rurais

~450 mil indígenas (~25% da área em TI)

~250 mil extrativistas (~24% da área em UC)

>3 milhões de agr. familiares (~8% da área em PA)











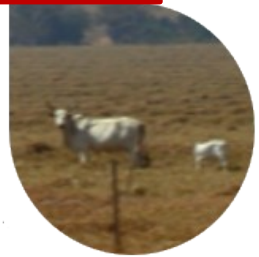


Principais ameaças ao habitat

Mineração



Desmatamento





Estradas e barragens



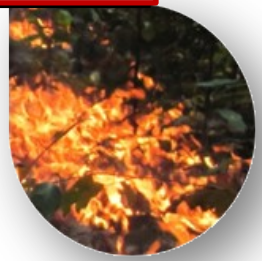
Grilagem



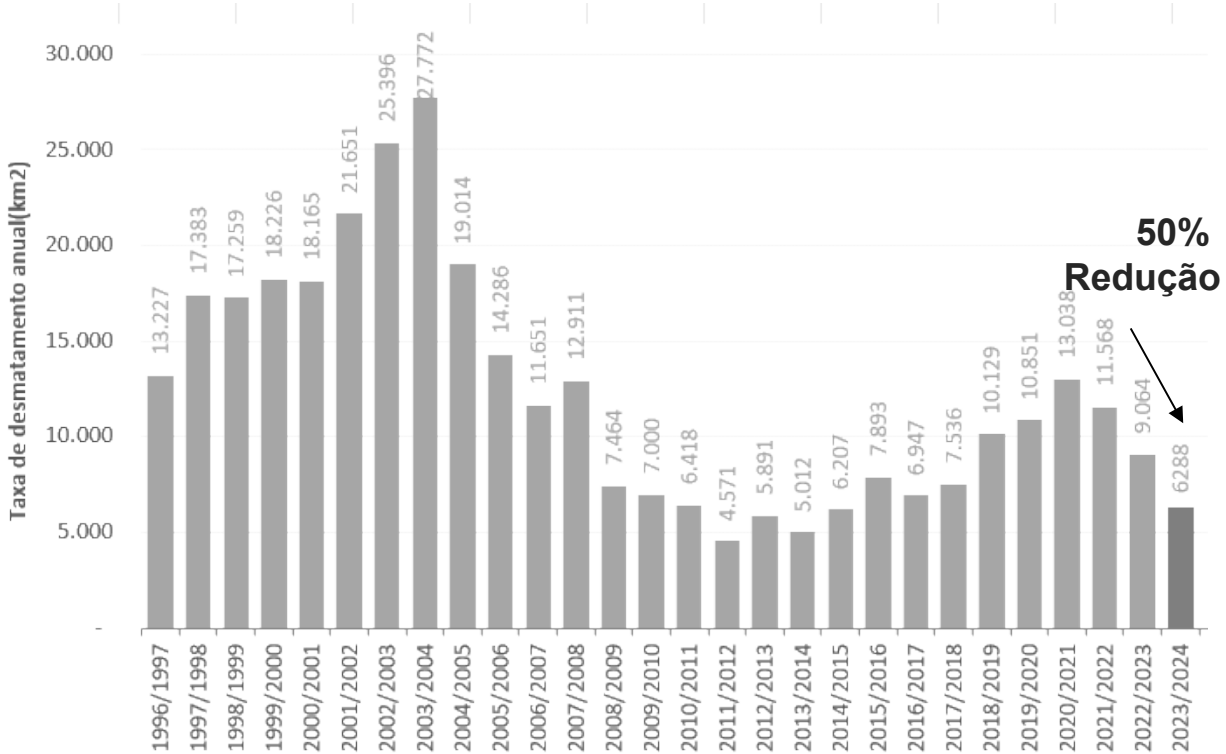
Extração madeireira



Incêndios



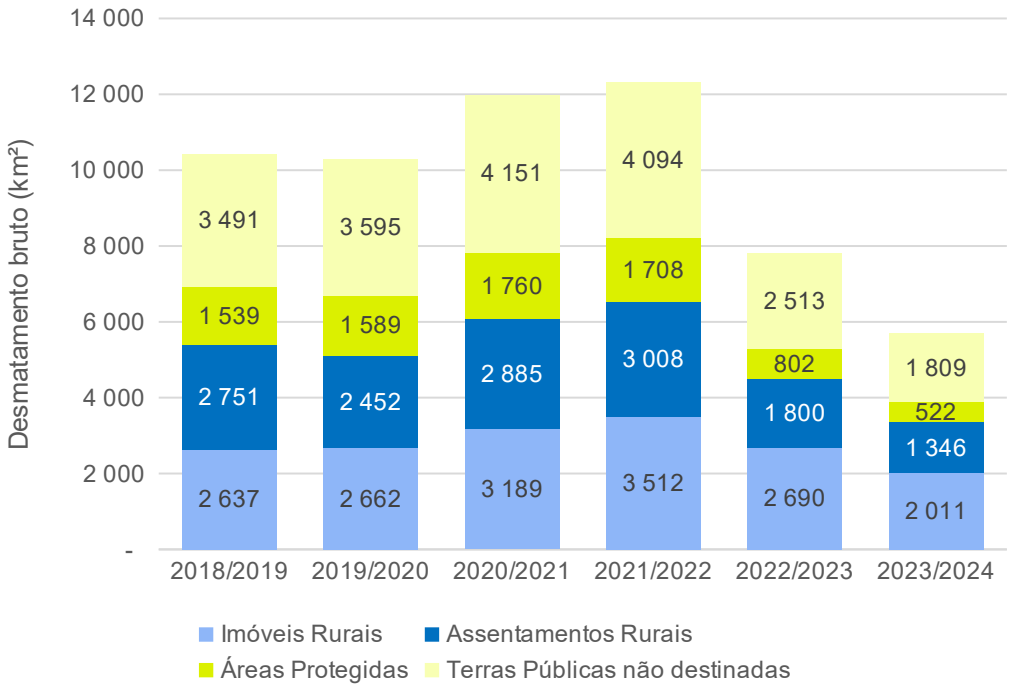
Qual a tendência do Desmatamento?



Fonte: INPE, Prodes



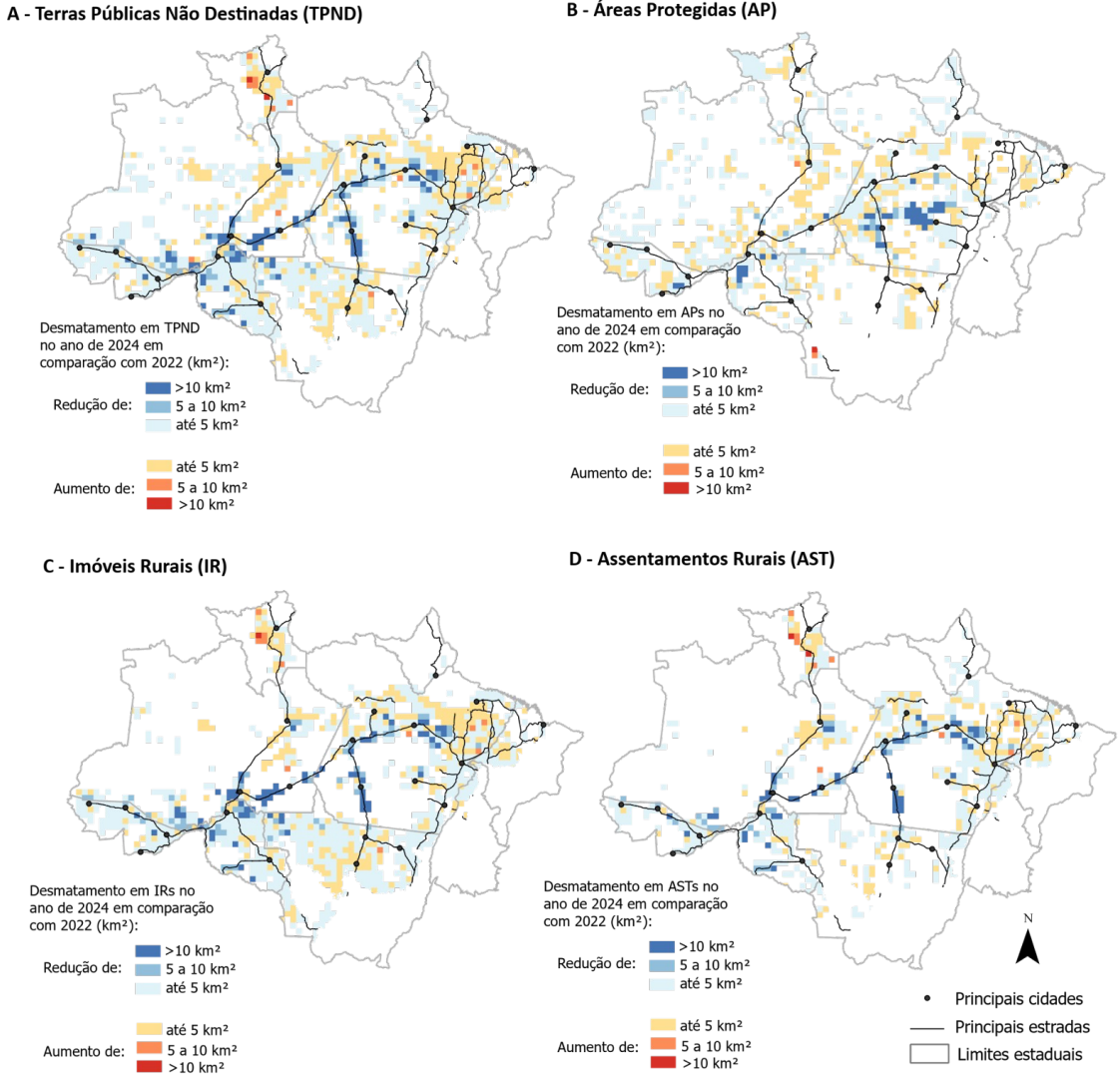
Aonde o Desmatamento tem acontecido





Fonte: Silvestrini et al. 2024

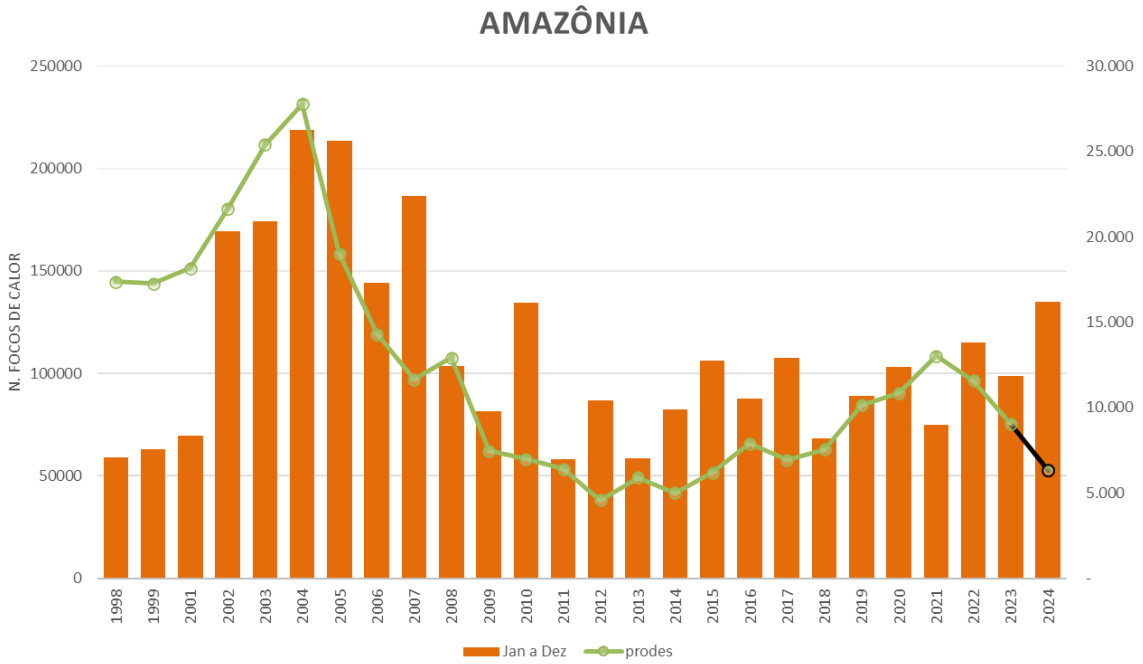
Redução e aumento do desmatamento bruto entre 2022 e 2024



IPAM Amazônia

Fonte: Silvestrini et al. 2024

Fogo e desmatamento

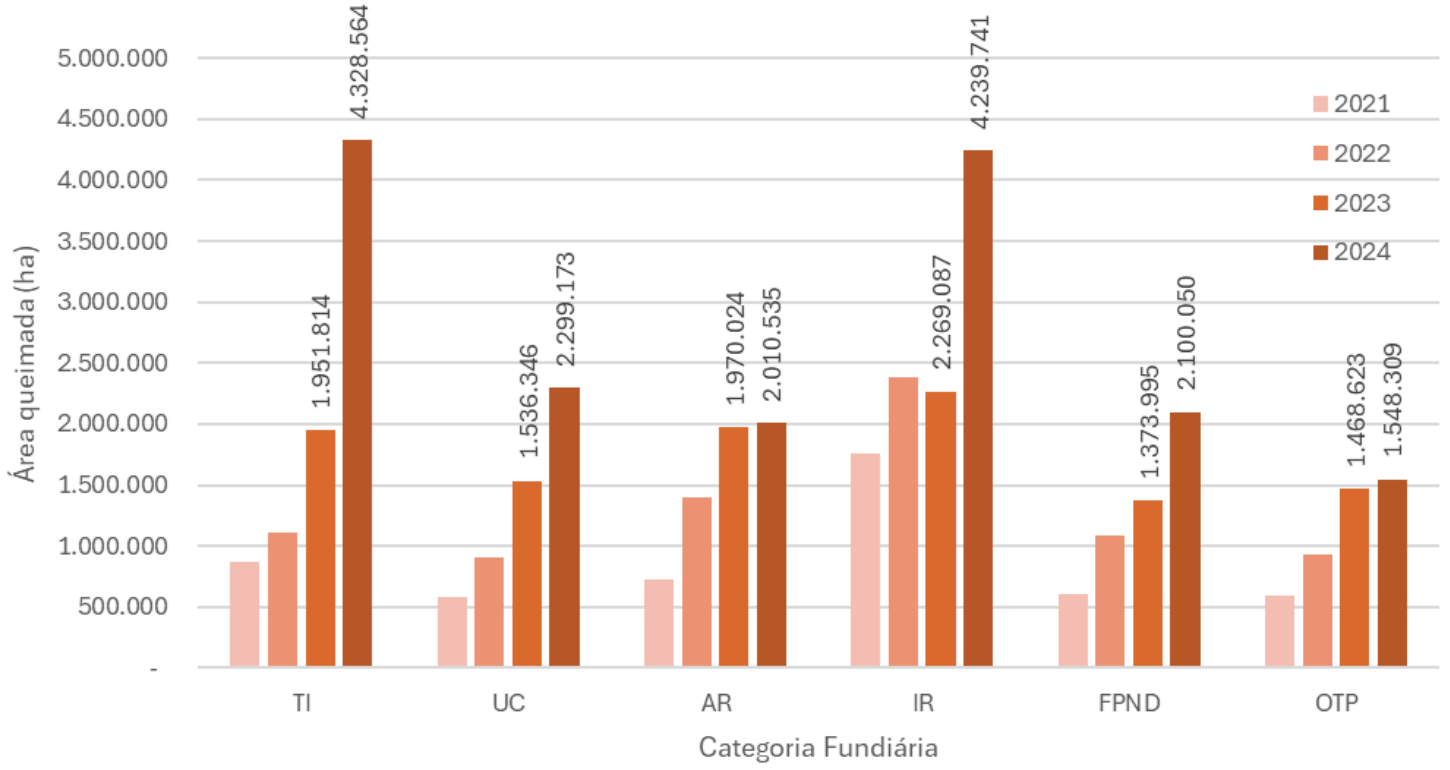




IPAM Amazônia

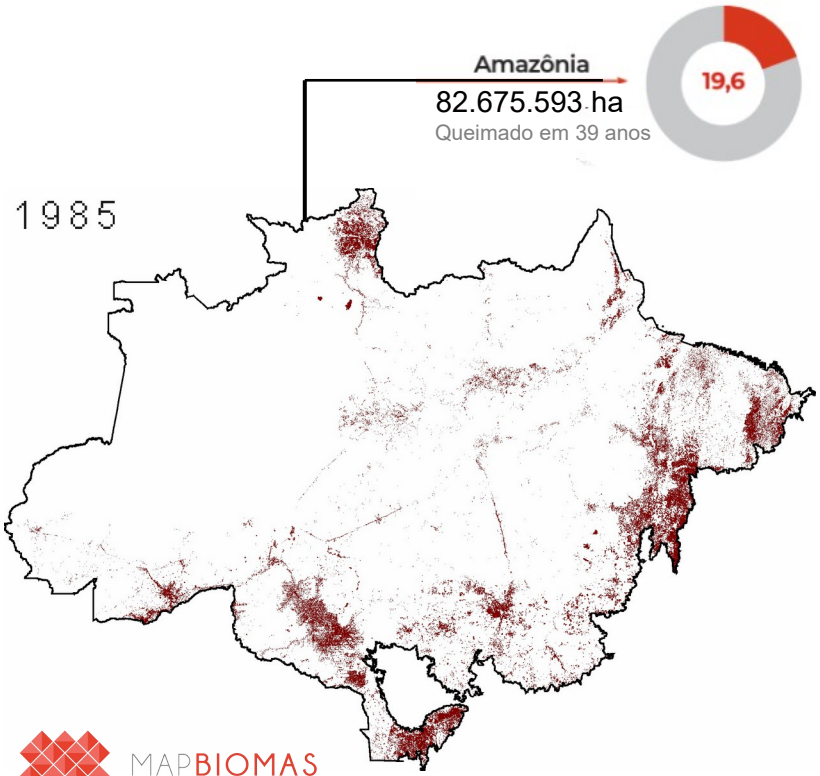
Fonte:Focos de calor, Bdqueimadas, INPE 2025; Taxa anual de desmatamento do Prodes, INPE 2024

Aonde o fogo tem acontecido



Fonte: Alencar et al. 2024, disponível em www.ipam.org.br (Notas Técnicas), Atualizado com dados do Monitor do Fogo Mapbiomas

Distribuição histórica do fogo na Amazônia



Área média queimada anualmente:

71.147 km²/yr

1,69% do bioma

Vegetação nativa

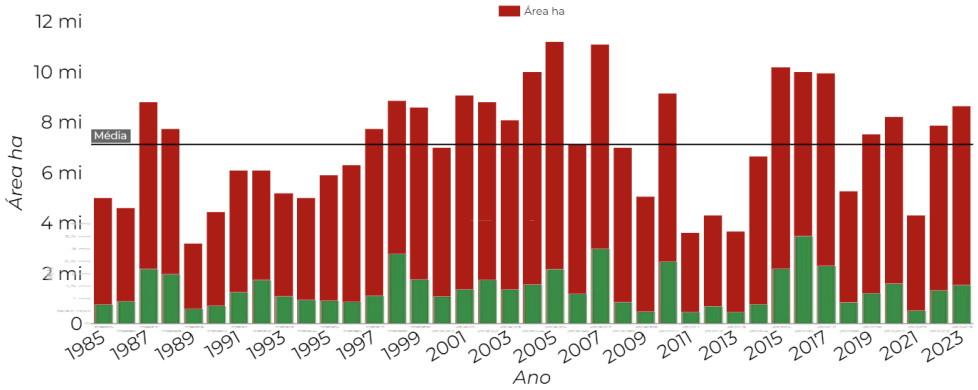
45% da área queimada

19,6% do floresta

Agricultura/pastagem

55% da área queimada

54% pastagem plantada



Média de área afetada pelo fogo: 13.932 km²/ano

MAPBIOMAS [FOGO] COLEÇÃO 3

Alencar et al. 2022. Available in www.mapbiomas.org.br

Papel do Desmatamento e fogo na degradação de habitats

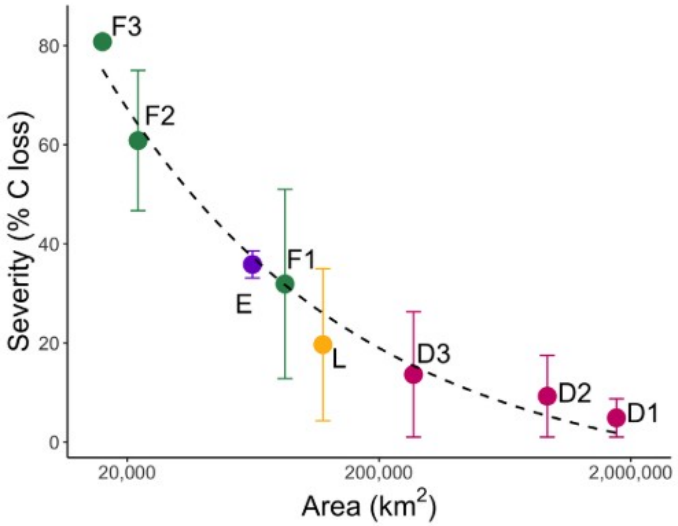
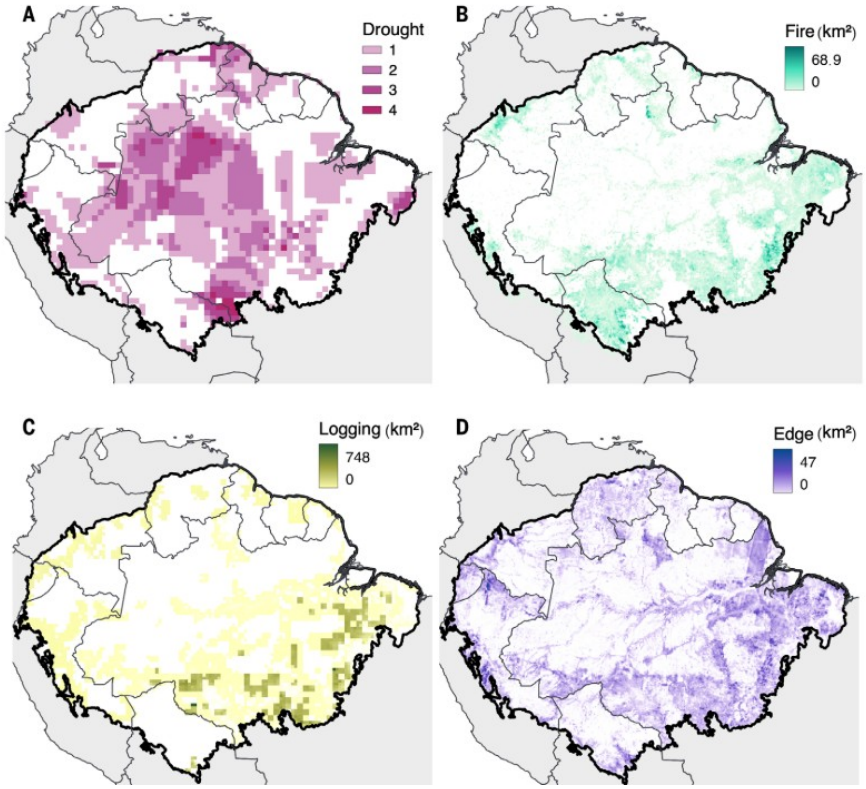


Fig. 3. The relationship between the area affected between 2001 and 2018 and disturbance severity (carbon loss). D, extreme drought; E, edge effects; F, forest fire; L, timber extraction (logging). Numbers denote single events (1) or repeated fires or droughts (2 or 3). Area is shown on a $\log_{10}$ scale. See supplementary materials for analysis methods.



Fonte: Lapola et al. 2023

Incêndios florestais e Clima

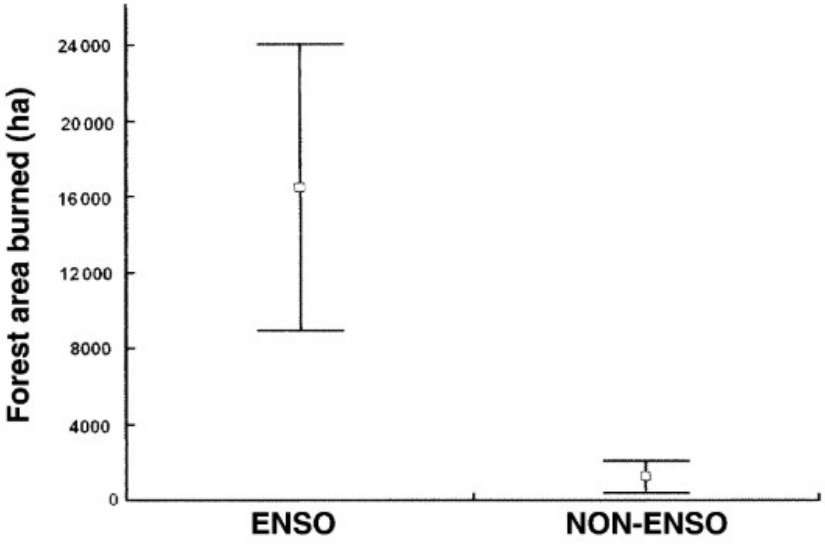


FIG. 4. Difference in burned area between ENSO and non-ENSO years (Mann-Whitney test two-tailed $P = 0.031$). Plotted values are mean ± 1 SE.

Fonte: Alencar, et al 2004

MODELING FOREST UNDERSTORY FIRES IN AN EASTERN AMAZONIAN LANDSCAPE

ANE A. C. ALENCAR,[1,3] LUIS A. SOLÓRZANO,[2] AND DANIEL C. NEPSTAD[1,2]

Forest understory fire in the Brazilian Amazon in ENSO and non-ENSO years: Area burned and committed carbon emissions

Author(s): A. Alencar, D Nepstad, MCV DZIA, A. J. C. D Alencar, MDV Diaz, C Vera
Publication date: 2006
Journal: Earth Interact

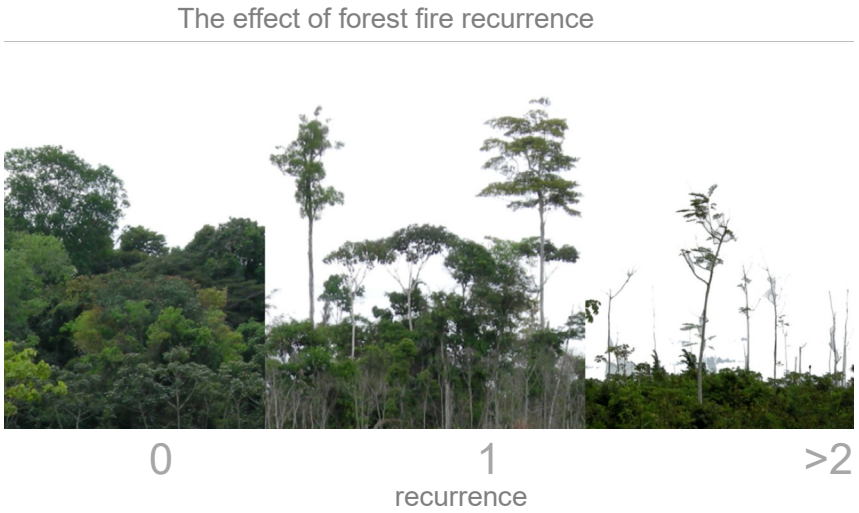
Temporal variability of forest fires in eastern Amazonia

ANE ALENCAR,[1,2,4] GREGORY P. ASNER,[3] DAVID KNAPP,[3] AND DANIEL ZARIN[2]

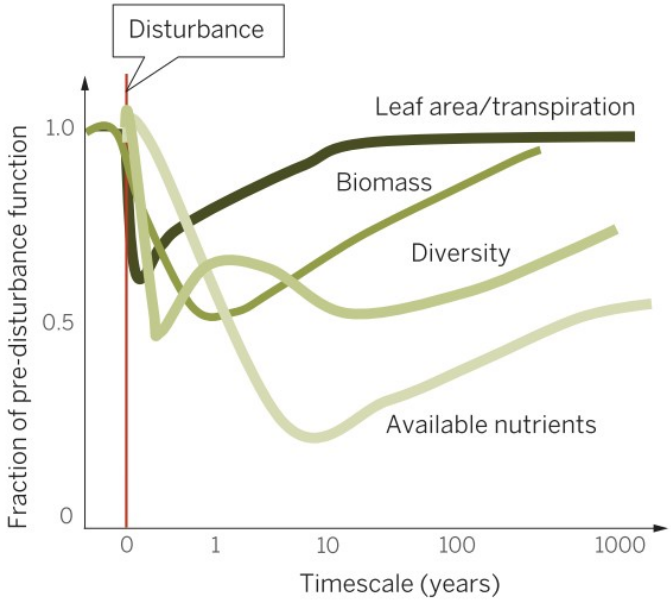
21st Century drought-related fires counteract the decline of Amazon deforestation carbon emissions

Luiz E.O.C. Aragão[1,2], Liana O. Anderson[3,4], Marisa G. Fonseca[1], Thais M. Rosan[1], Laura B. Vedovato[1], Fabien H. Wagner[1], Camila V.J. Silva[1,5], Celso H.L. Silva Junior[1], Egidio Arai[1], Ana P. Aguiar[6,7], Jos Barlow[5], Erika Berenguer[4,5], Merritt N. Deeter[8], Lucas G. Domingues[6,9], Luciana Gatti[6,9], Manuel Gloor[10], Yadvinder Malhi[4], Jose A. Marengo[3], John B. Miller[11], Oliver L. Phillips[10] & Sassan Saatchi[12]

Impactos da recorrência de fogo na floresta

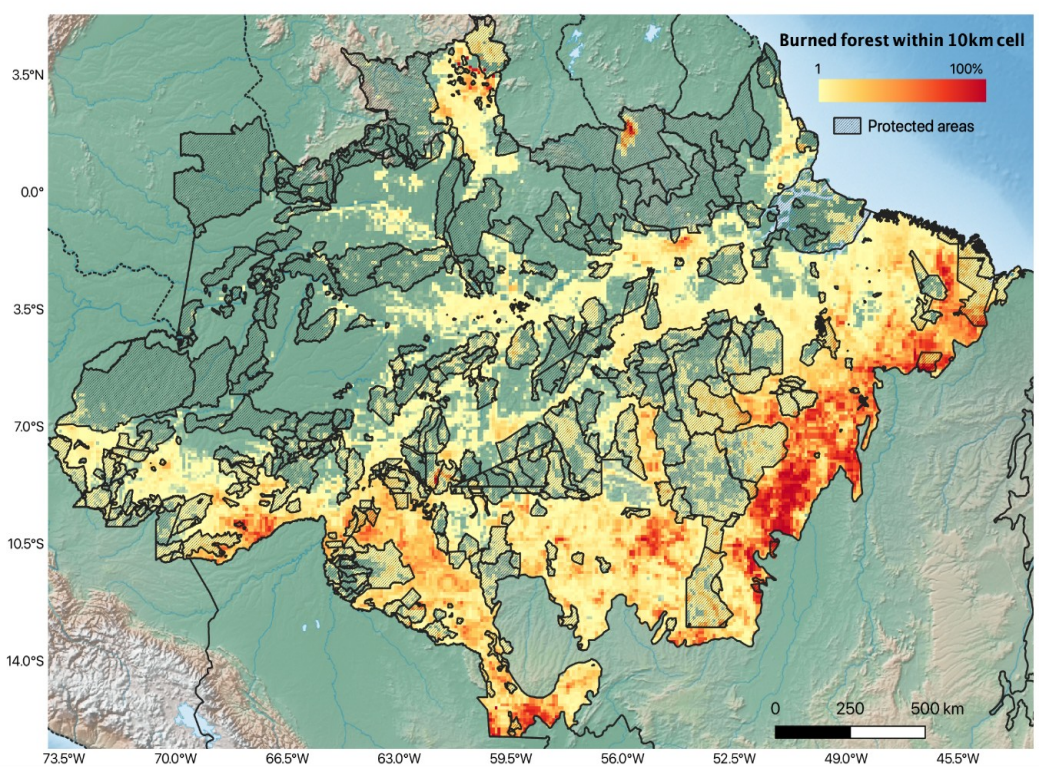


Source: Alencar et al. 2015



Source: Trumbore, Brando et al. 2015

Emissões de GEE por incêndios



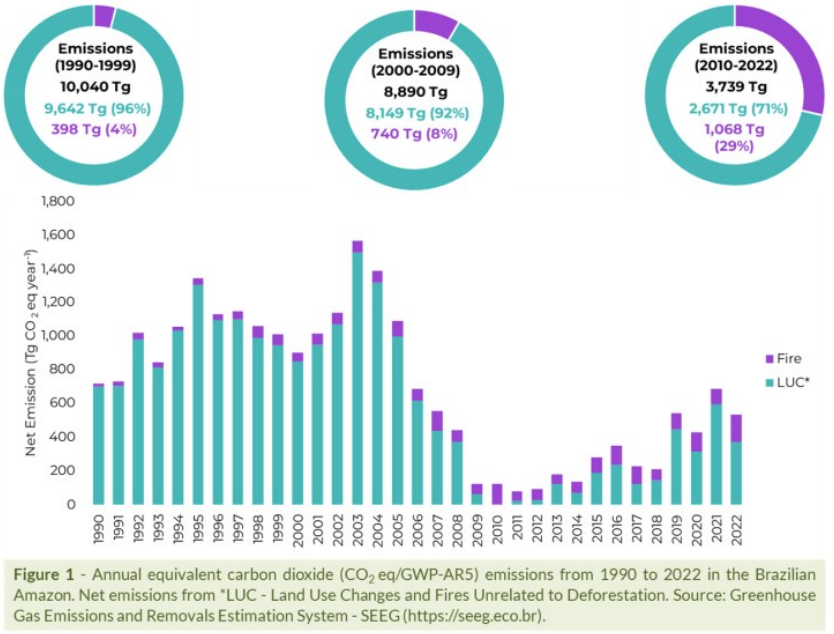


Figure 1 - Annual equivalent carbon dioxide (CO_2 eq/GWP-AR5) emissions from 1990 to 2022 in the Brazilian Amazon. Net emissions from *LUC - Land Use Changes and Fires Unrelated to Deforestation. Source: Greenhouse Gas Emissions and Removals Estimation System - SEEG (https://seeg.eco.br).

65% das emissões de fogo são tardias relacionadas a mortalidade das árvores e a decomposição

Silva e Alencar 2021; Silva Jr.et al. 2023; Silva et al. submetido

O que já está acontecendo?

Hoje, a Amazônia está cerca de 1,2 °C mais quente em comparação com a década de 1960.

É uma das regiões de maior risco, com mais de 90% das espécies expostas a temperaturas sem precedentes até 2100.

O aumento da frequência de eventos climáticos extremos (cheias e secas) está impactando os ecossistemas amazônicos e seu funcionamento.

As mudanças no uso da terra reforçam as mudanças climáticas globais, aumentam o estresse hídrico e o risco de incêndios, e reduzem a resiliência das florestas.

Em última instância, a Amazônia pode atingir um ponto de não retorno, em que as florestas contínuas não conseguirão mais existir e serão substituídas por florestas degradadas de dossel aberto.

Esses efeitos em cascata teriam impactos profundos sobre a biodiversidade, o clima e, por consequência, a agricultura, a saúde humana e o bem-estar.







O que pode ser feito?

Mitigação: Proteger, manejar e restaurar as florestas

- Investir em comando e controle estratégico e eficiente

- Identificar e bloquear transações financeiras de atividades ilegais
- Destinar as Florestas Públicas

Adaptação: Fortalecer resiliência de habitats e pessoas

- Fortalecer e Consolidar as áreas protegidas suas populações e a economia da sociobiodiversidade
- Entender e implementar ações estratégicas para a resiliencia dos ecossistemas e das pessoas frente as mudanças climáticas
- Entender e impulsionar a bioeconomia e economia dos serviços ecossistêmicos, sem esquecer das salvaguardas

Justiça Climática



Caminhos para a COP30

- Alinhar NDCs e estratégias nacionais com metas de biodiversidade
- Ampliar vozes locais e soluções baseadas no território
- Fortalecer o papel da ciência interdisciplinar





IPAMamazônia
IPAM_amazonia
IPAMclima
www.ipam.org.br

Sem biodiversidade, não há clima estável

Proteger a vida é proteger o futuro

A COP30 é uma oportunidade histórica de integrar as agendas

Obrigada!

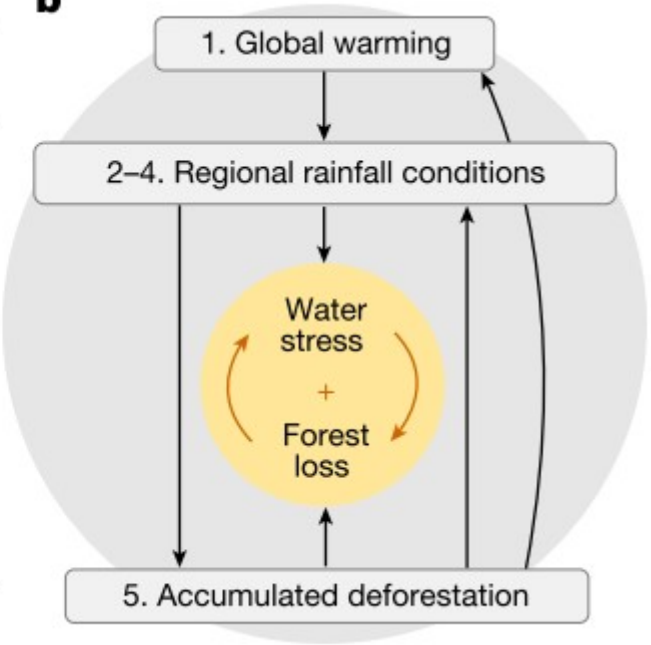
ane@ipam.org.br

Drivers of tipping

a

Drivers of water stress	Critical threshold	Safe boundary	Confidence
1. Global warming	2 °C (2 to 6 °C)	1.5 °C	Low[3,14,71–74]
2. Annual rainfall	1,000 mm (800 to 1,150 mm)	1,800 mm	Medium[78,79]
3. Rainfall seasonality intensity (MCWD)	–450 mm (–400 to –500 mm)	–350 mm	Medium[37,80]
4. Dry season length	8 months (7.5 to 8.5 months)	5 months	Medium[79]
5. Accumulated deforestation	20% deforested (20 to 50%)	10% deforested	Low[67,81]

b



Flores et al. 2024