



MAPBIOMAS

Módulo de degradação da vegetação nativa do Brasil



MAPBIOMAS
[DEGRADAÇÃO]

13/05/2026



Módulo de degradação da vegetação nativa do Brasil entre 1986 a 2023

Vetores de degradação:

número e tamanho dos fragmentos, área e idade da borda, isolamento dos fragmentos, morfologia dos fragmentos, frequência do fogo, tempo desde o último fogo, idade da vegetação secundária, corte seletivo e distúrbio de dossel

Análises multicritério:

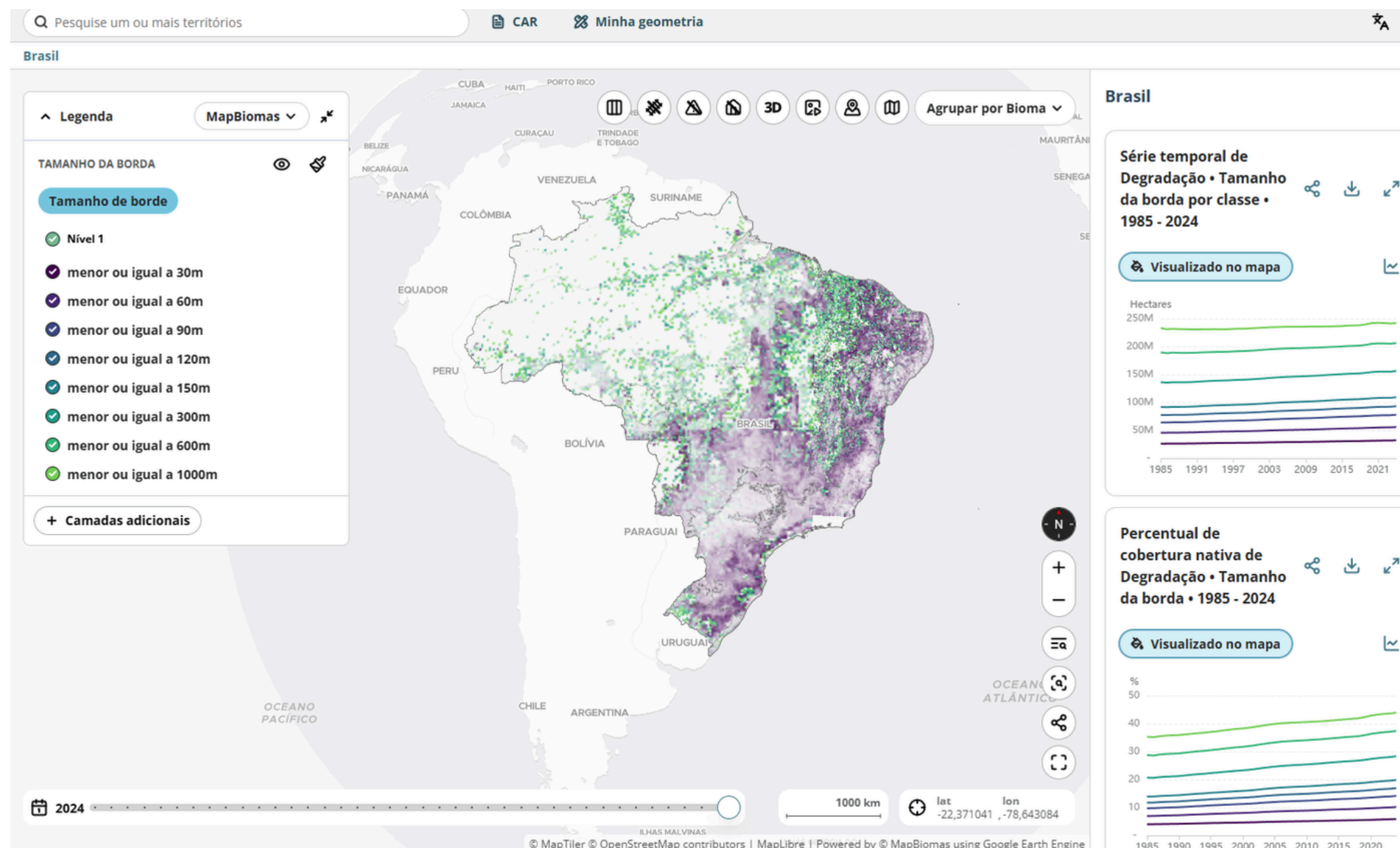
os vetores podem ser analisados isoladamente ou em conjunto, combinando parâmetros de cada vetor

Análises para diferentes territórios:

país, biomas, estados, municípios, bacias hidrográficas, áreas protegidas, entre outros tipos de territórios

Dados utilizados:

mapas anuais de cobertura e uso da terra da Coleção 10.1 do MapBiomas e mapas anuais de cicatrizes de fogo da Coleção 4 do MapBiomas Fogo



Acesse a plataforma: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org>

O Módulo de Degradação do MapBiomas oferece dados sobre diferentes vetores de degradação entre 1986 e 2023, tendo atualmente como foco os seguintes tipos de vegetação nativa do Brasil mapeados na Coleção 10.1 do MapBiomas:

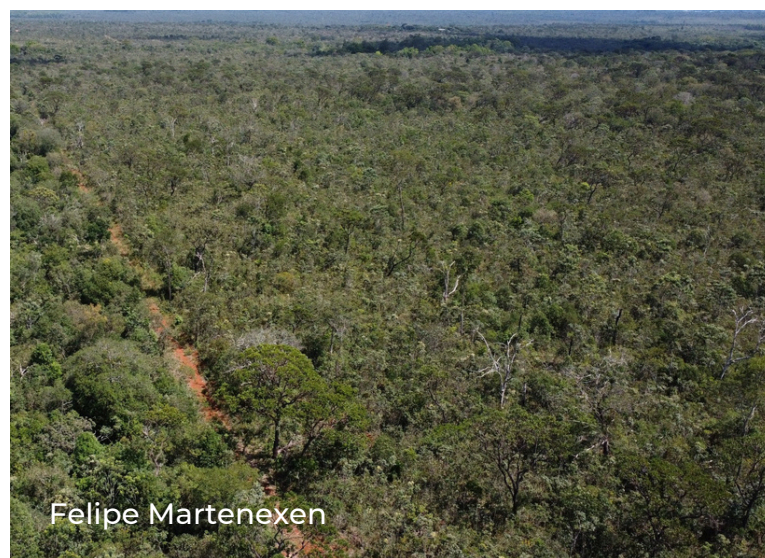
Formação Florestal*



Formação Campestre**



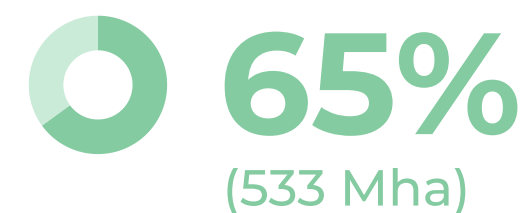
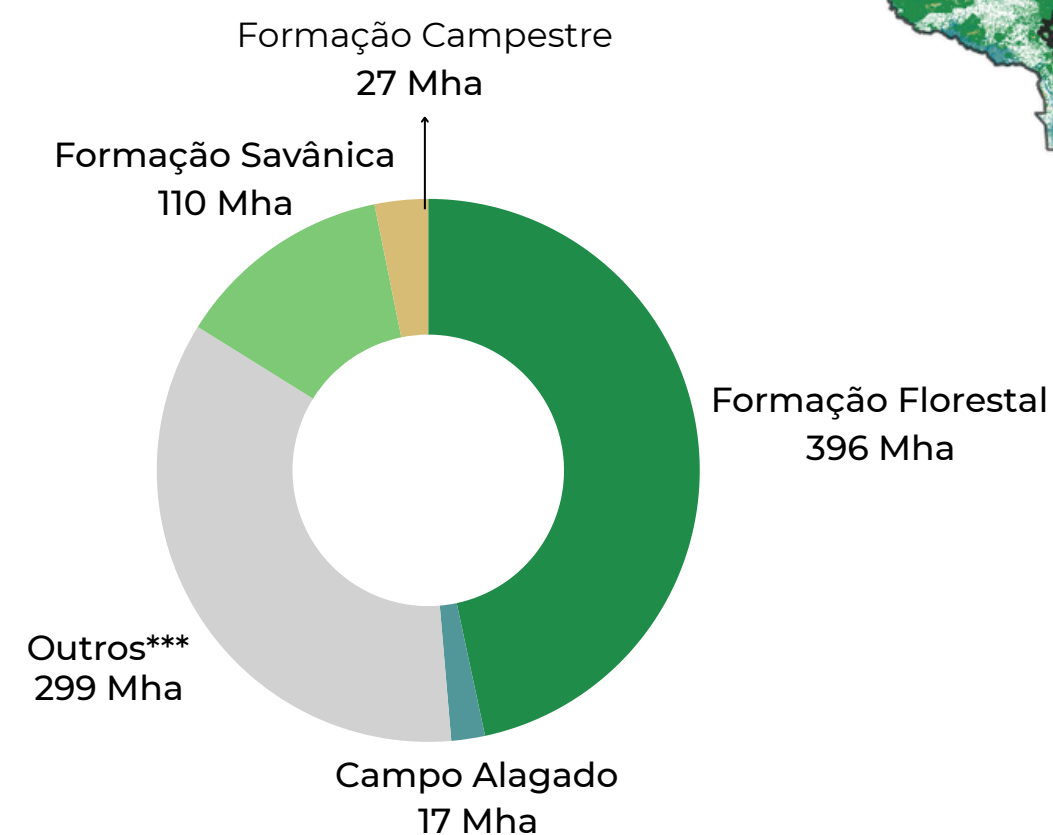
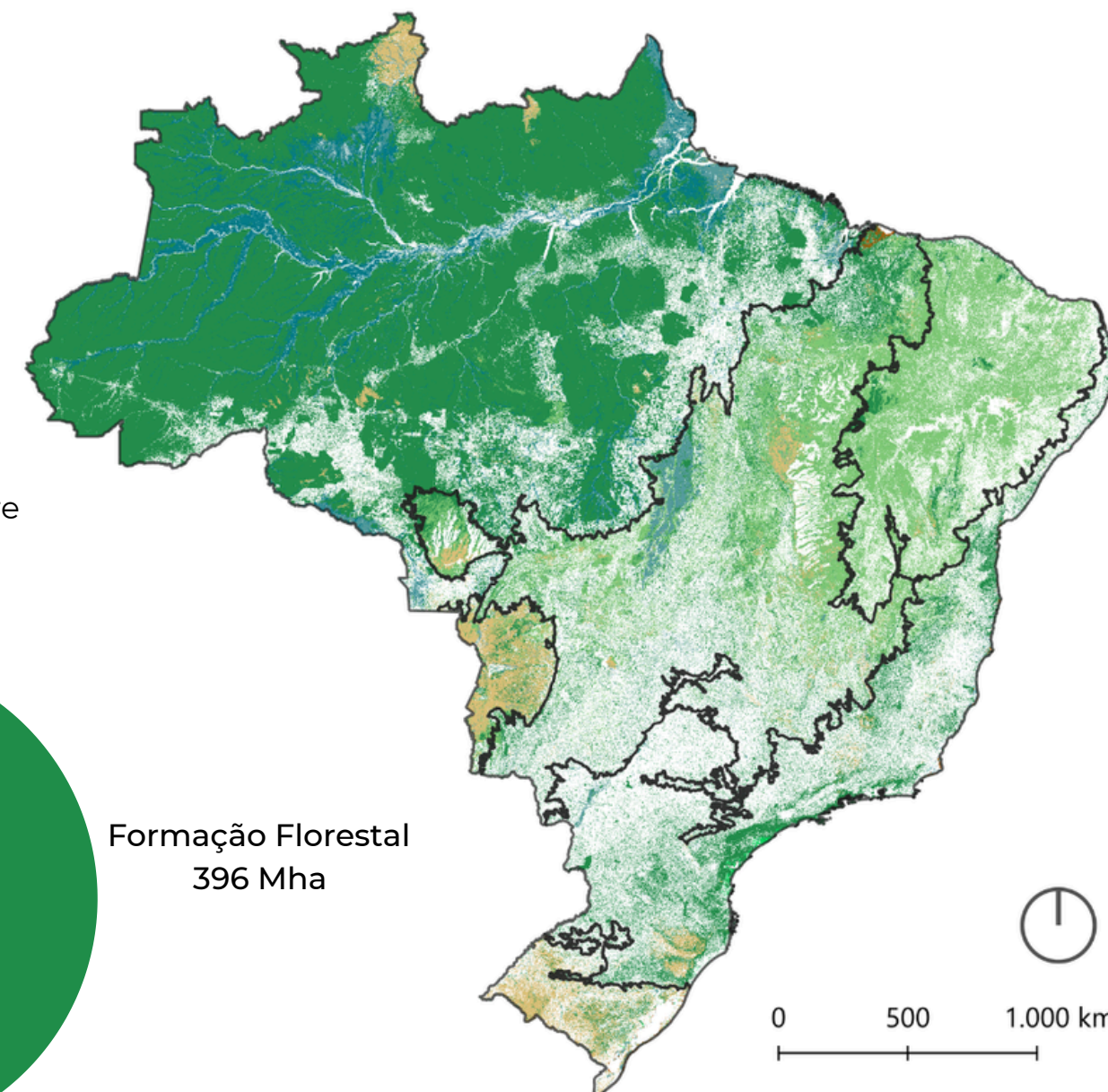
Formação Savânica



Campo Alagado e Área Pantanosa



Mapa da vegetação nativa do Brasil em 2024



do território brasileiro é coberto por **vegetação nativa** em 2023

* Inclui Floresta Alagável, Mangue e Restinga Arbórea

** Inclui Restinga Herbácea e Apicum

***inclui as classes: Afloramento Rochoso, Agropecuária, Área não Vegetada e Corpo d'Água

Número de fragmentos



Quanto mais fragmentada uma paisagem, maior a perda de conectividade e funcionalidade

Tamanho dos fragmentos



Fragmentos menores tendem a ter menos diversidade ecológica e funcional

Área e Idade da borda



Áreas de vegetação nativa localizadas nas bordas estão mais suscetíveis à degradação

Morfologia dos fragmentos



A morfologia dos fragmentos é uma forma de entender como a vegetação nativa está organizada no espaço

Frequência e tempo desde o último fogo



Fogo recorrente ou recente reduz a estrutura e a capacidade de regeneração da floresta

Idade da vegetação secundária



Vegetação secundária jovem é mais sensível à degradação, pois está em processo de regeneração

Distúrbio de dossel e corte seletivo



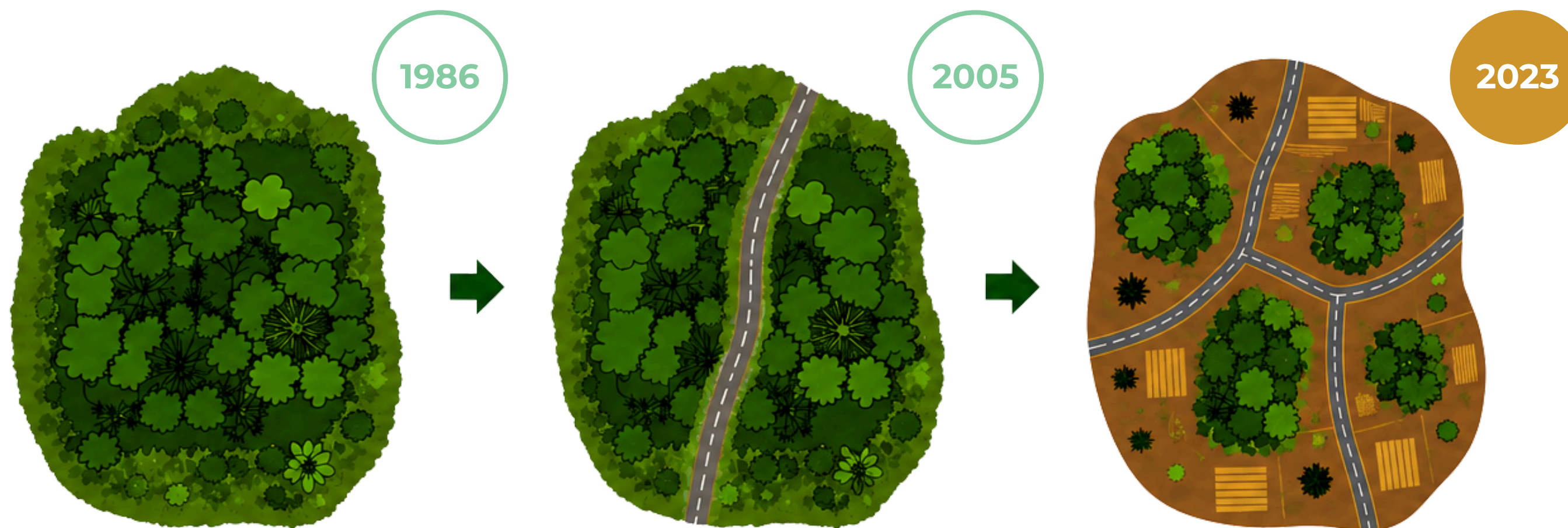
Danos no dossel indicam perda de integridade e função ecológica do ecossistema

Isolamento dos fragmentos



Maior distância entre os fragmentos reduz o fluxo de espécies e a conectividade da vegetação nativa

O **número de fragmentos de vegetação nativa** em um território pode ser associado ao nível de fragmentação da paisagem e tem relação direta com o tamanho médio dos fragmentos; quanto menor o tamanho dos fragmentos, maior a proporção de áreas de borda e maior o isolamento entre fragmentos, aumentando o risco de extinções locais de espécies de plantas e animais

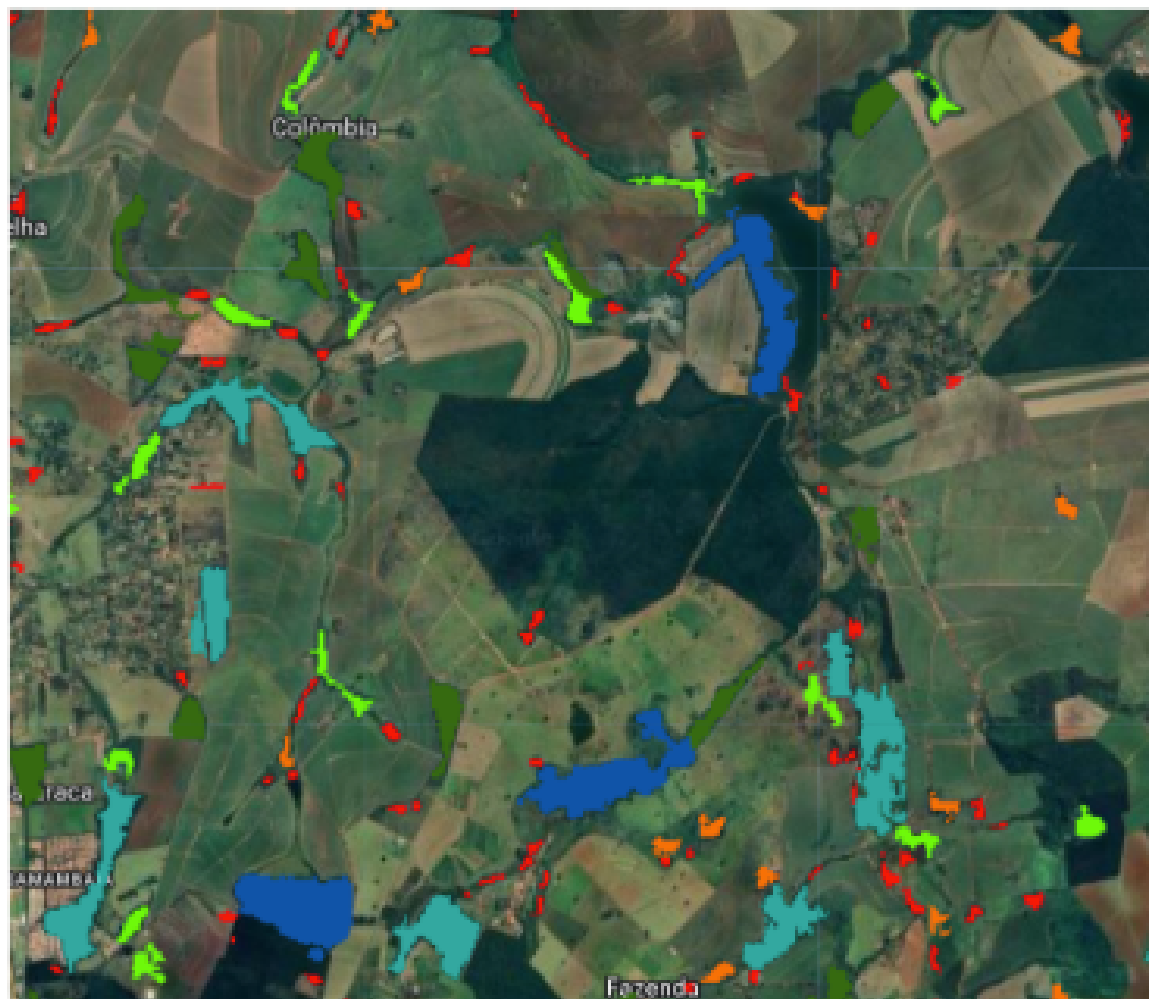


Regiões com maior número de fragmentos, normalmente, estão mais expostas à degradação

Região coberta por vegetação nativa
(Mancha única, sem fragmentos)

Região dominada por vegetação nativa, mas com início do processo de fragmentação e divisão de um único fragmento em dois fragmentos distintos

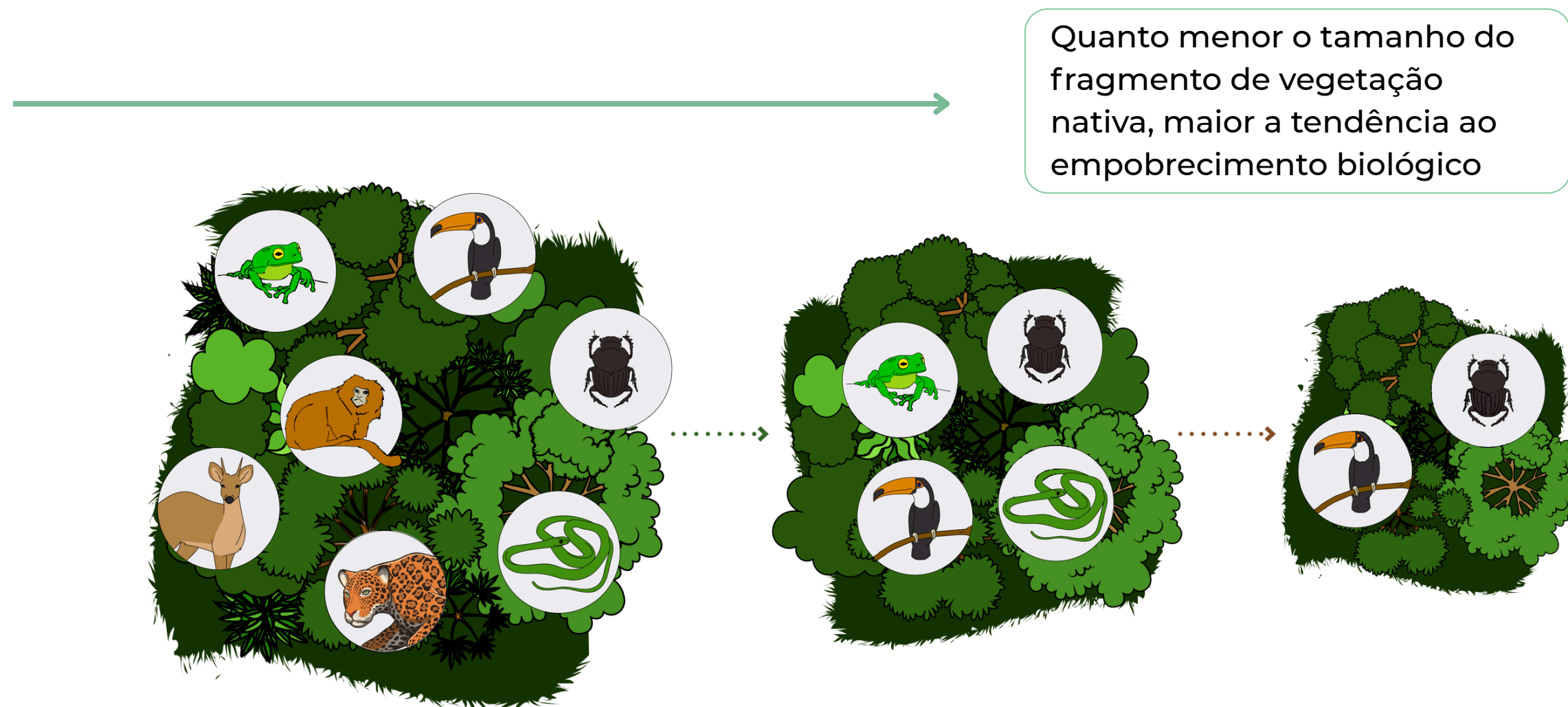
Região com avanço da matriz antropizada e nível intermediário de fragmentação, resultando em quatro fragmentos de vegetação nativa



Tamanho do fragmento de vegetação nativa (hectares)

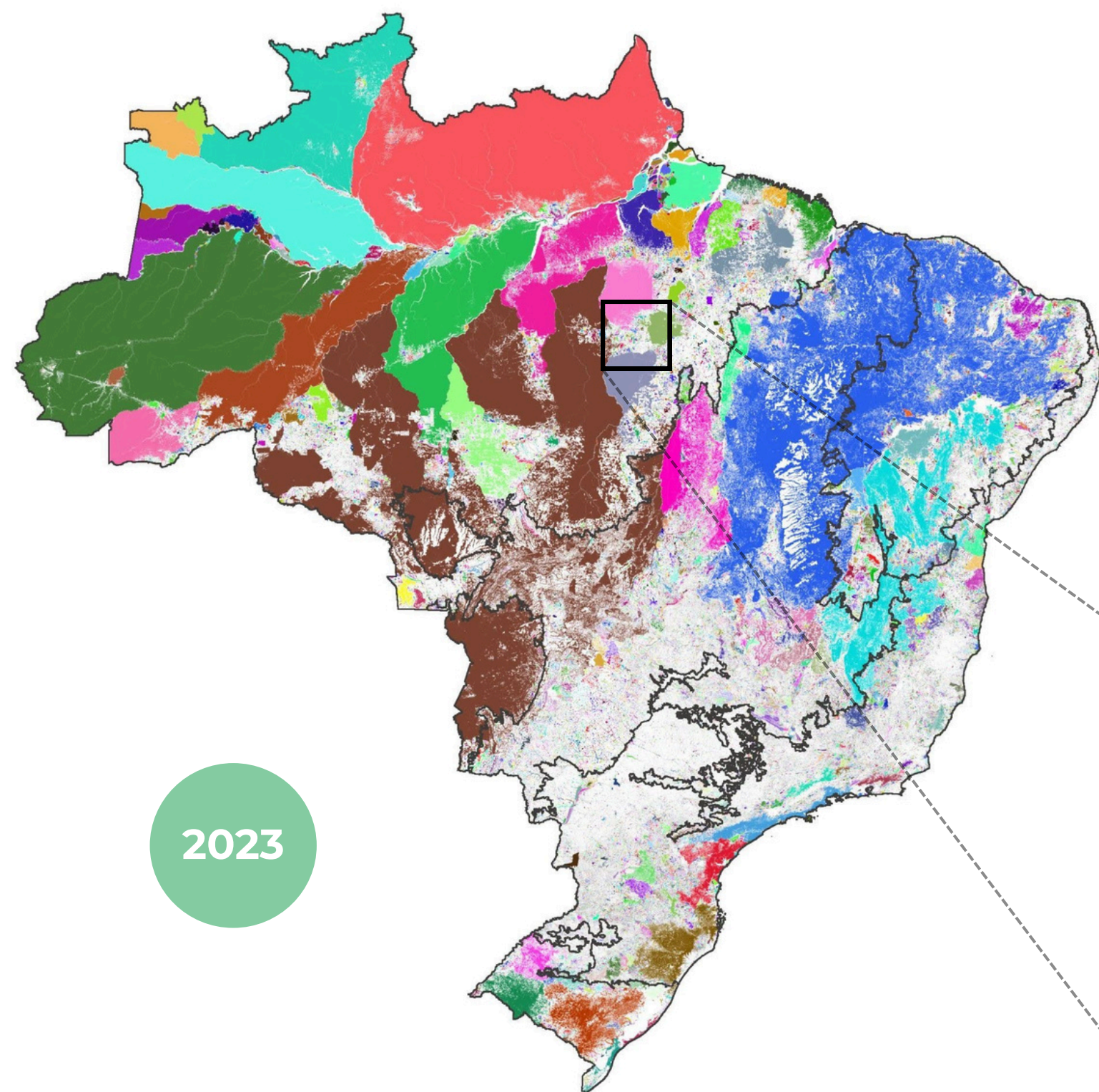
● ≤3 ● ≤5 ● ≤10 ● ≤25 ● ≤50 ● ≤75

Tamanho do fragmento: área de um fragmento de vegetação nativa na paisagem



O **tamanho dos fragmentos de vegetação nativa** tem relação com a quantidade e a variedade da fauna e da flora presentes. Quanto menor o fragmento, maior o risco de extinções locais de espécies, menor a probabilidade de recolonização por indivíduos provenientes de outros fragmentos e maior a proporção dos efeitos de borda

NOVIDADE: Nesta nova versão do Módulo de Degradação, estão disponíveis fragmentos de todos os tamanhos a partir de 0,5 ha



7,1 milhões

de fragmentos de vegetação nativa no Brasil em 2023 (em 1986 eram 2,7 milhões de fragmentos)

Aumento de 162% no número de fragmentos de vegetação nativa do Brasil entre 1986 e 2023

77 hectares

é a área média de um fragmento de vegetação nativa no Brasil em 2023 (em 1986, a área média era 241 hectares)

68%

de redução na área média dos fragmentos de vegetação nativa no Brasil entre 1986 e 2023

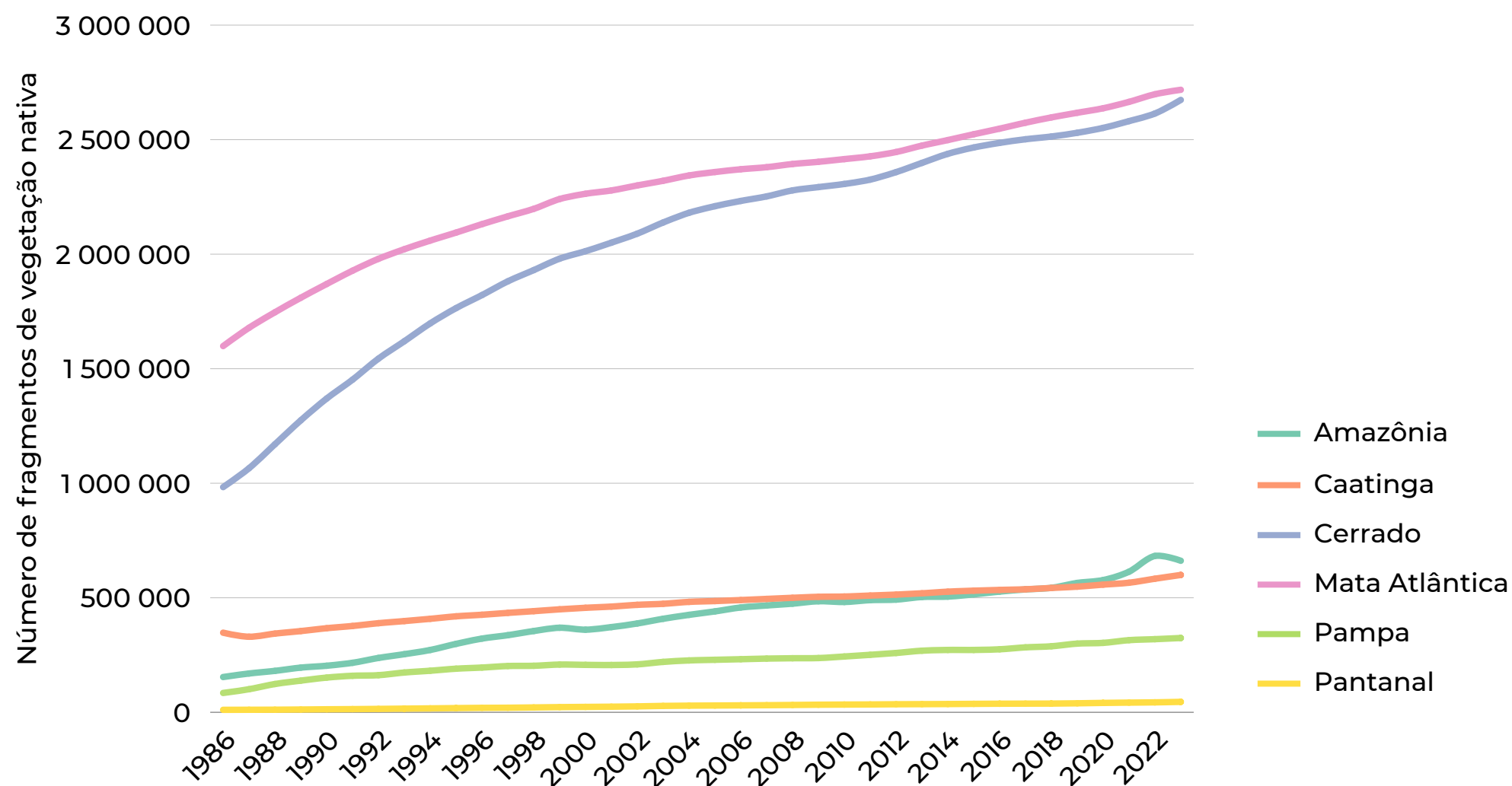


Cada cor no mapa representa um fragmento distinto de vegetação nativa

Mata Atlântica e **Cerrado** são os biomas com o maior número de fragmentos de vegetação nativa em 2023 (~2,7 milhões de fragmentos nestes biomas)

332% de aumento no número de fragmentos de vegetação nativa na **Amazônia** entre 1986 e 2023

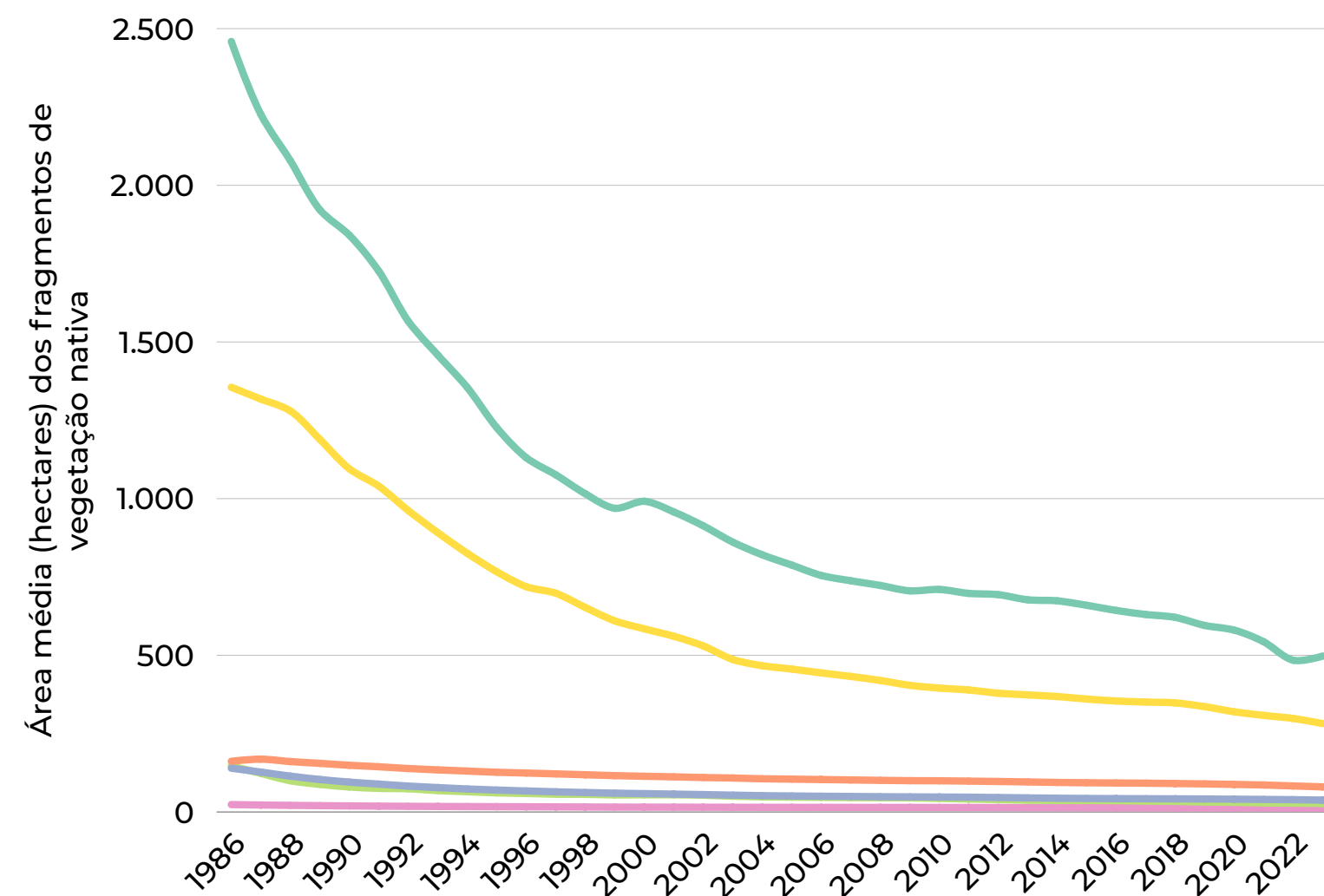
Número de fragmentos de vegetação nativa nos biomas brasileiros (1986 - 2023)



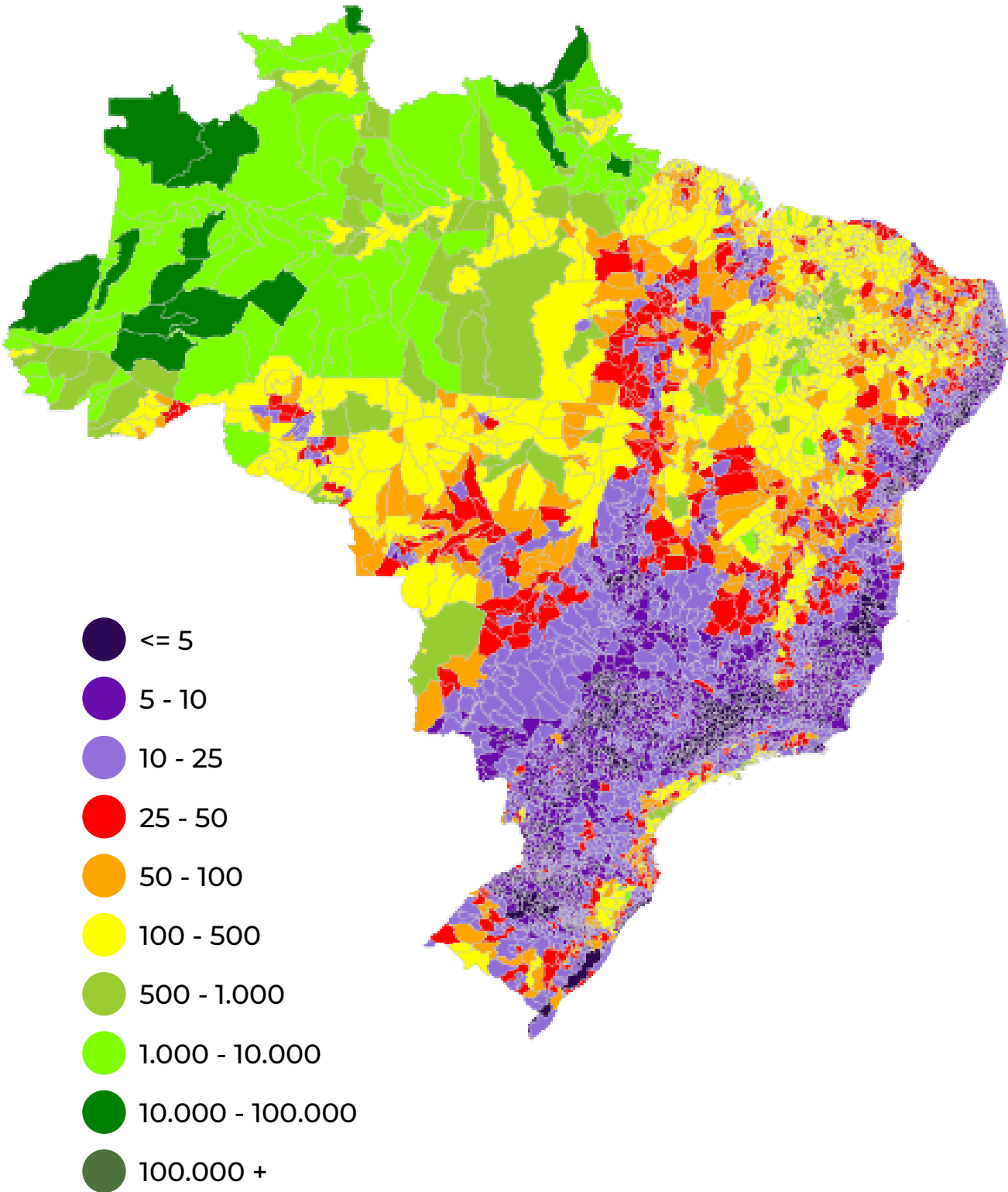
As menores áreas médias de fragmentos de vegetação nativa em 2023 estão na **Mata Atlântica** (12 ha), **Pampa** (27 ha) e **Cerrado** (38 ha)

80% de redução na área média dos fragmentos de vegetação nativa da **Amazônia** e **Pantanal**

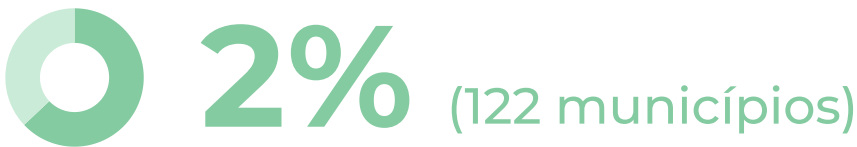
Área média (hectares) dos fragmentos de vegetação nativa nos biomas brasileiros (1986 - 2023)



Área média dos fragmentos de vegetação nativa nos municípios do Brasil (2023)

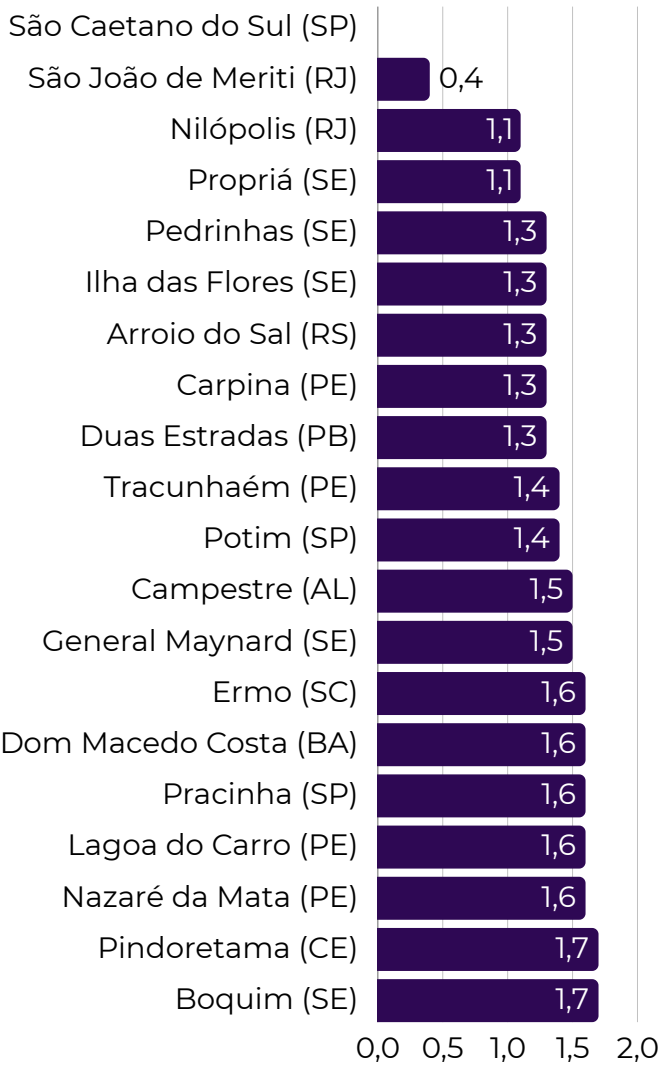


dos municípios têm área média dos fragmentos de vegetação nativa menor que 25 hectares, localizados principalmente nas regiões Sudeste, Sul e no Litoral

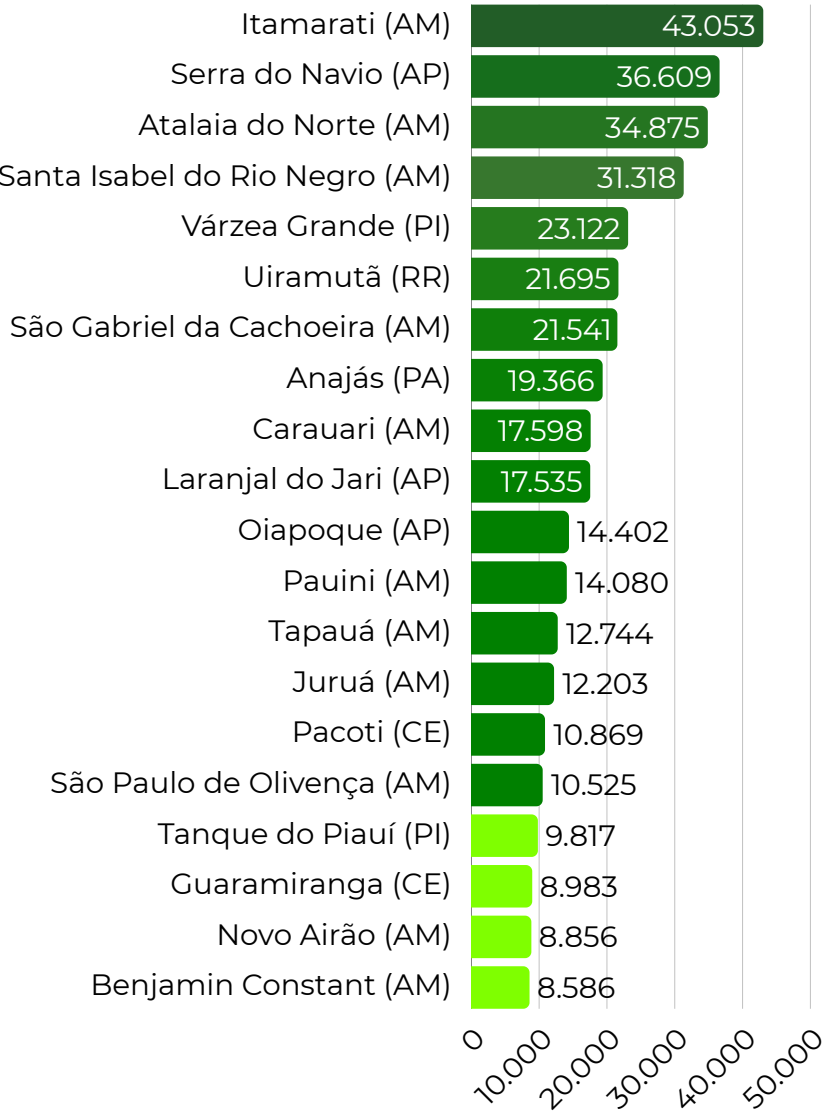


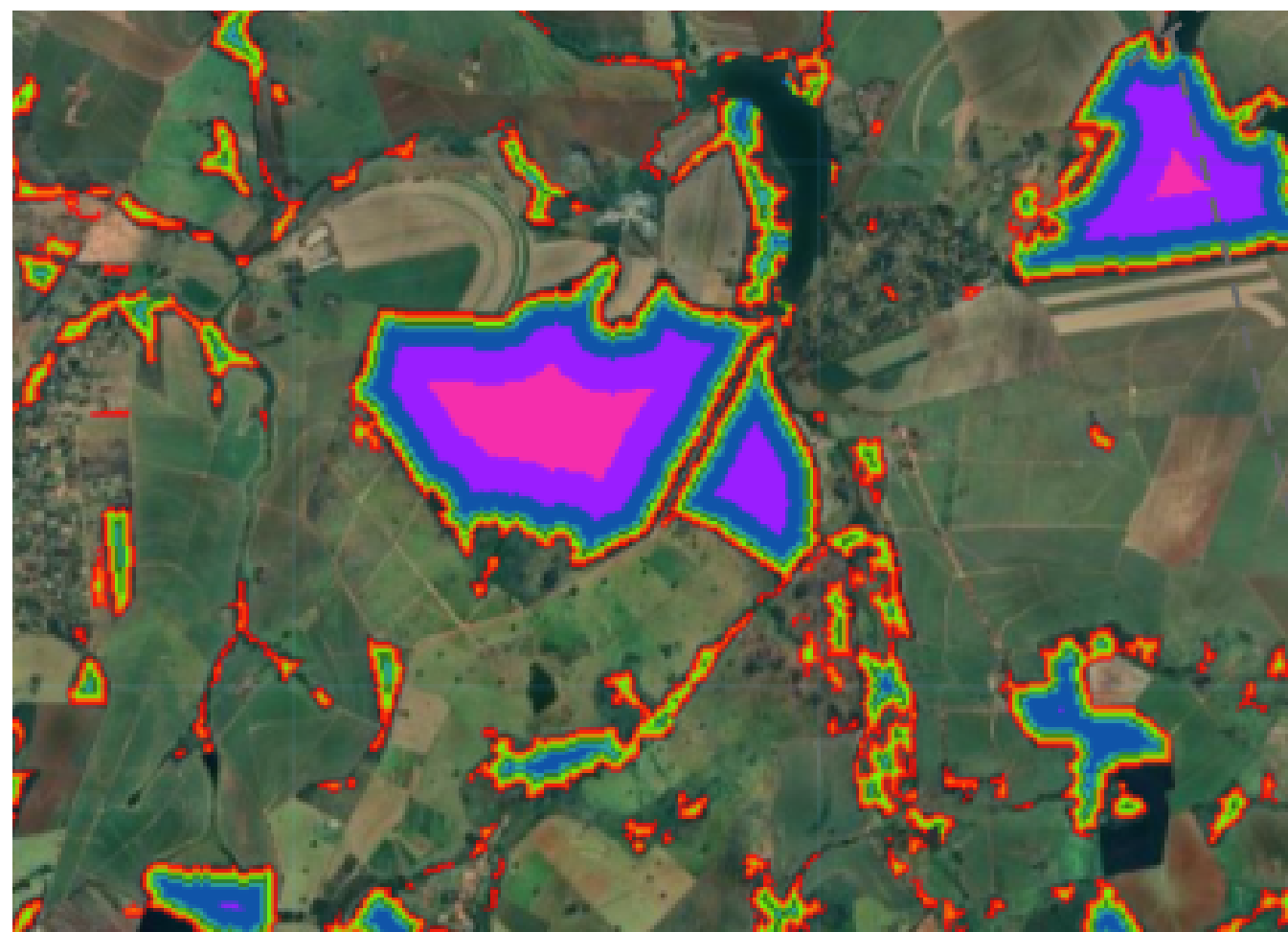
dos municípios têm área média dos fragmentos de vegetação nativa maior que 1.000 hectares, principalmente na região Norte

Municípios com menor área média dos fragmentos (hectares)



Municípios com maior área média dos fragmentos (hectares)





Área de borda (metros)



As áreas de borda são áreas de vegetação nativa afetadas pelo contato com áreas antrópicas e mais expostas aos efeitos negativos dos ventos, da radiação solar e da deriva de agrotóxicos aplicados nas lavouras adjacentes. Além disso, podem apresentar taxas mais elevadas de predação animal e maior suscetibilidade aos incêndios induzidos por atividades humanas

Vegetação nativa



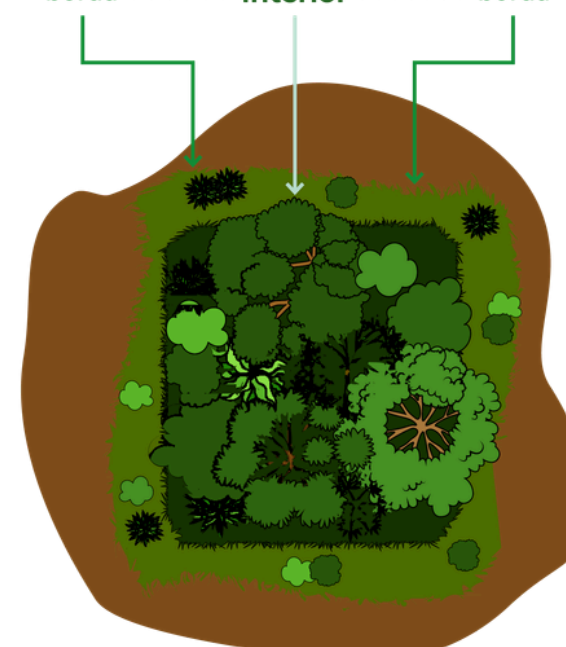
←..... habitat contínuo→

Vegetação nativa



←... área antrópica ... área antrópica ...→

borda interior borda



vista aérea

Efeitos de borda

Exposição aos ventos



área antrópica borda interior

Exposição à radiação solar



área antrópica borda interior

Suscetibilidade ao fogo



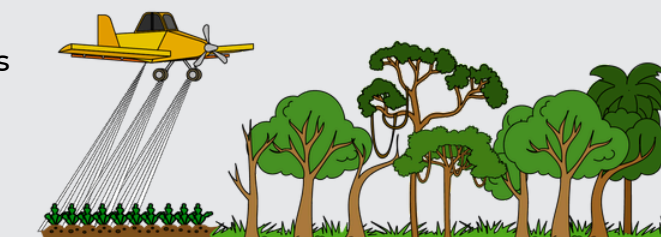
área antrópica borda interior

Taxas de predação mais elevadas



área antrópica borda interior

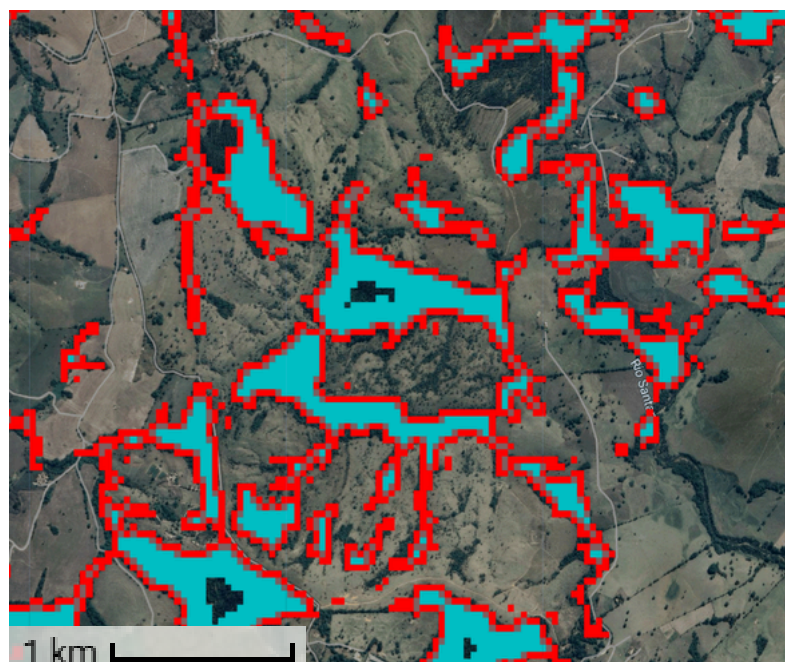
Deriva de agrotóxicos



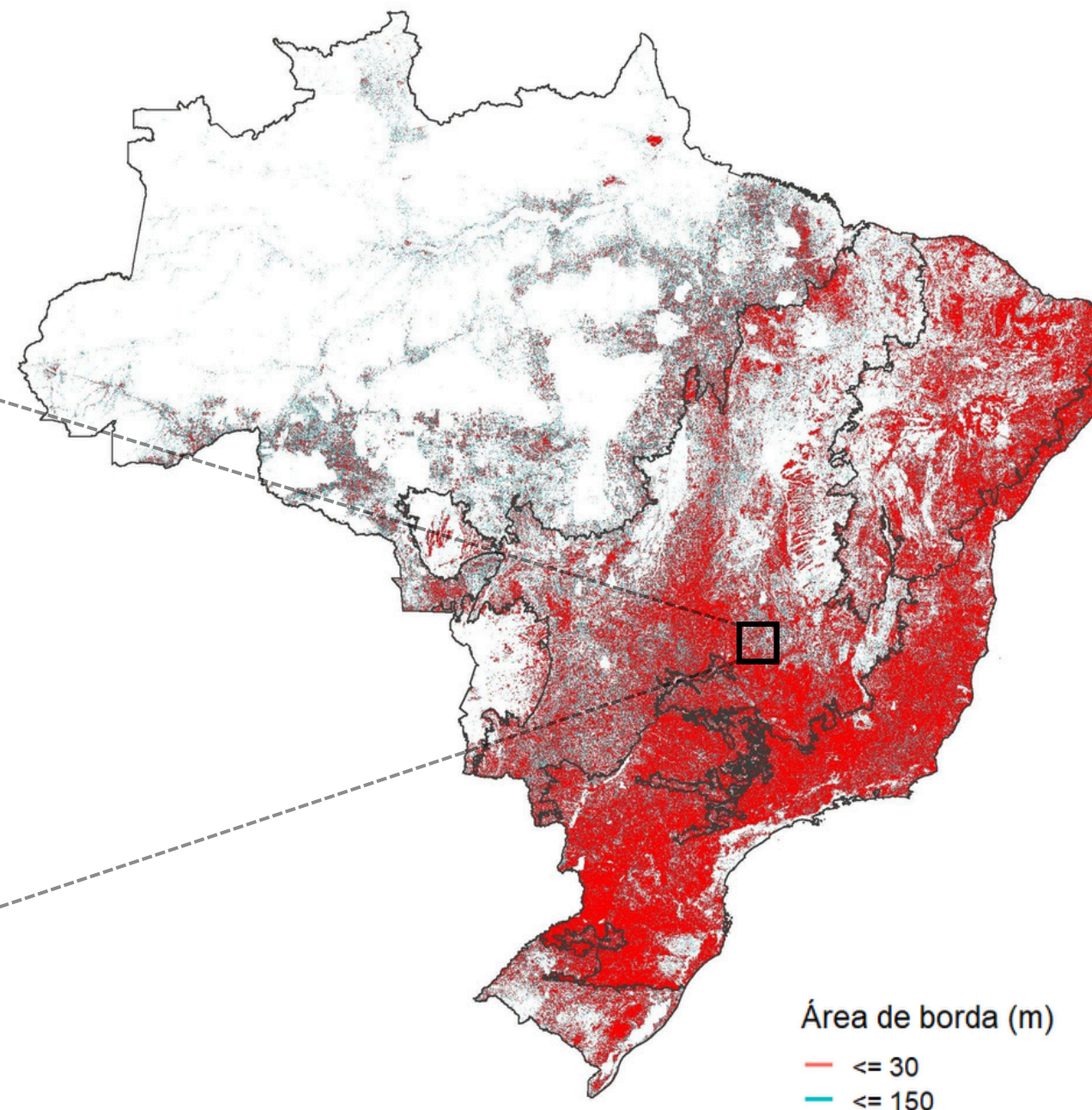
área antrópica borda interior

Áreas de borda no Brasil em 2023

O **Cerrado** é o bioma com a maior área de vegetação nativa em áreas de borda*, entre **10 - 37 Mha (10-37%)**



A **Mata Atlântica** é o bioma proporcionalmente mais exposto às áreas de borda*, entre **26 - 68% (9 - 23 Mha)**

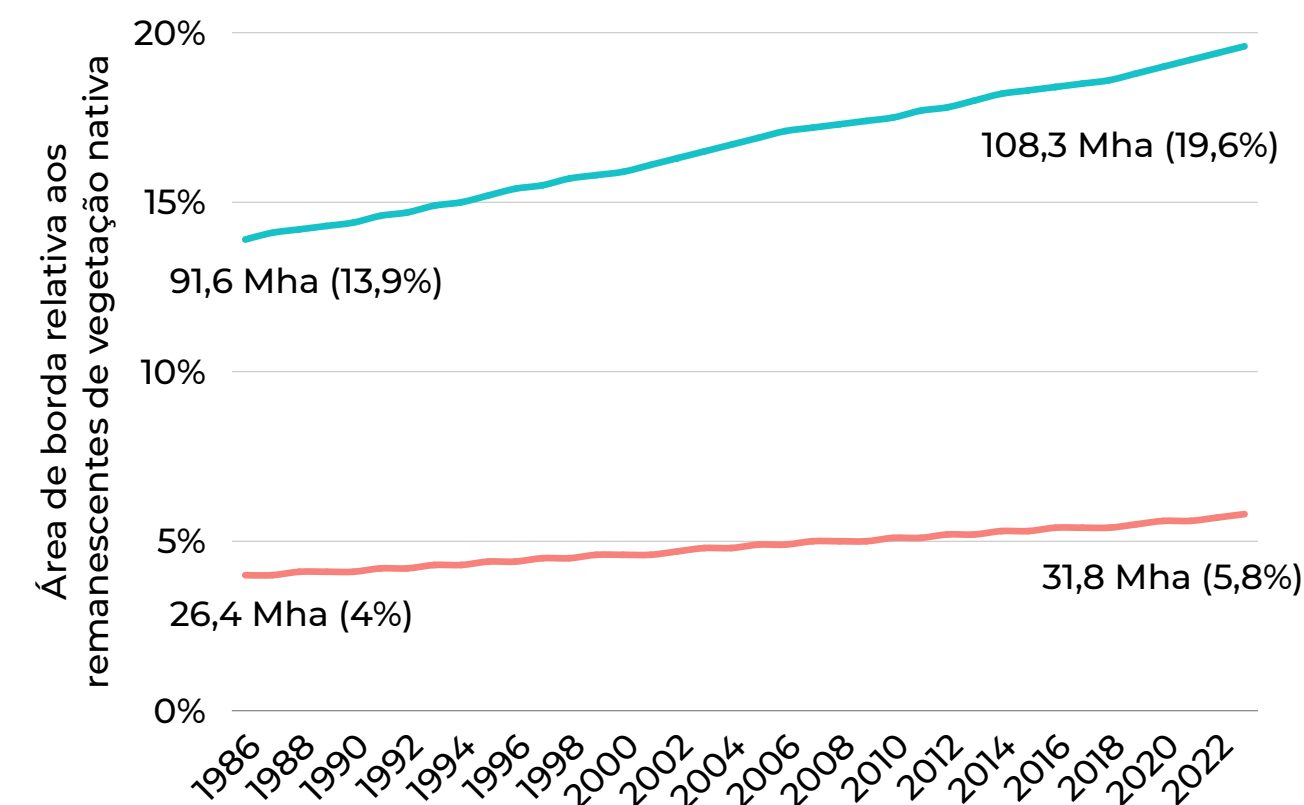


As áreas de vegetação nativa localizadas nas bordas dos fragmentos estão mais suscetíveis à degradação.

6 - 20% (32 - 108 Mha)

da vegetação nativa do Brasil está em áreas de borda*

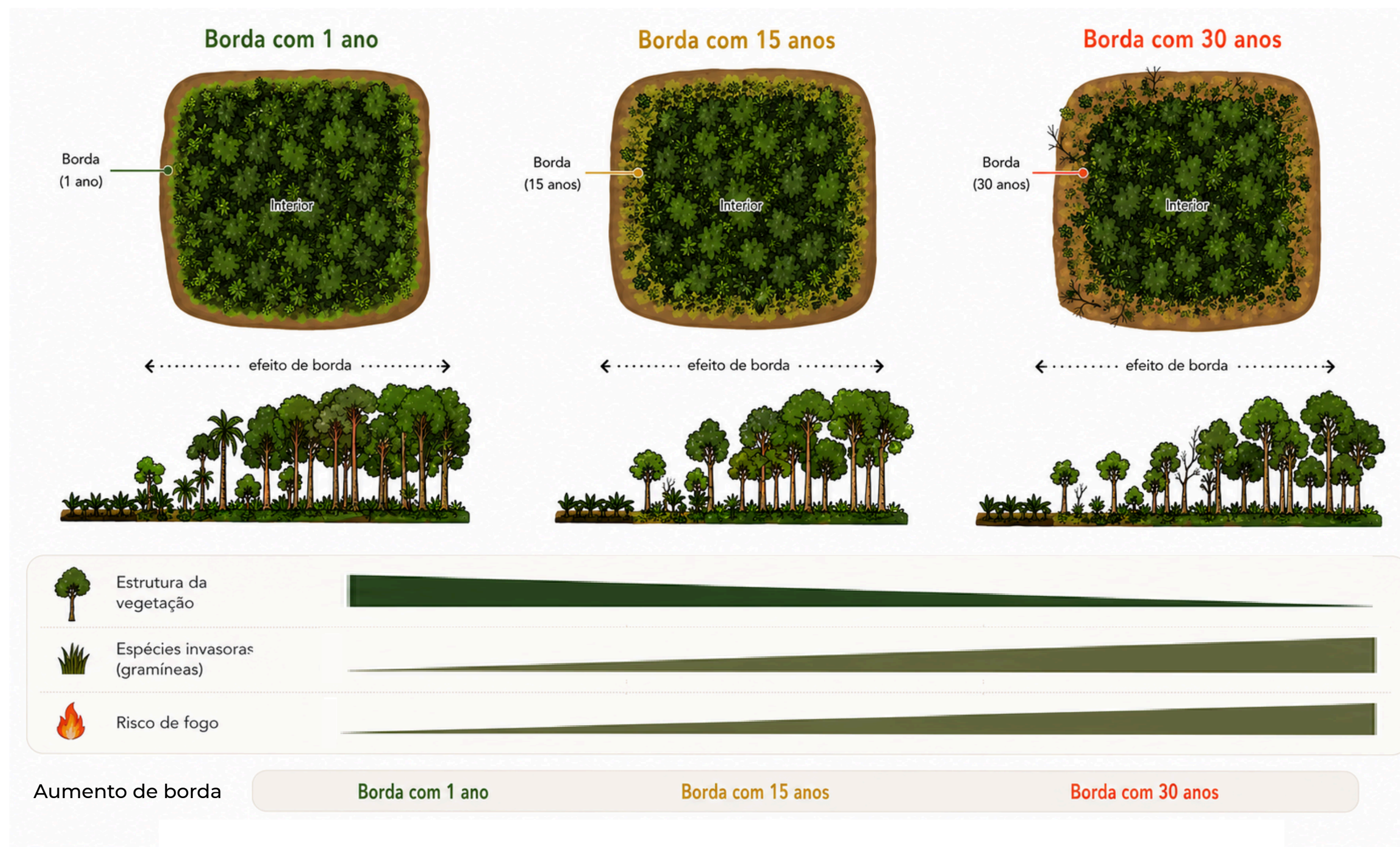
Proporção de áreas de borda em relação aos remanescentes de vegetação nativa no Brasil (1986-2023)



* Área de borda entre 30 e 150 metros

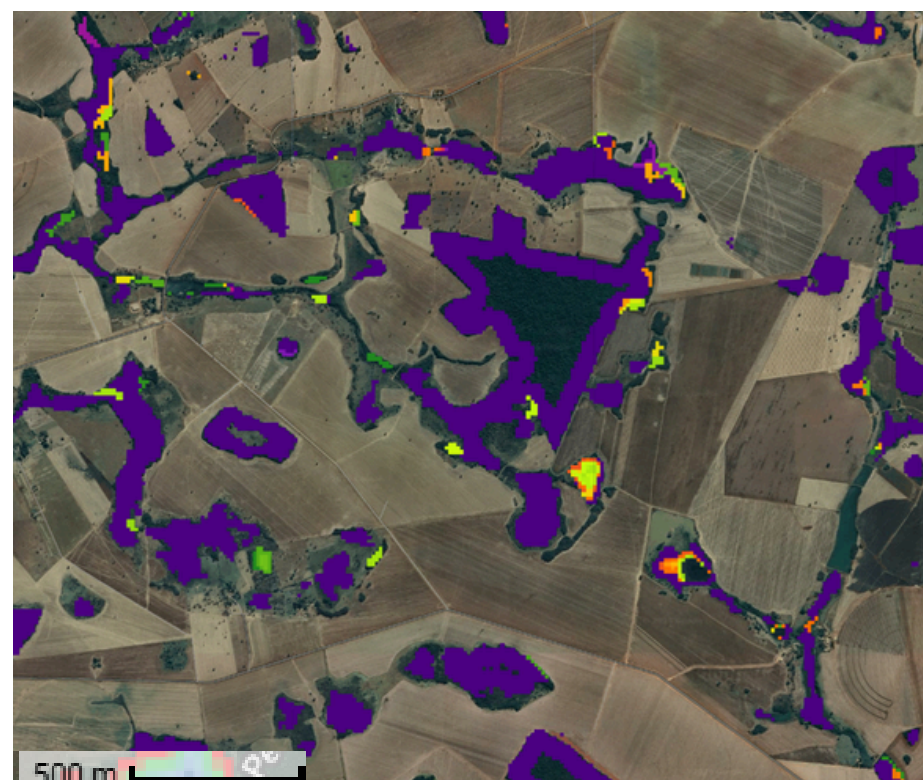
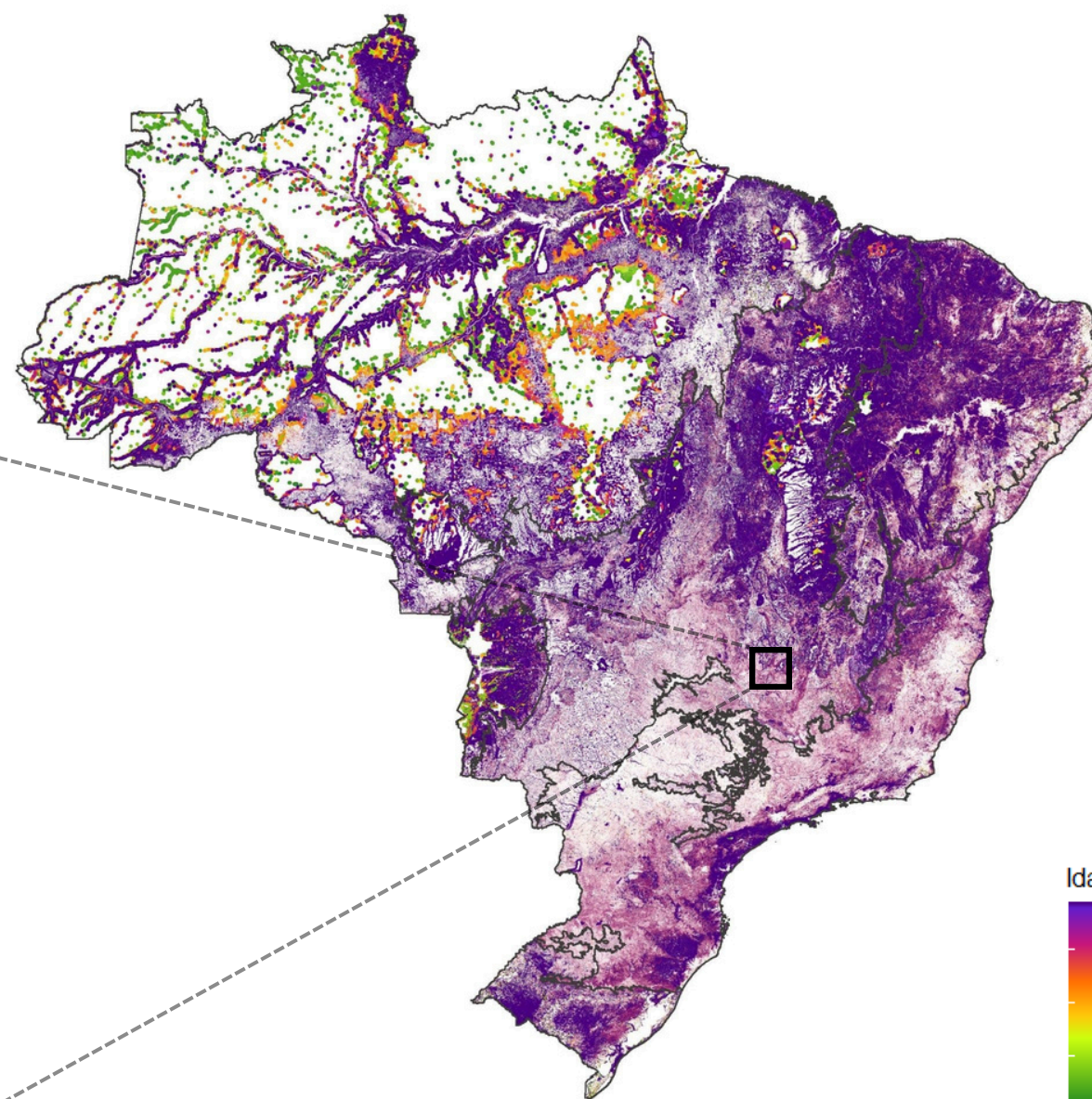
A **idade da área de borda** indica o número de anos em que uma área de vegetação nativa permaneceu em contato com uma área antropizada. Esse processo ocorre quando a vegetação nativa é removida, criando uma nova borda entre o remanescente de vegetação nativa e a área convertida para uso antrópico

Quanto mais antiga uma área de borda, mais exposta à degradação



O **Cerrado** é o bioma com maior proporção de vegetação nativa em áreas de borda* antigas**, com **28% (29Mha)**

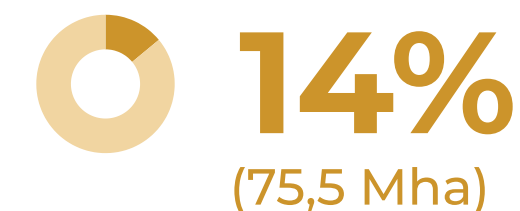
Idade das áreas de borda da vegetação nativa do Brasil em 2023



Nas bordas mais antigas há uma maior probabilidade de degradação por conta do maior tempo de exposição aos efeitos de borda

* Borda de 150 metros

** Bordas antigas são aquelas que estão presentes desde o início da série histórica em 1986

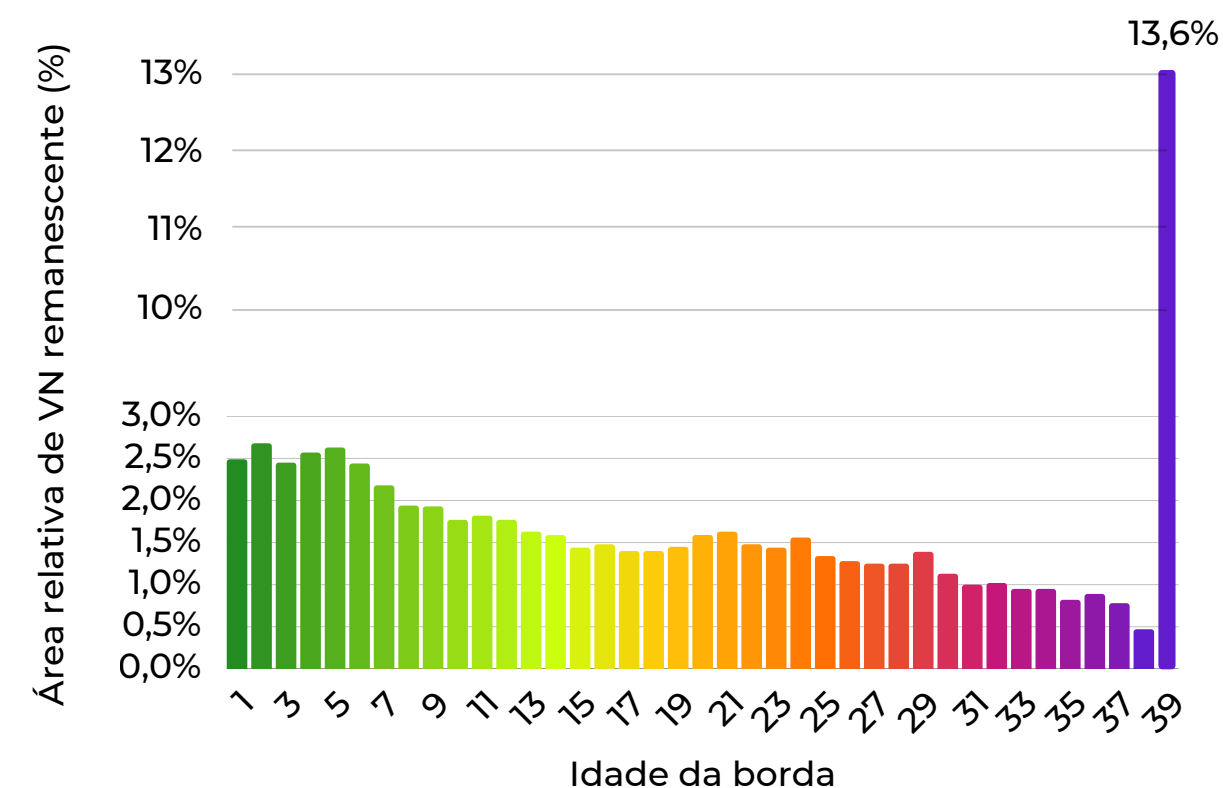


da vegetação nativa do Brasil está em áreas de borda* antigas**



das áreas sobre efeito de borda são antigas

Idade das áreas de borda em relação aos remanescentes de vegetação nativa (2023)



A **morfologia dos fragmentos** é uma forma de compreender como a vegetação nativa está organizada na paisagem. Ela permite identificar áreas contínuas de vegetação, bordas, perfurações, corredores, ramificações ou trampolins. Com isso, ajuda a qualificar a vegetação nativa sob uma perspectiva ecológica e funcional.



Interior

Áreas no **interior** dos fragmentos que não estão sujeitas ao efeito de borda ou de perfurações. Áreas de interior são caracterizadas por pelo menos um pixel central e oito pixels de borda



Corredor

Porção de vegetação nativa (sem área interior), geralmente em formato linear e com no máximo 90 metros de largura e um pixel central, que cria um **corredor** entre fragmentos maiores de vegetação nativa, facilitando a dispersão das espécies.



Borda

Vegetação nativa afetada pelo contato com áreas antrópicas vizinhas - **área de borda** padronizada para 30m



Ramificação

Fragmento estreito de vegetação nativa (sem área interior) com no máximo 90 metros de largura e um pixel central que projeta uma **ramificação** desde um fragmento de vegetação nativa, mas sem conectar com fragmentos vizinhos. Também auxilia na dispersão, mas em menor grau.



Perfuração

Borda interna gerada por mancha de área antrópica inserida em uma área de vegetação nativa, gerando uma **perfuração** no fragmento - padronizado para 30m



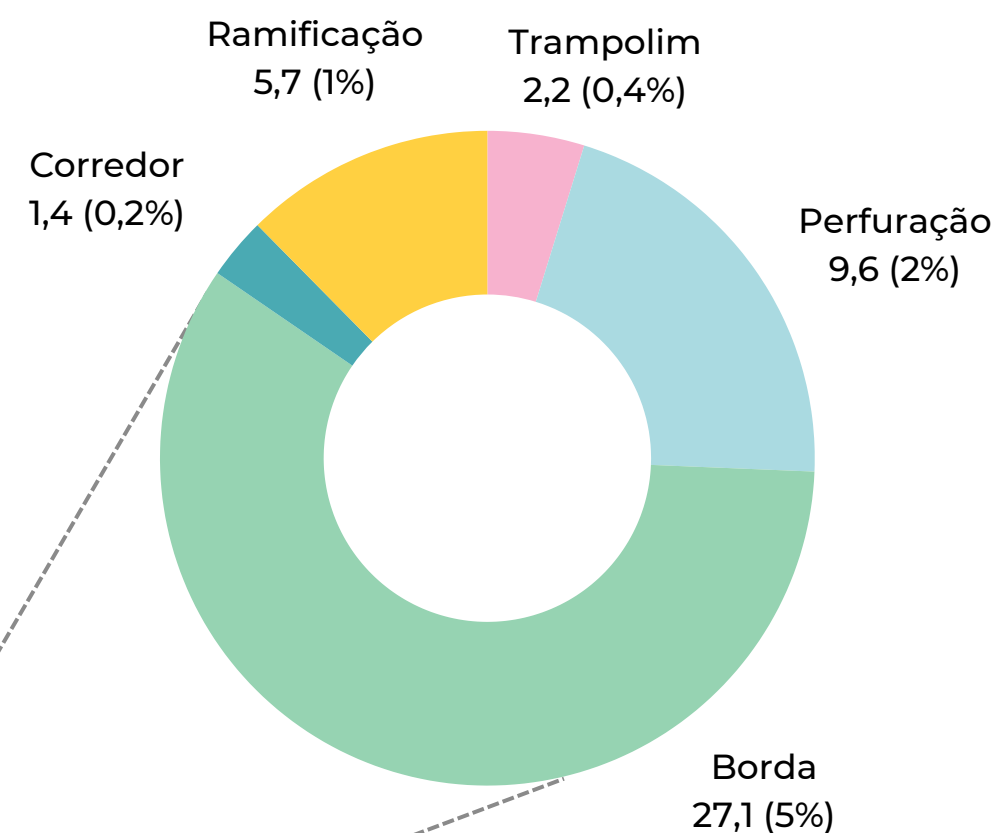
Trampolim

Pequeno fragmento de vegetação nativa (sem área interior) isolado numa matriz de áreas antrópicas. Serve de caminho e **trampolim** para a dispersão de espécies nativas entre fragmentos maiores.

92% (507 Mha)

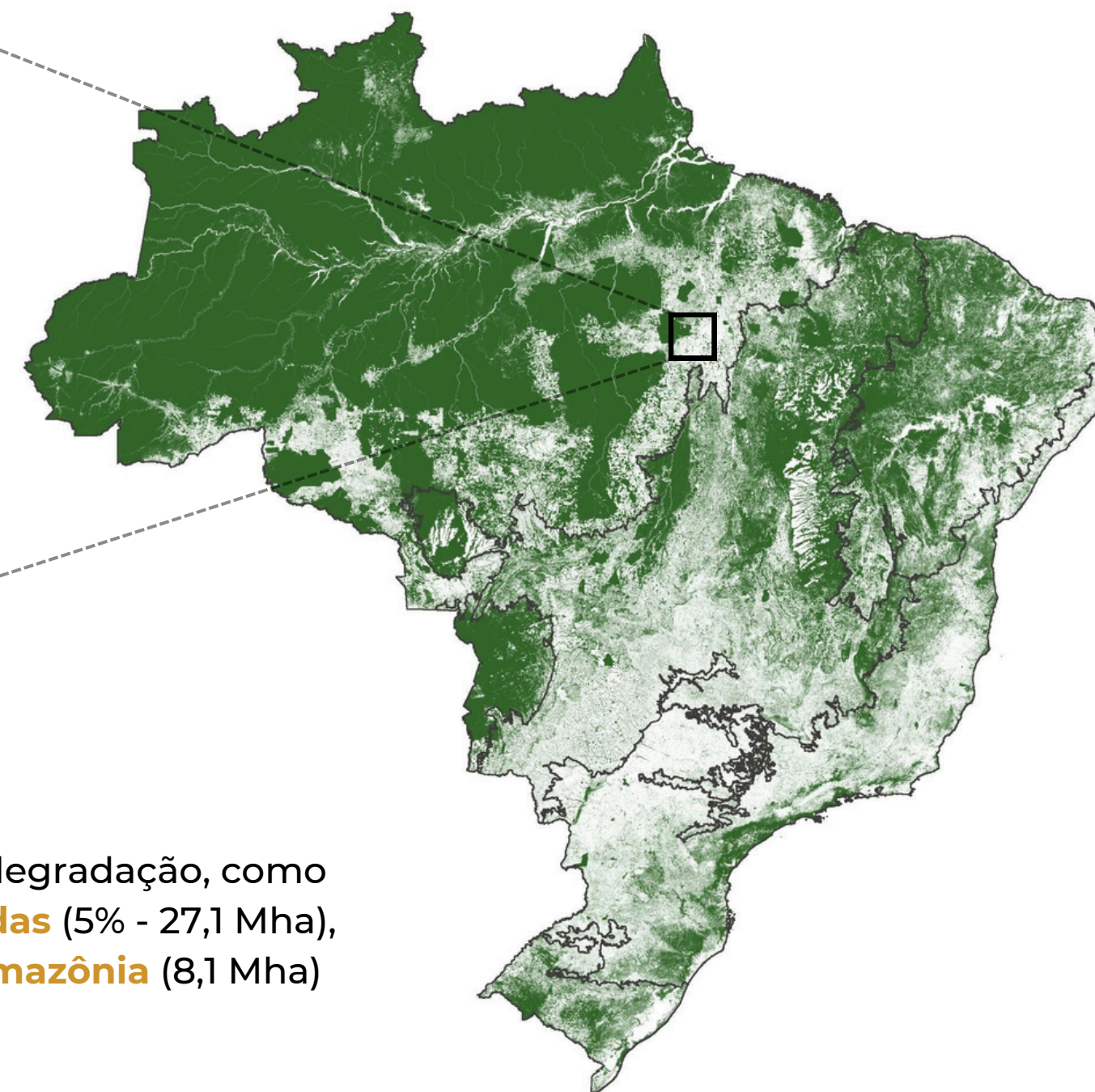
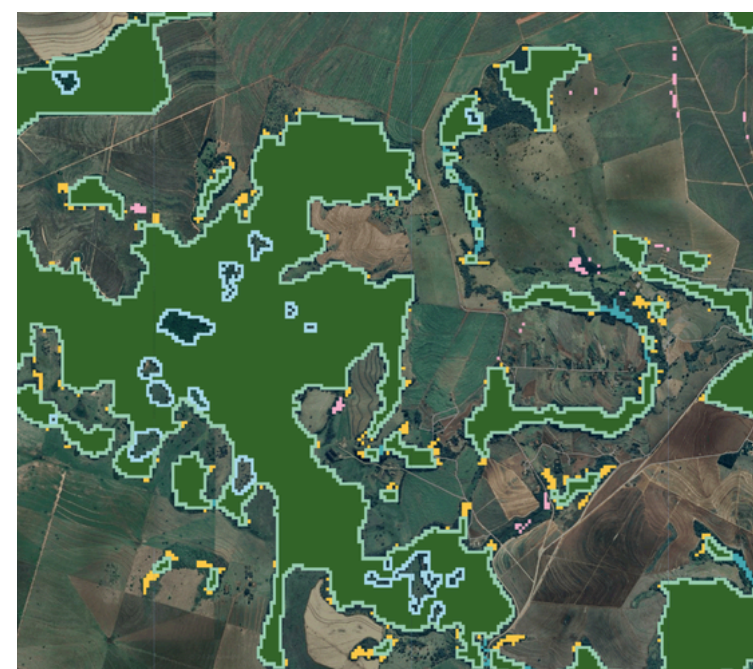
da vegetação nativa do Brasil está no **interior** dos fragmentos

Proporção e área dos tipos de morfologia em relação aos remanescentes de vegetação nativa (2023)



1,6% (9,3 Mha)

da vegetação nativa do Brasil está em áreas que amenizam a degradação, como **corredores** (0,2% - 1,4 Mha), **trampolins** (0,4% - 2,2 Mha) e **ramificações** (1% - 5,7 Mha), localizados principalmente na **Mata Atlântica** (11% dos remanescentes de vegetação nativa do bioma - 3,7 Mha)



7% (9,6 Mha)

está em áreas que promovem a degradação, como **perfurações** (2% - 9,6 Mha) e **bordas** (5% - 27,1 Mha), observados principalmente na **Amazônia** (8,1 Mha) e **Cerrado** (12 Mha)

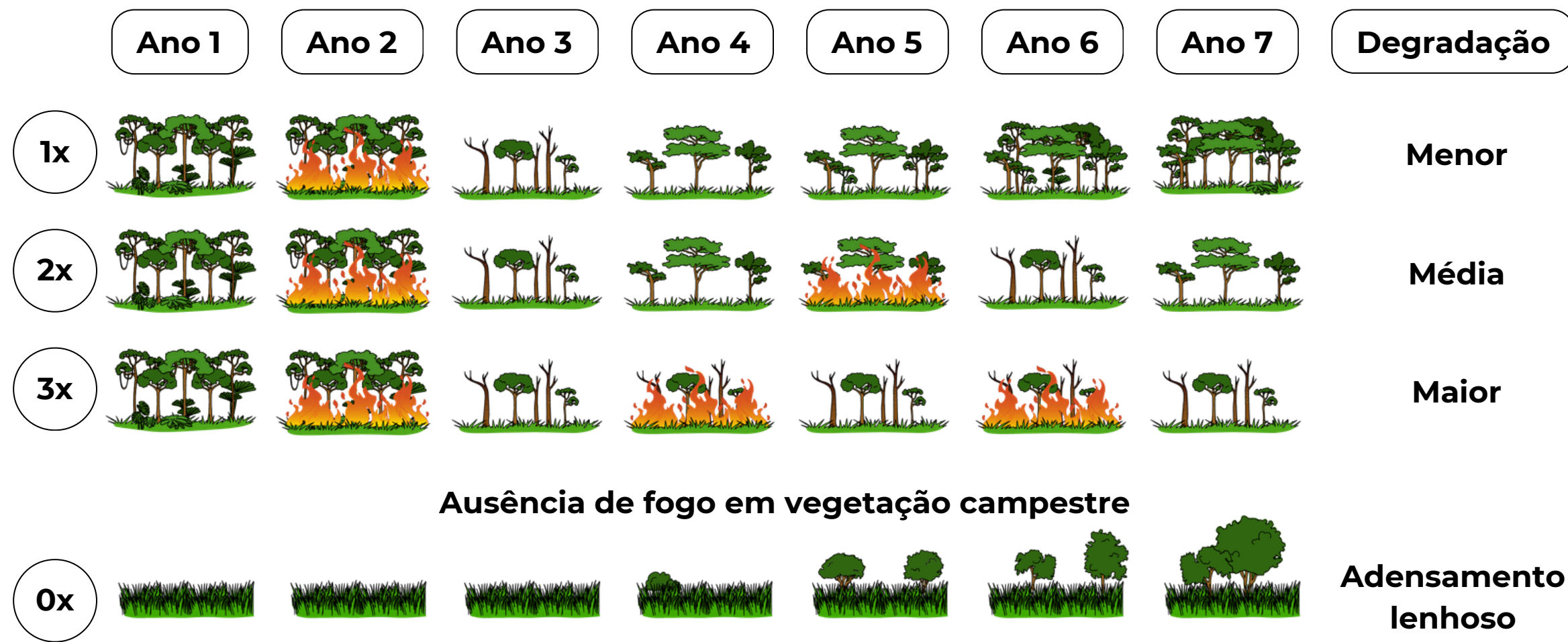
Frequência do fogo: quantidade de vezes que a área foi queimada no período (1986 a 2023)

Frequência do fogo



Tempo desde o último fogo: idade (em anos) que ocorreu o evento de fogo pela última vez

Incêndios florestais

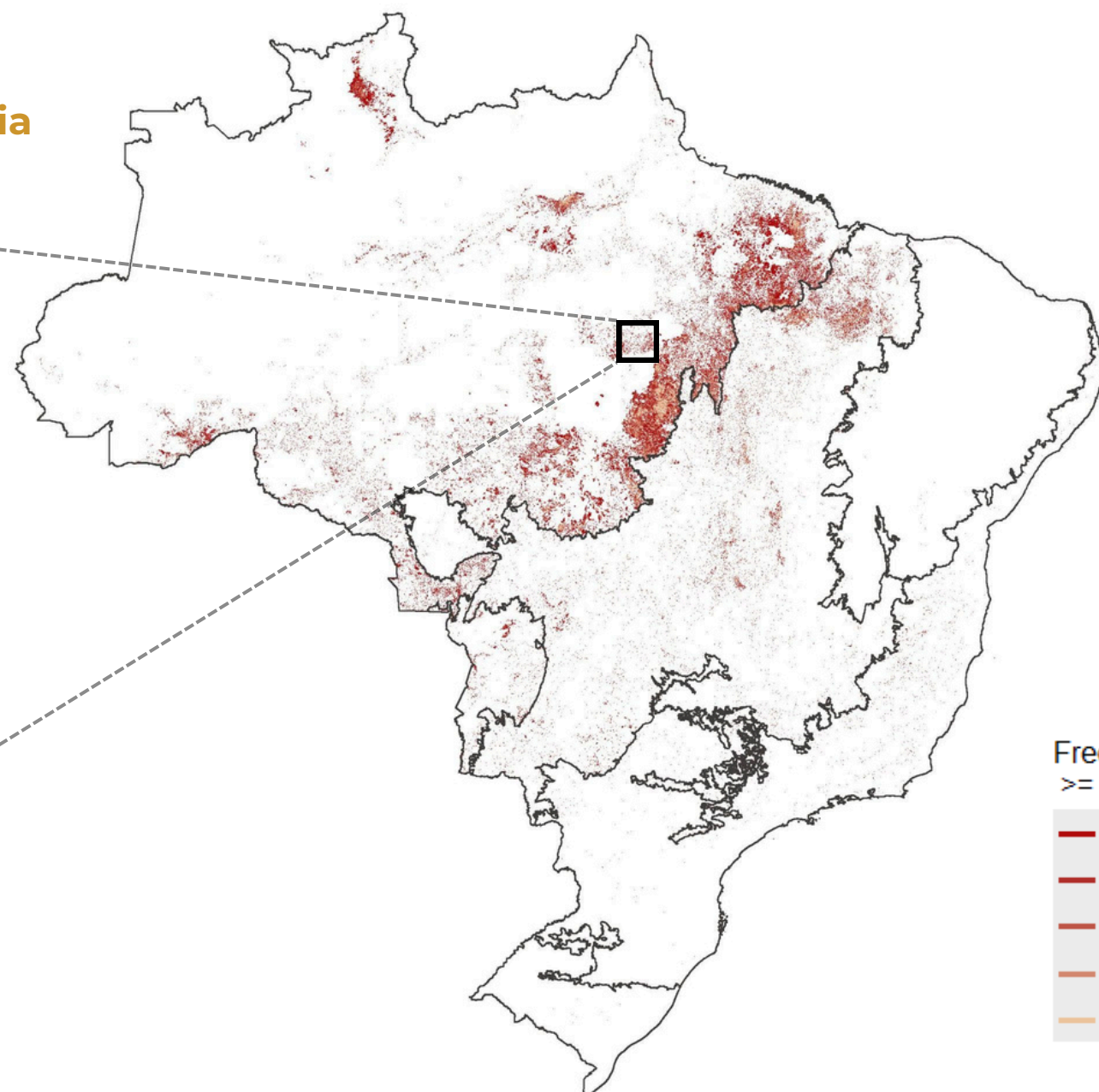
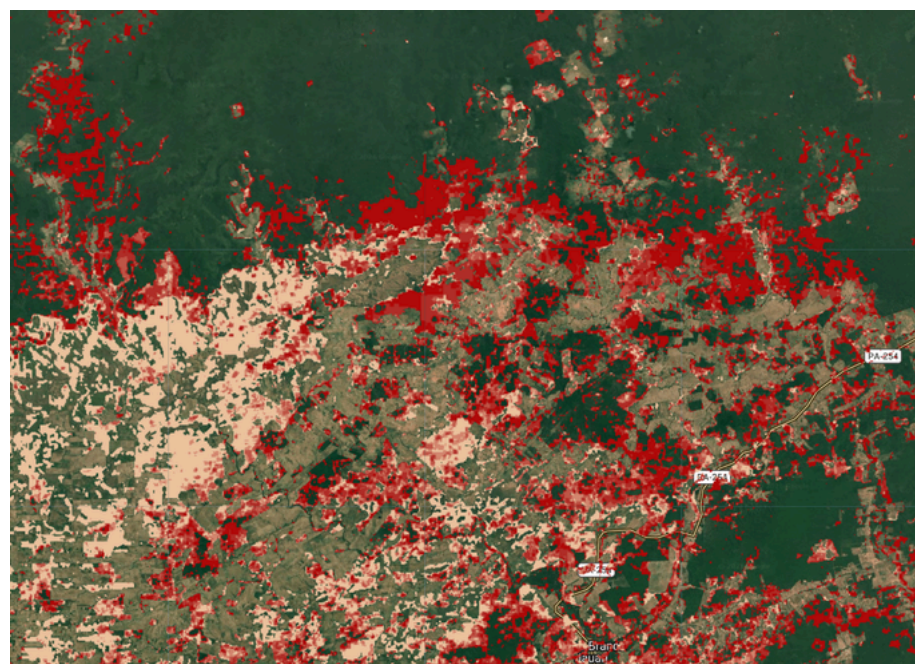


O **fogo** na vegetação nativa pode ou não representar um fator de degradação. Isso porque alguns tipos de vegetação natural, como campos e savanas, possuem uma história evolutiva de adaptação ao fogo. Em contraste, ecossistemas florestais não adaptados ao fogo são mais suscetíveis à degradação causada por incêndios. Os incêndios florestais nessas áreas resultam em perda de biodiversidade, degradação do solo e alteração na estrutura da vegetação. Por outro lado, a exclusão do fogo em campos e savanas pode levar ao adensamento lenhoso, descaracterizando esses tipos de fitofisionomias

Frequência de área queimada nas florestas do Brasil (2023)

65%
(18 Mha)

das florestas que queimaram pelo menos uma vez estão na **Amazônia**



O Pantanal foi o bioma em que as florestas foram proporcionalmente mais expostas ao fogo
30% (0,7 Mha)

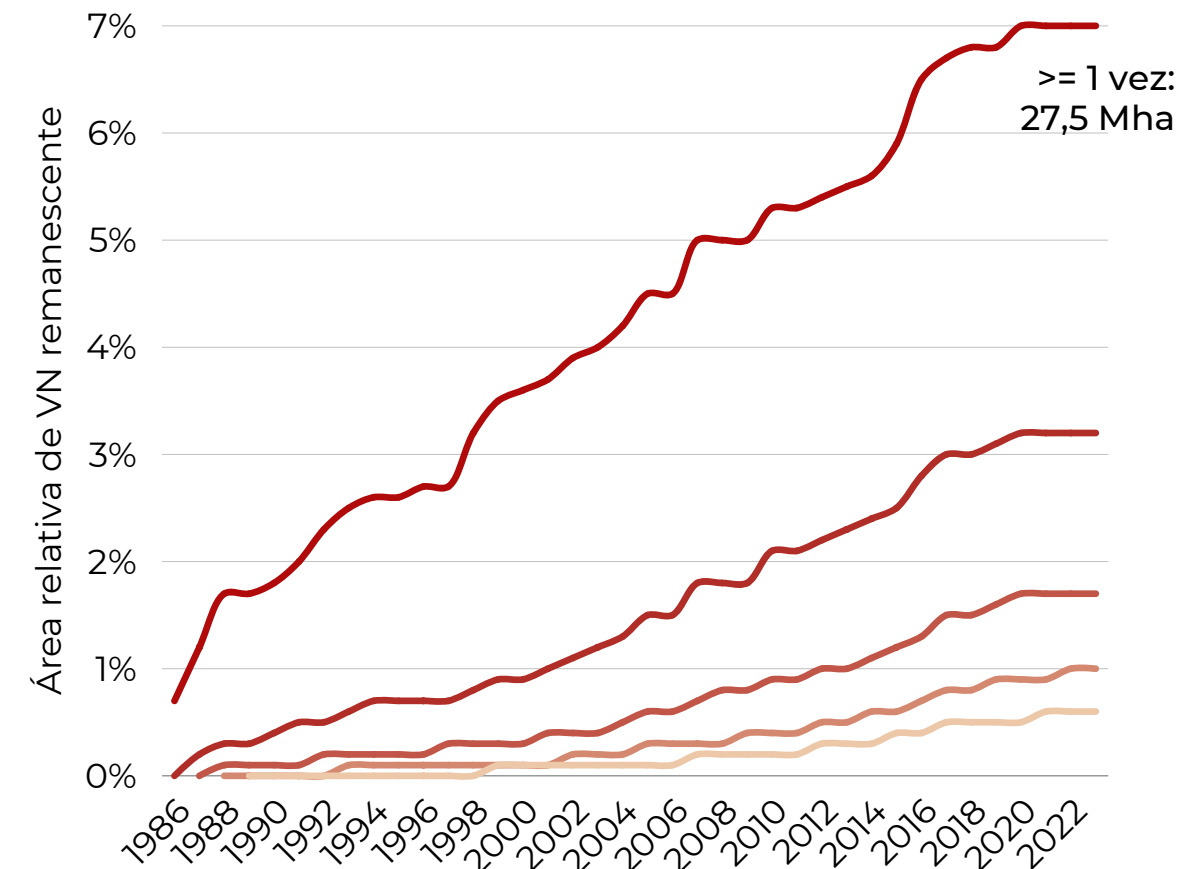
* Inclui Formações Florestais e Florestas Alagáveis, ecossistemas que são sensíveis ao fogo

Quanto maior a frequência do fogo, maior a degradação da floresta

7% (27,5 Mha)

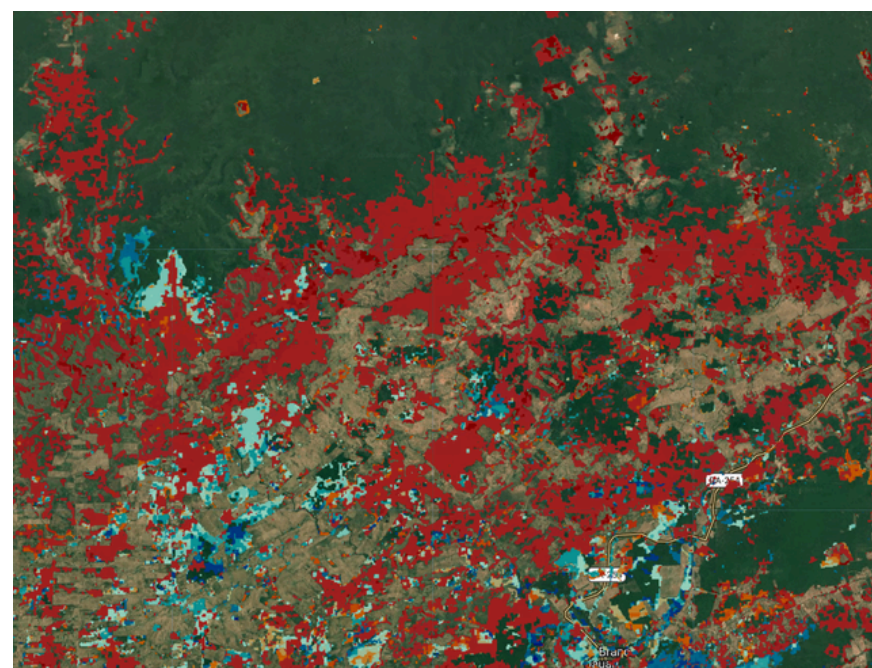
das florestas do Brasil foram expostas a pelo menos um evento de queimada

Proporção de florestas que queimaram pelo menos n vezes em relação ao total de remanescentes no Brasil (1986 - 2023)



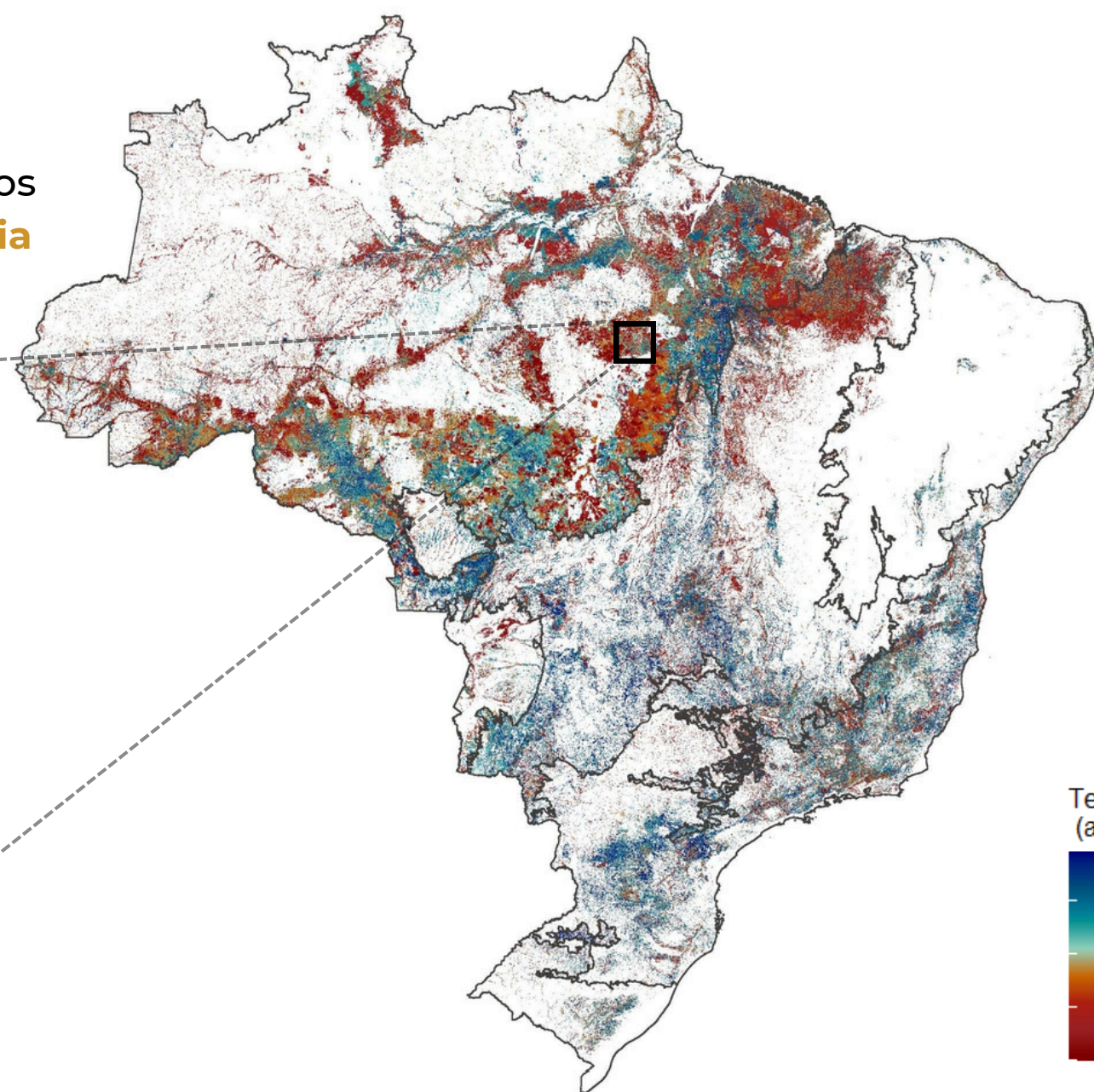
66%
(8,7 Mha)

das florestas que queimaram pelo menos uma vez nos últimos 10 anos estão na **Amazônia**



16%
(0,4 Mha)

das florestas do **Pantanal** queimaram nos últimos 10 anos



Tempo (anos)

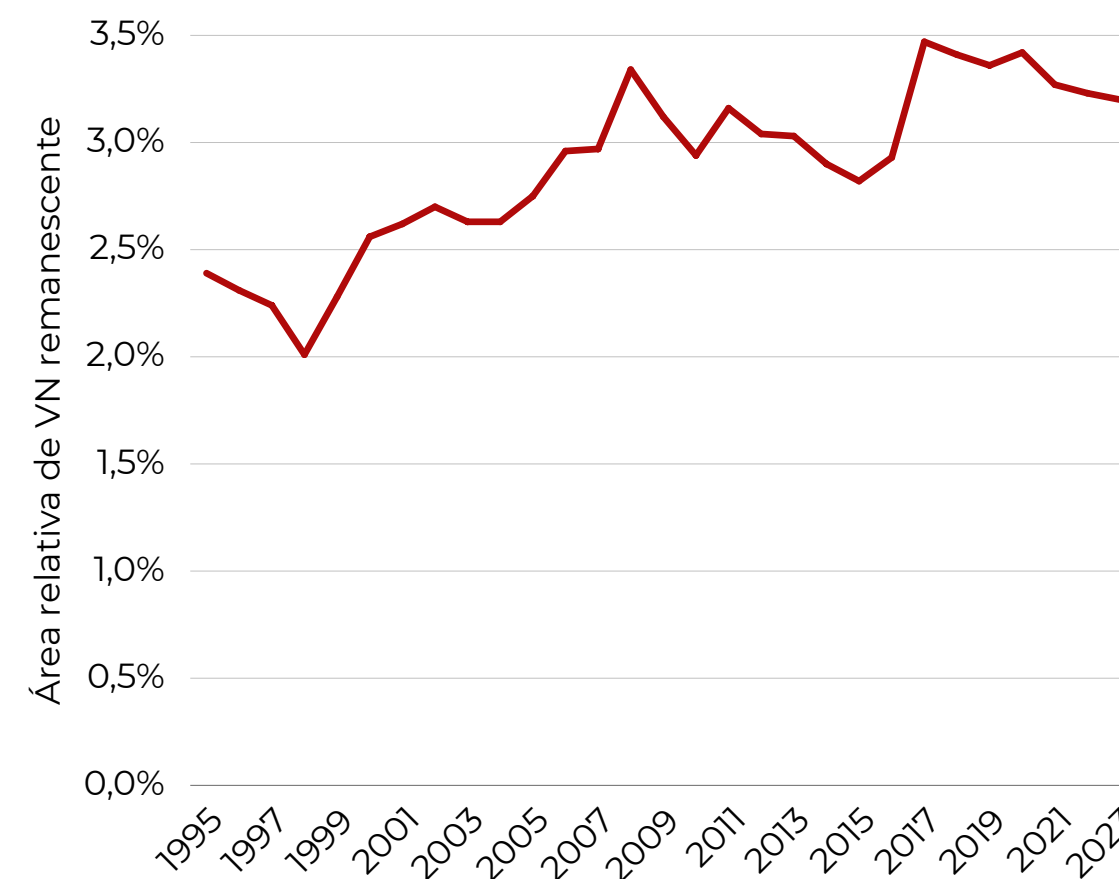
30
20
10
0

Quanto mais recente o fogo, menor o tempo de recuperação da floresta à degradação da área queimada

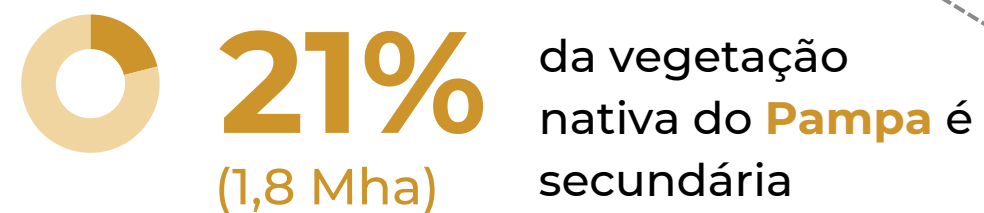
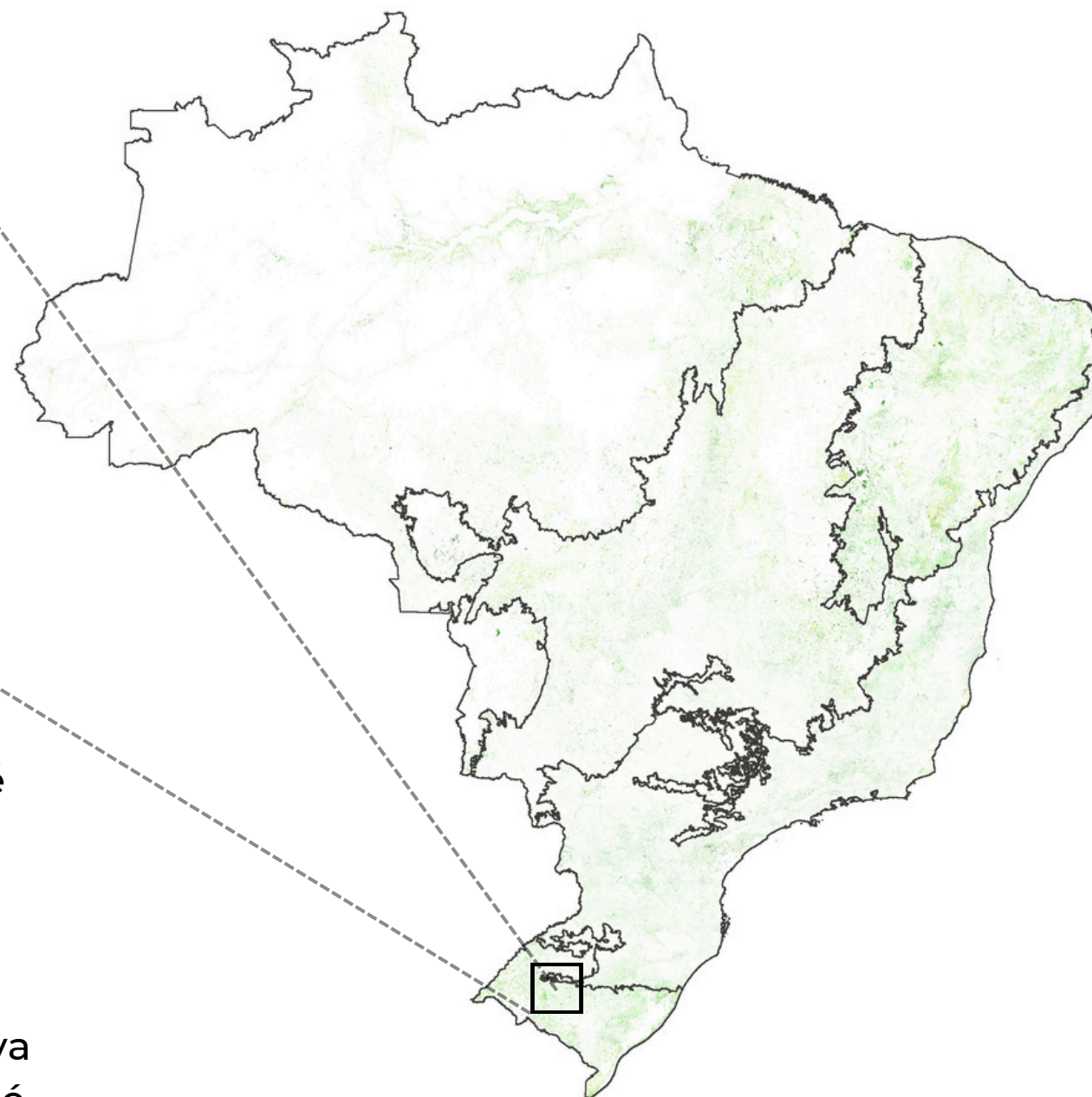
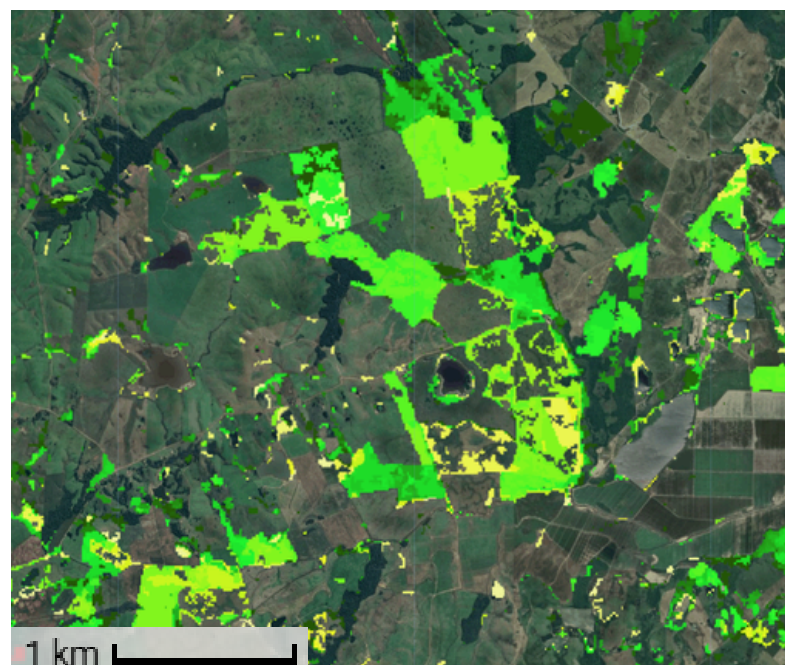
3% (13,2 Mha)

das florestas do **Brasil** foram expostas a pelo menos um evento de queimada nos últimos 10 anos

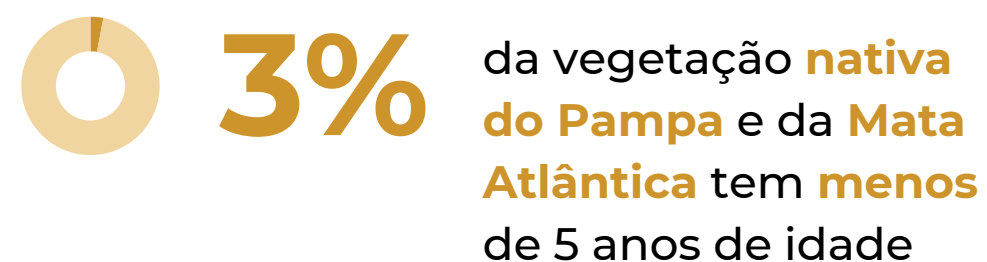
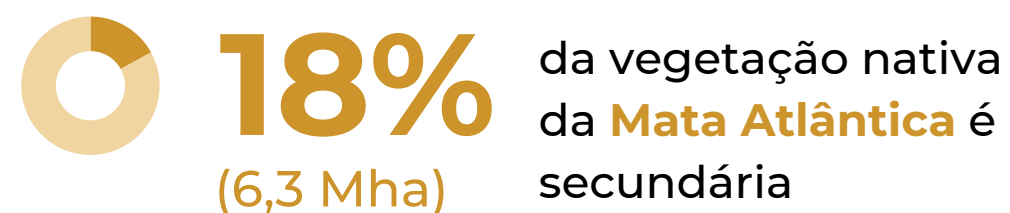
Proporção de florestas que queimaram nos últimos 10 anos em relação ao total de remanescentes no Brasil (1986 - 2023)



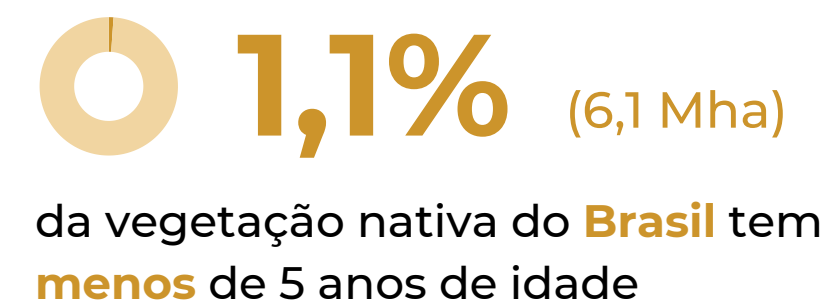
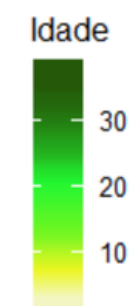
* Inclui Formações Florestais e Florestas Alagáveis, ecossistemas que são sensíveis ao fogo



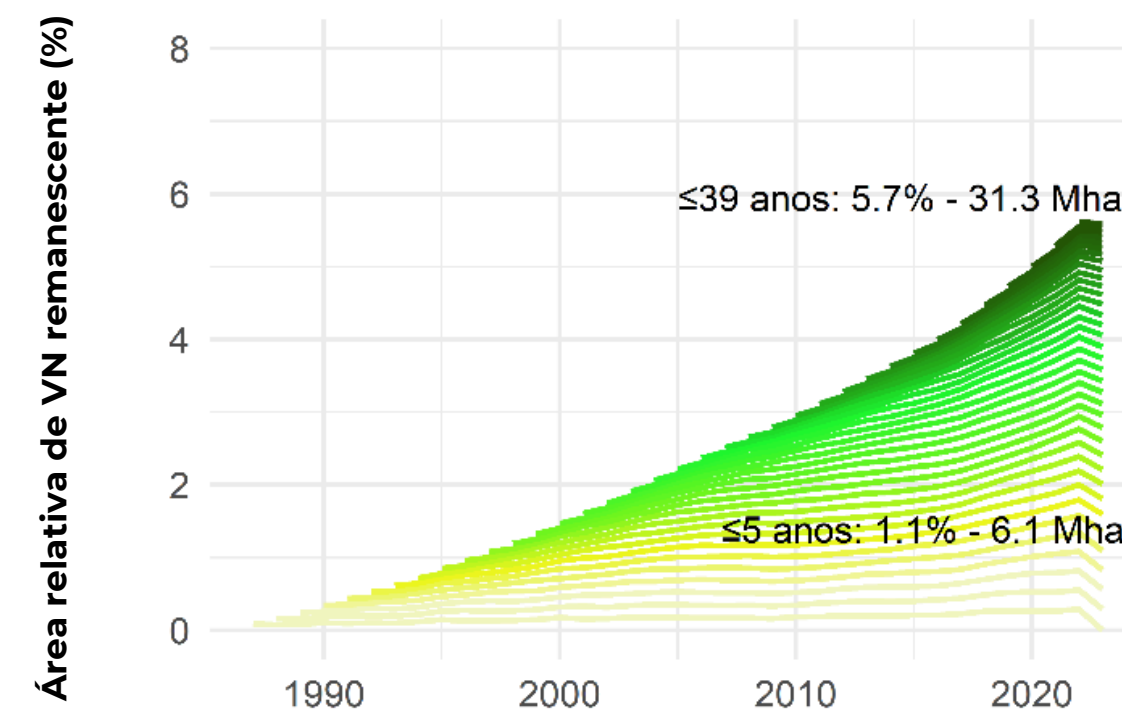
e



Quanto mais jovem for a vegetação secundária, maior será a sua suscetibilidade à degradação



Proporção da vegetação secundária em relação ao total de vegetação nativa remanescente no Brasil (1986-2023)

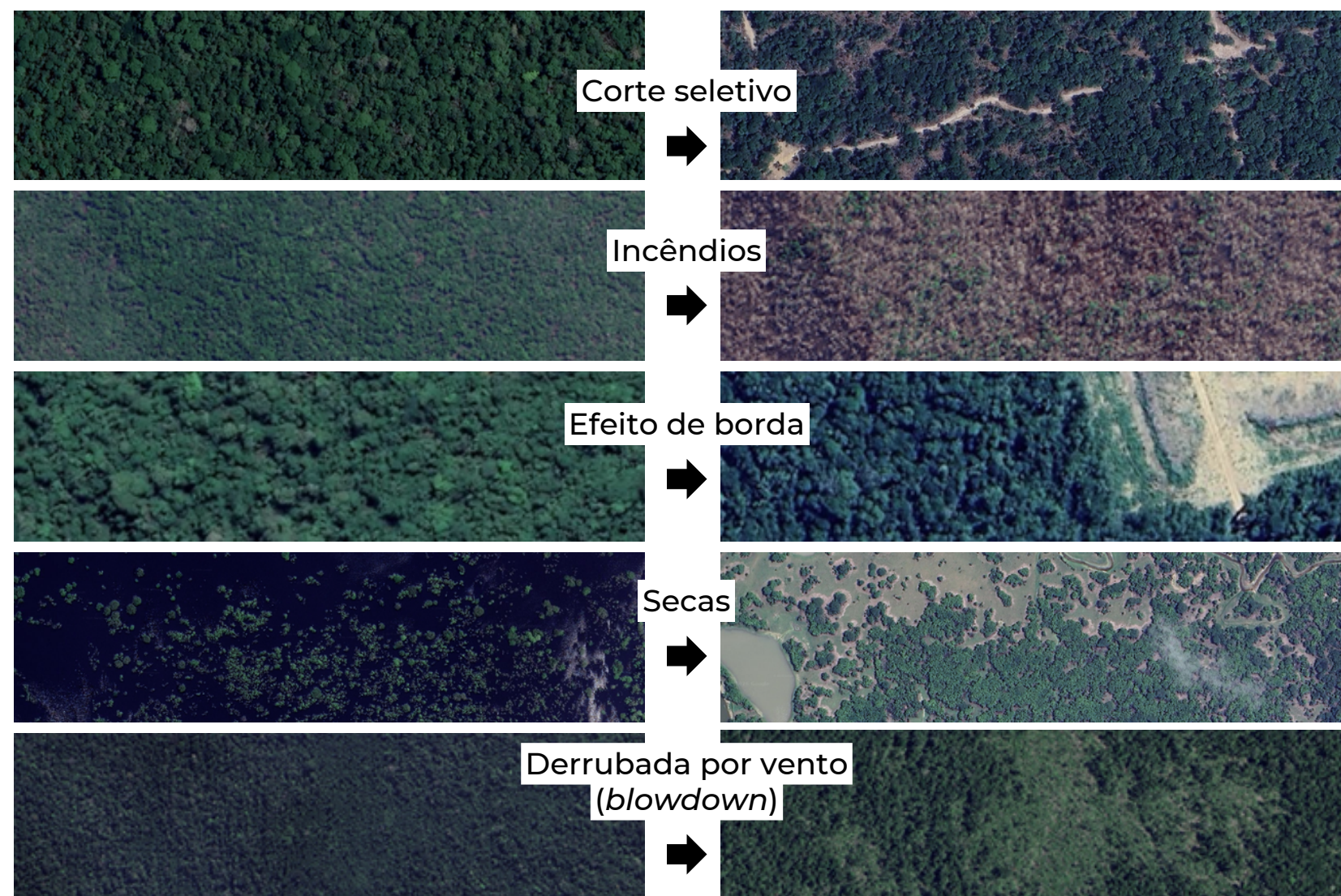


O dossel é a camada superior da floresta, formada pela continuidade das copas das árvores mais altas. O distúrbio de dossel é uma abertura (clareira) provocada por corte seletivo de madeira, incêndios, eventos climáticos extremos ou desmatamento inicial. A detecção do distúrbio é feita com base nas alterações nos últimos 3 anos de um índice de vegetação (**NDFI - Normalized Difference Fraction Index**) obtido em imagens do satélite Landsat. Esse distúrbio foi quantificado na Amazônia Legal, nas classes de **Formação Florestal** e **Floresta Alagável**.

Imagens conceituais

Antes do distúrbio

Depois do distúrbio



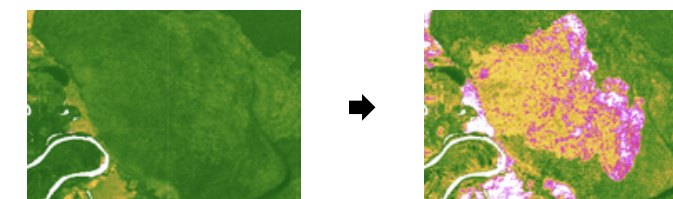
Imagens de satélite Landsat/NDFI

Corte seletivo



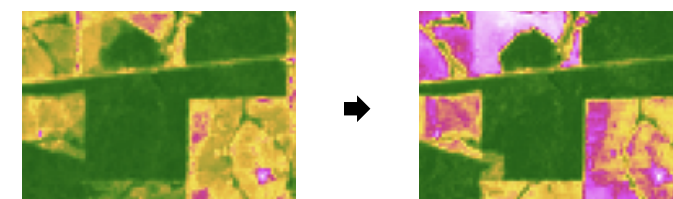
Abertura de dossel devido à retirada de madeira

Incêndios



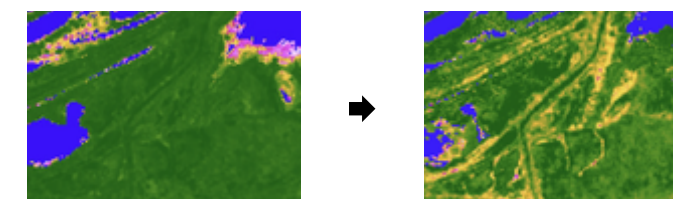
Perda de cobertura vegetal e aumento do solo exposto

Efeito de borda



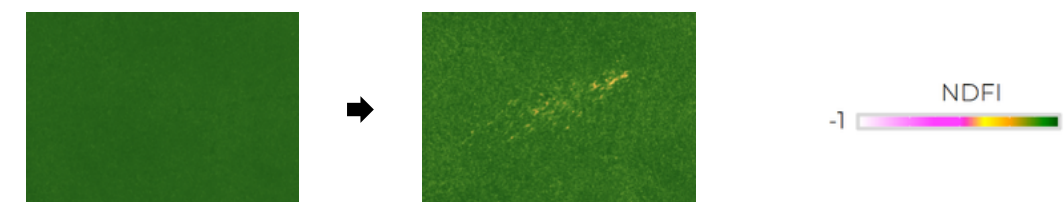
A ação humana expõe a floresta, causando a morte das árvores locais

Secas



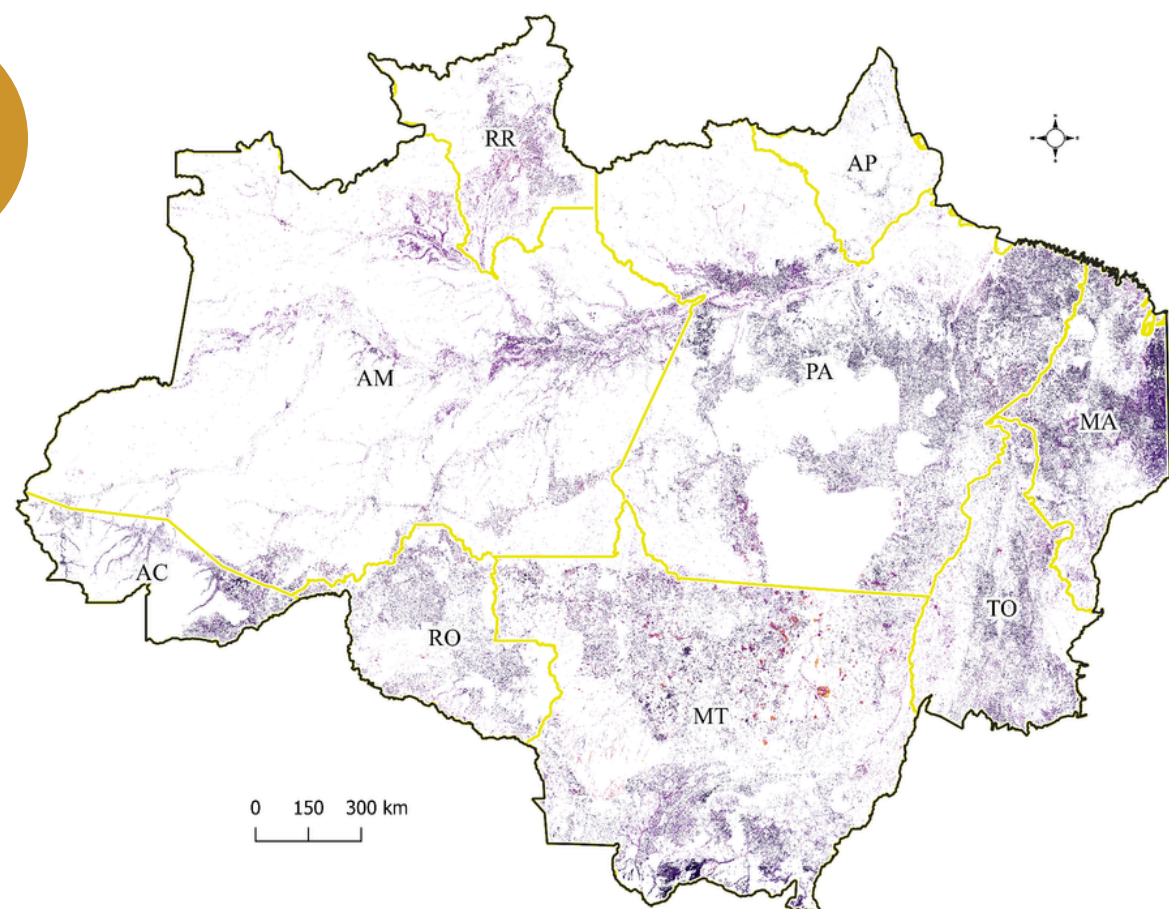
O estresse hídrico causa perda de folhagem e mortalidade de árvores

Derrubada por vento (blowdown)



Queda de árvores causada por ventos fortes resultando em abertura do dossel

2024



25 Mha^{*} (7%)

das florestas remanescentes em 2024 tiveram ao menos um mês com distúrbio de dossel detectado ao longo da série histórica

+2,1 Mha

foi o incremento de área com distúrbios de dossel comparando os anos de 2019 e 2024

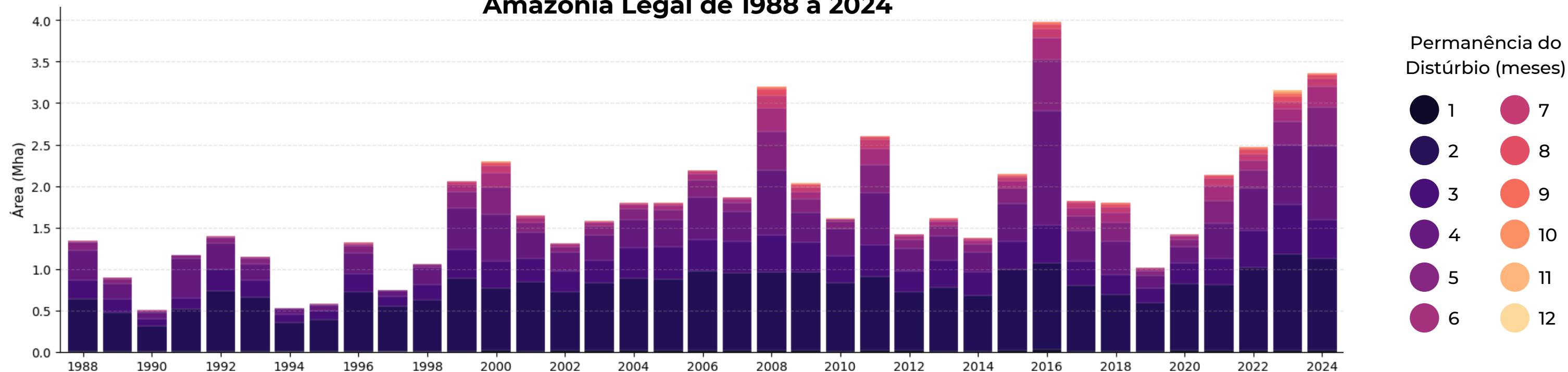
4 Mha

de áreas afetadas em 2016, sendo o maior valor anual observado na série histórica

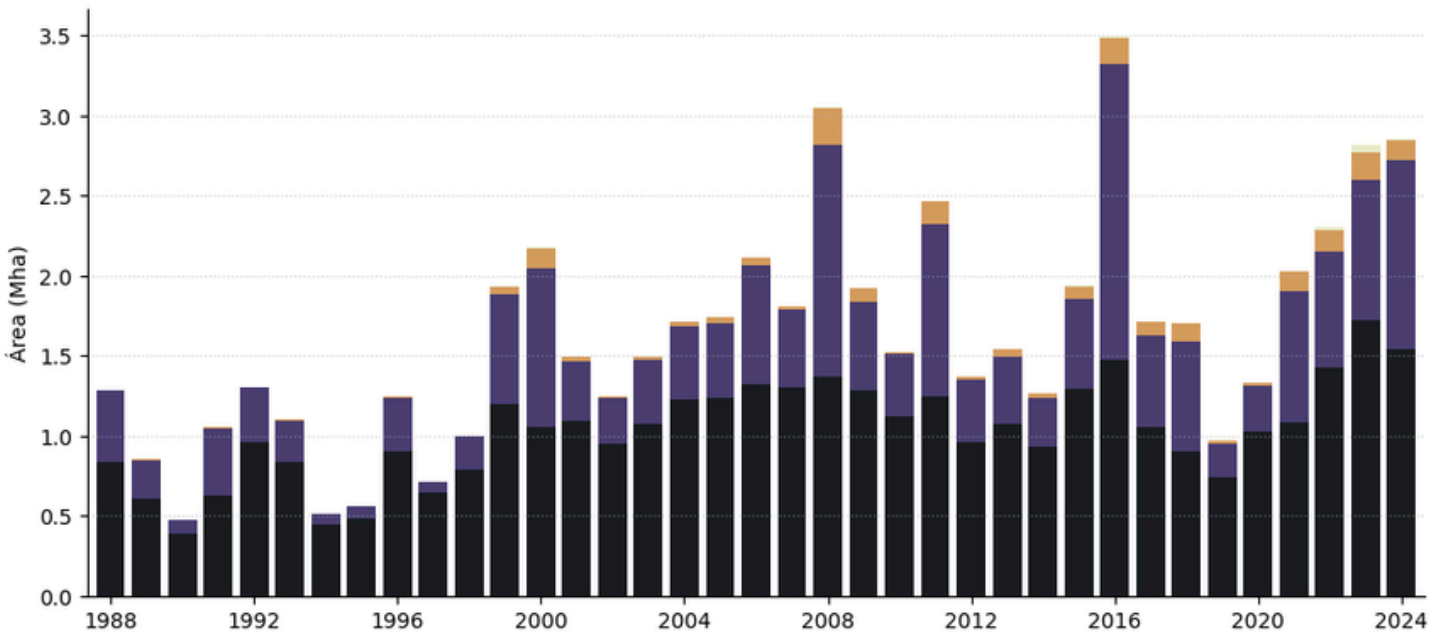
A permanência do distúrbio (meses) indica o número de meses ao longo do ano em que o distúrbio é detectado pelo NDFI obtido do satélite Landsat em um mesmo local.

* Comparado com o total de floresta em 2024 (Formação florestal e Floresta Alagável)

Área total (anual) e permanência dos distúrbios (frequência) de dossel em florestas na Amazônia Legal de 1988 a 2024



Área total (anual) e permanência (frequência) dos distúrbios em florestas na Amazônia Legal de 1988 a 2024

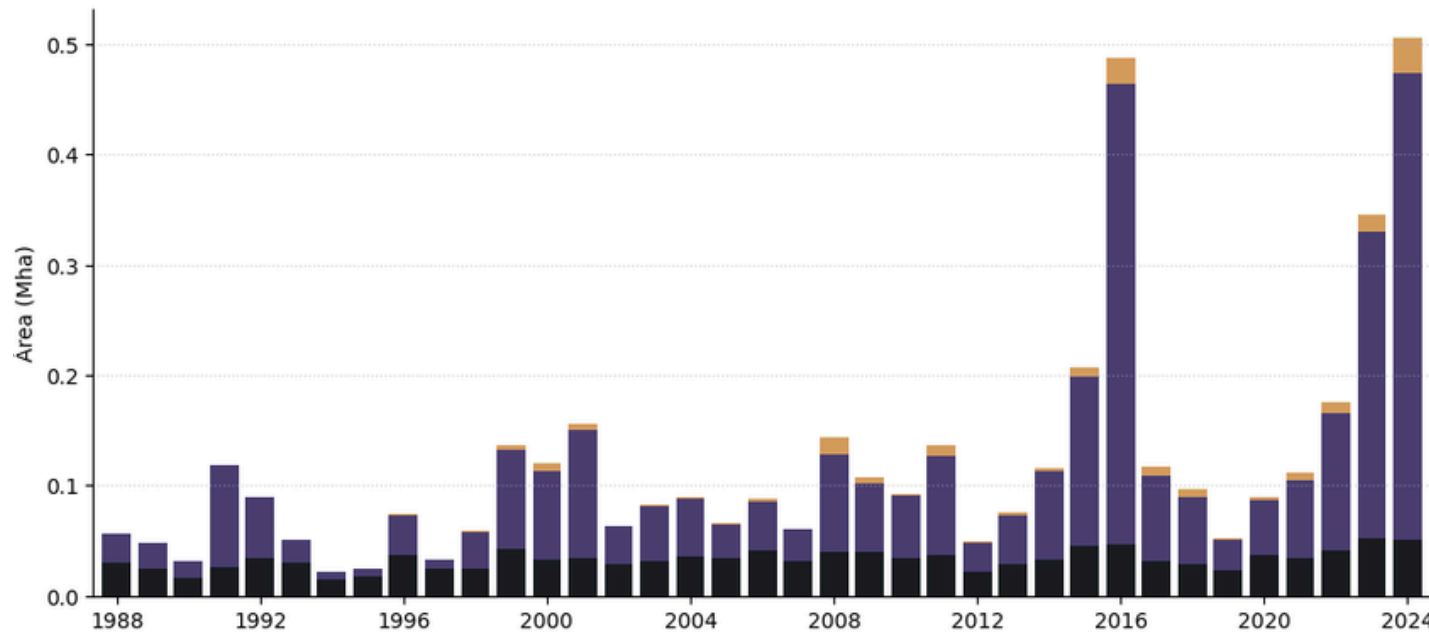


Formação Florestal

60% dos distúrbios detectados em formação florestal duram até 3 meses no ano.

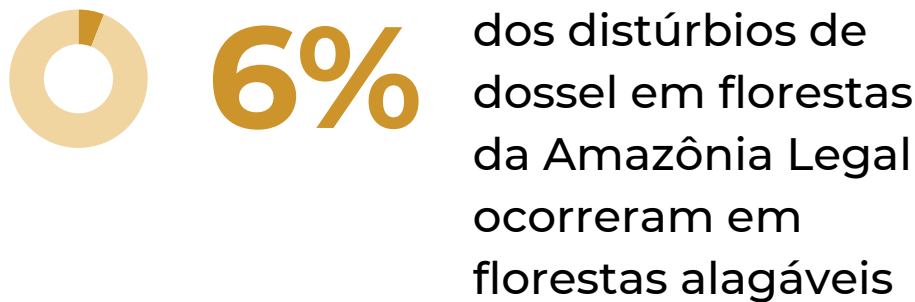


Permanência do distúrbio (meses)



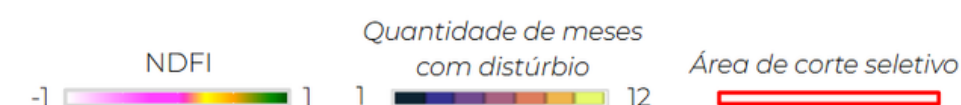
Floresta Alagável

As florestas ribeirinhas, sujeitas à alagamento, são sensíveis à seca. Os distúrbios de dossel observados em 2016, 2023 e 2024 resultam em grande parte dos efeitos da seca



O corte seletivo é uma das causas de distúrbio de dossel. Corresponde à extração de árvores específicas, de maior valor comercial, que resulta na formação de pequenas clareiras. O método adotado, baseado no comportamento de um índice de vegetação (**NDFI - Normalized Difference Fraction Index**) obtido por satélite, permitiu detectar de modo automatizado tanto as clareiras (pátios de estocagem), como os caminhos de arraste de toras.

O corte seletivo apresenta **padrões espaciais** variados na paisagem, principalmente em função das práticas de manejo adotadas



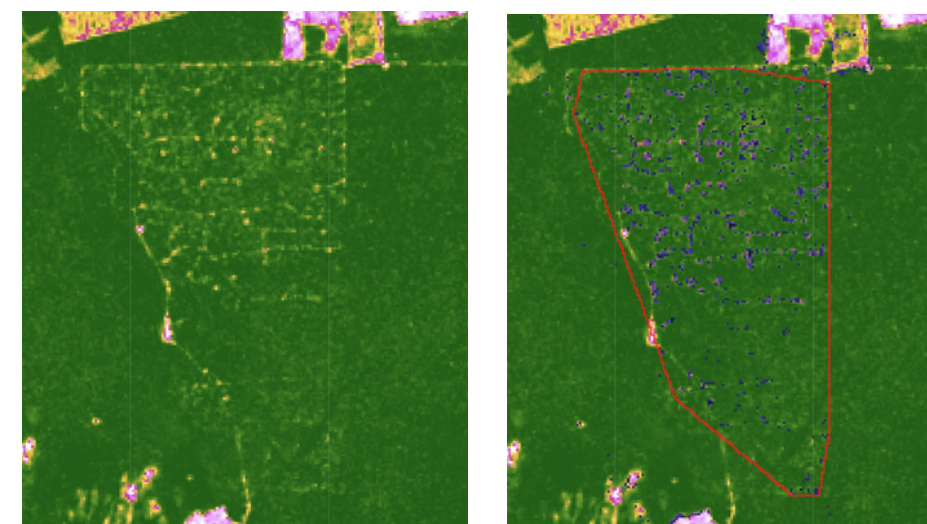
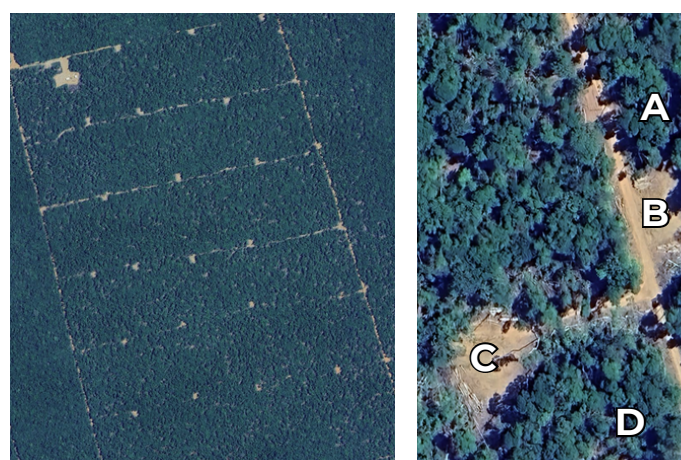
Padrão geométrico

Geometria: Estradas e ramais geométricos

Hierarquia Viária: Estrutura clara com uma estrada principal que conecta ramais secundários a pátios de estocagem definidos

Logística: Padrão totalmente visível em imagens de satélite

Corte seletivo



A: Floresta remanescente: Que não sofreram distúrbios diretos associados ao corte seletivo de madeira mas estão no raio da atividade

B: Estradas: vias primárias e secundárias de acesso às áreas de corte seletivo, utilizadas para o transporte e escoamento de toras de madeira

C: Pátios de estocagem: Grandes clareiras usadas para armazenar temporariamente as toras extraídas

D: Floresta perturbada: Áreas não exploradas diretamente, mas inseridas no entorno da exploração, que sofreram impactos secundários decorrentes da atividade, como queda de árvores adjacentes e maior exposição do dossel

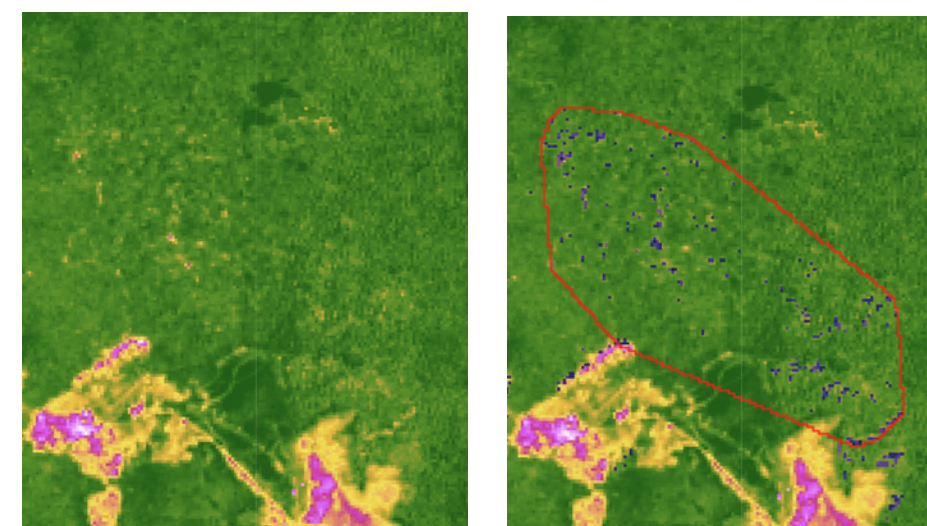
Padrão desordenado

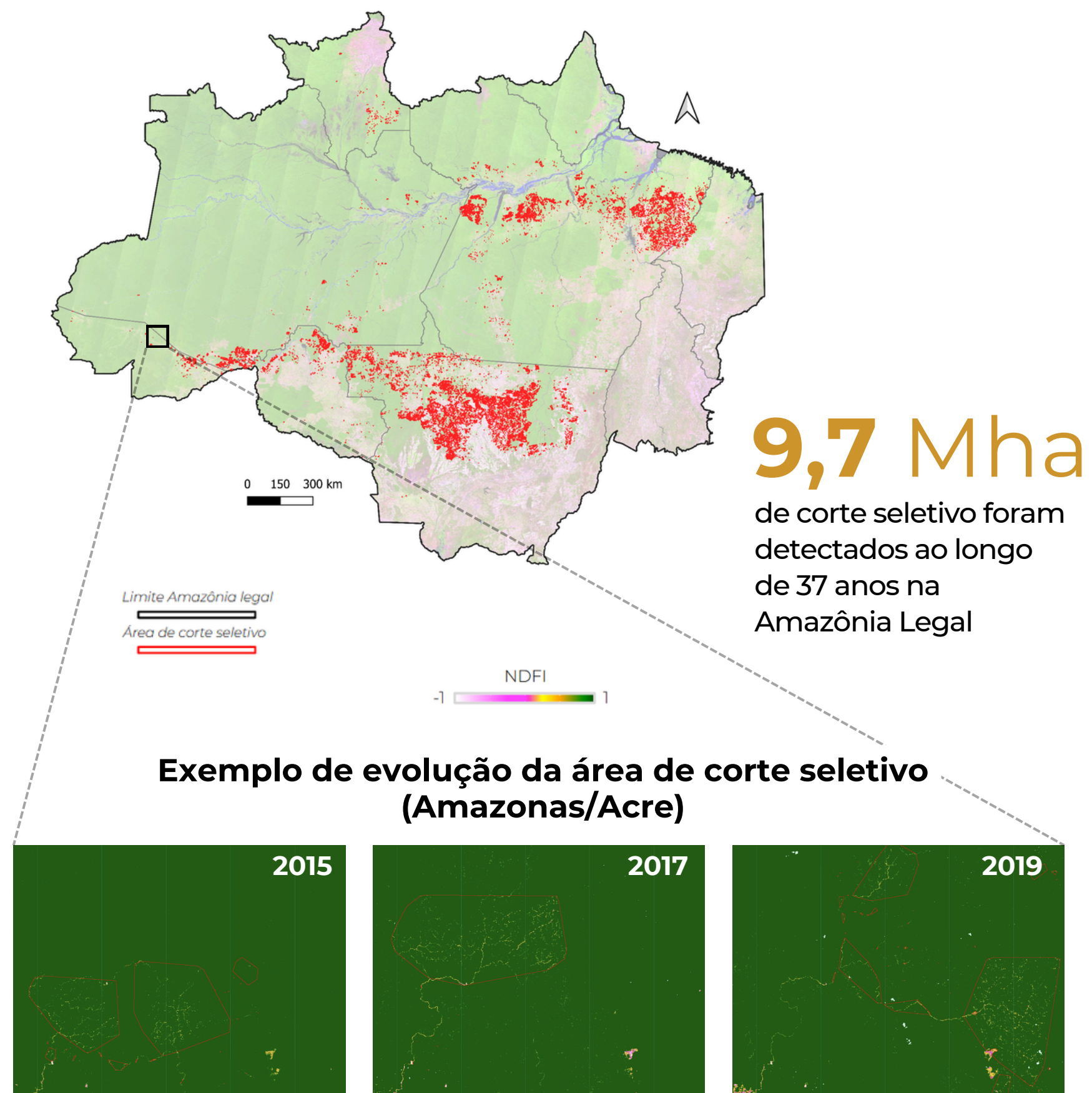
Geometria: Trilhas sinuosas e caóticas sem um padrão definido

Hierarquia Viária: Ramais em ângulos aleatórios que parecem raízes ou vasos sanguíneos

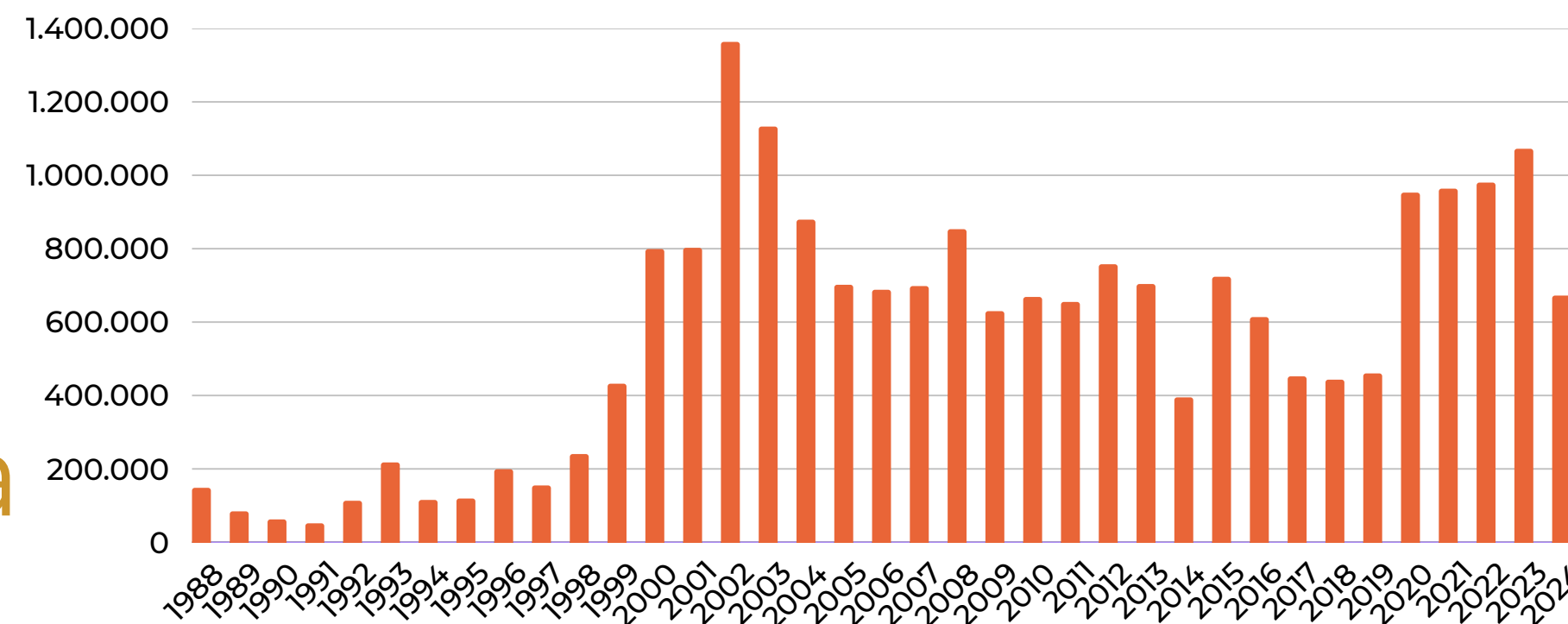
Logística: Trilhas estreitas sob a copa das árvores (sub-dossel) parcialmente visíveis em imagens de satélite Landsat.

Corte seletivo





Área de corte seletivo na Amazônia Legal 1988 - 2024

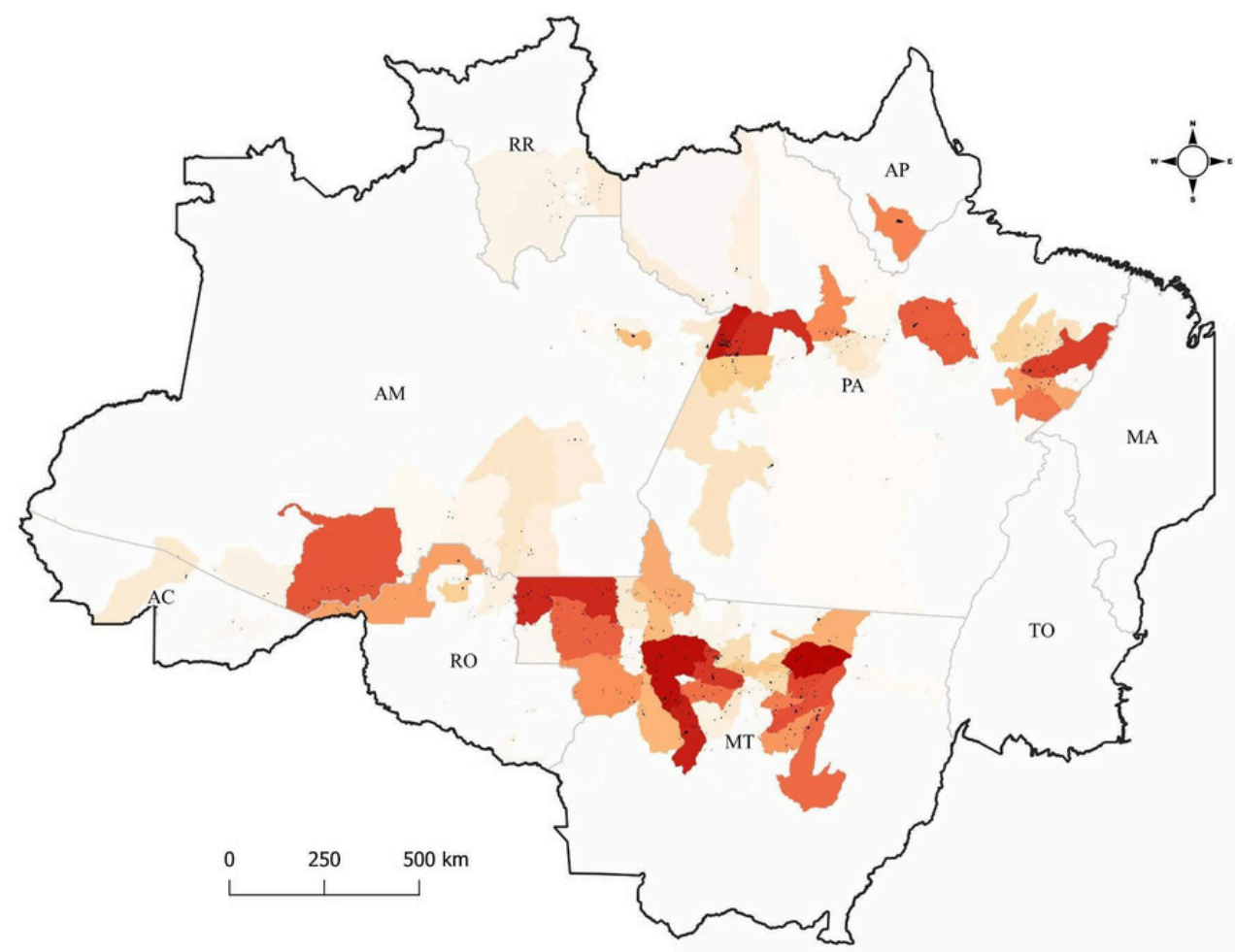


Ápice histórico

Dentro da série histórica avaliada, o maior incremento da área de corte seletivo teve início nos anos 2000, atingindo o ápice em 2002, com uma área total de 1,3 Mha

Período recente

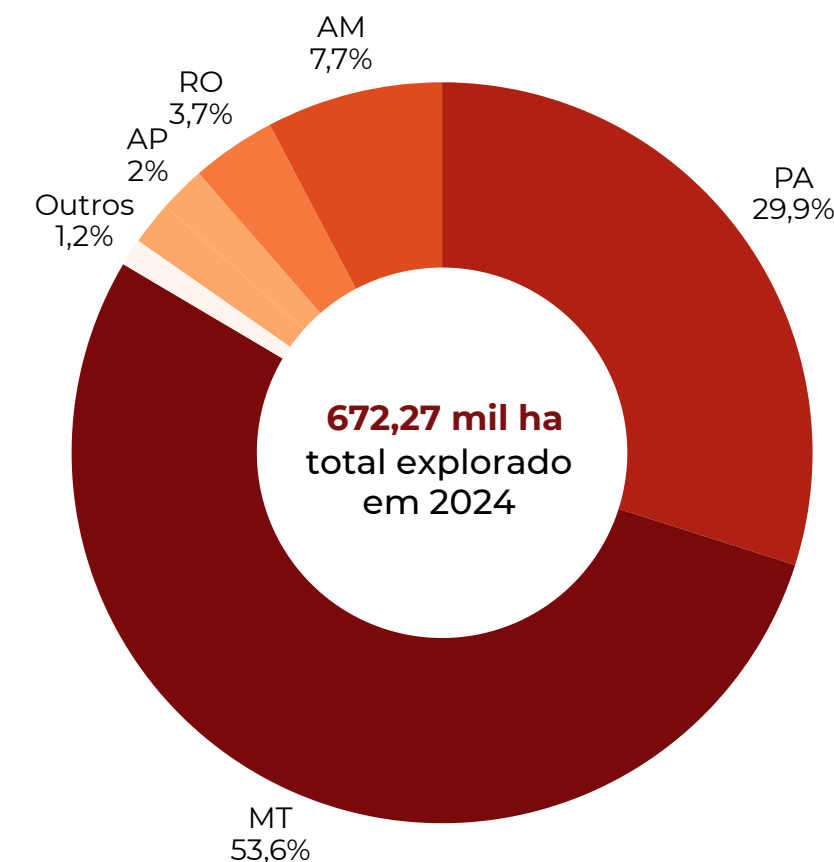
Entre **2019 e 2023**, houve um **aumento** da área de corte seletivo (>100%). Entretanto, em 2024, houve uma queda de 37,3% na área de corte seletivo em relação a 2023.



83,5%

de todo corte seletivo na Amazônia Legal está concentrada nos estados do **Mato Grosso** e no **Pará**

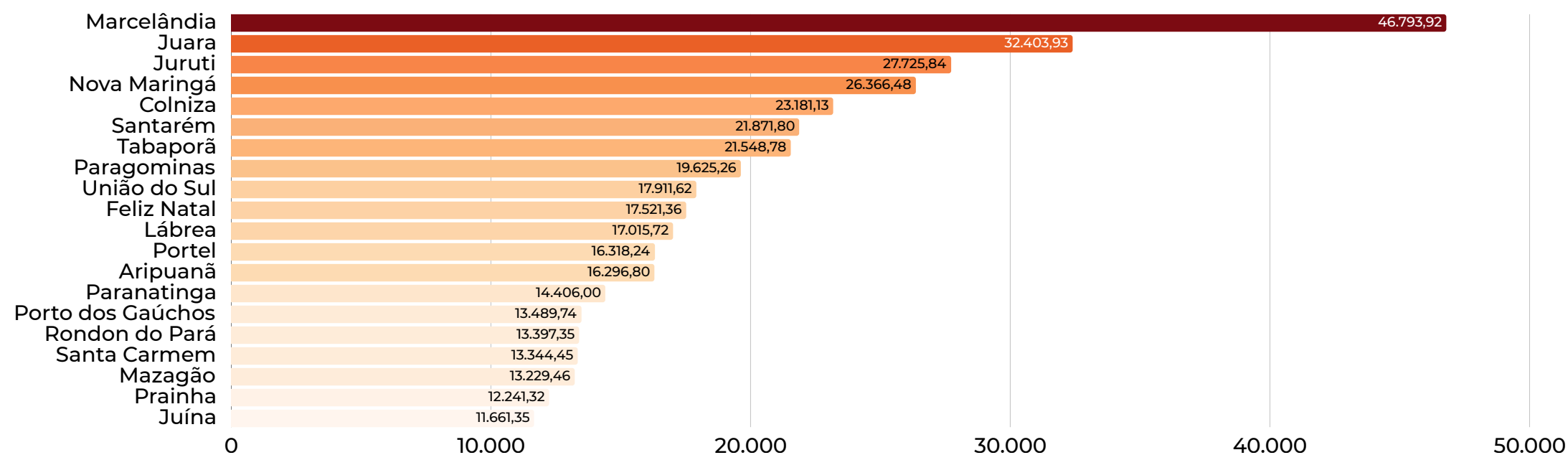
Corte seletivo nos estados da Amazônia Legal em 2024



50% de toda a área de corte seletivo na Amazônia Legal (~336 mil ha) está concentrada em **16 municípios**.

Marcelândia (MT), Juara (MT) e Juruti (PA) somam juntos 106.923 ha em área de corte seletivo. Esses municípios são responsáveis por **15,9%** de toda a área de corte seletivo nos nove estados da Amazônia Legal em 2024

Municípios com a maior área de corte seletivo na Amazônia legal em 2024

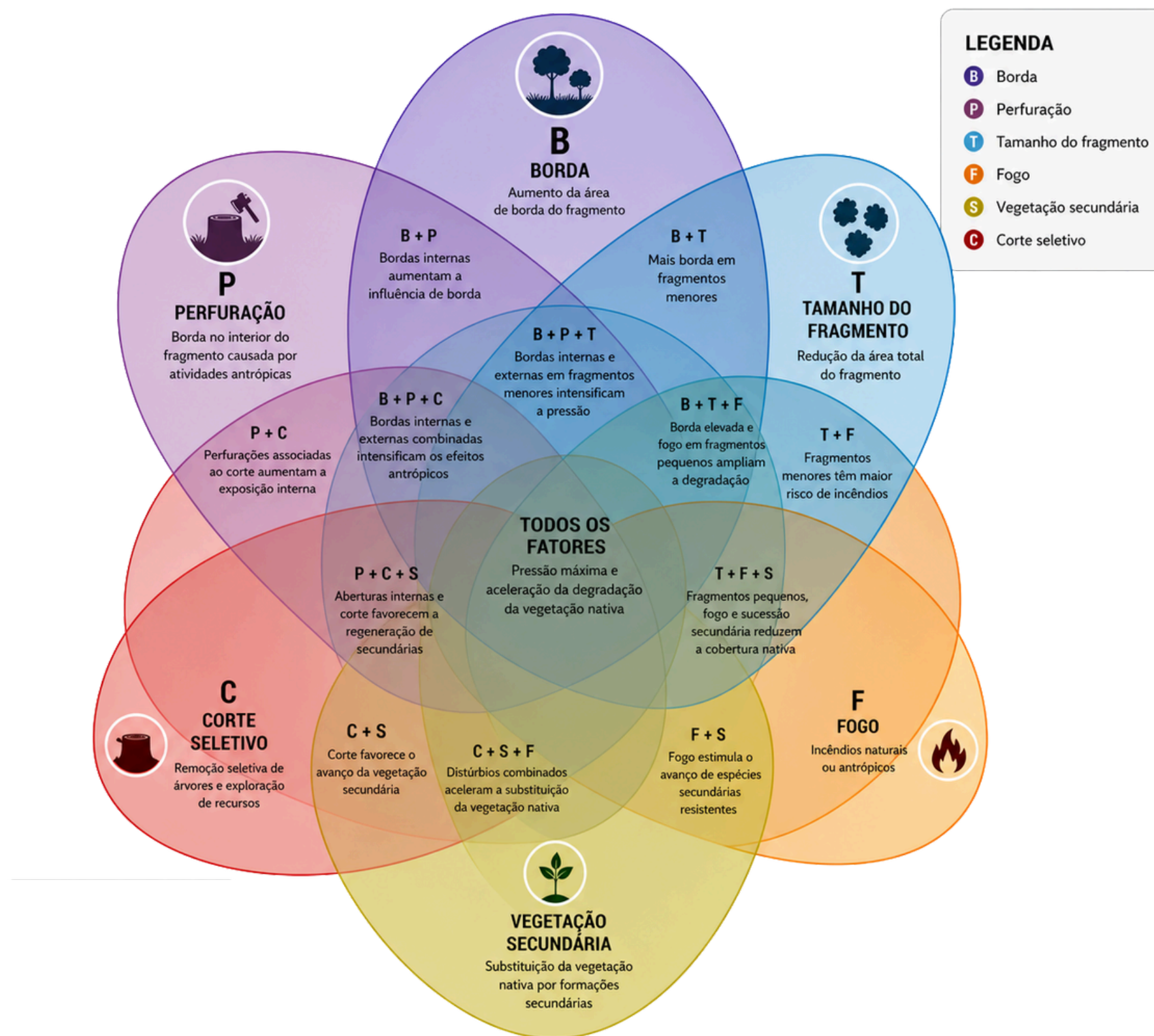


Cenário 1 (mínimo)

Borda: $\leq 30m$
Tamanho: $\leq 5 ha$
Fogo: $\geq 3x$ Florestal
Veg. Secundária: ≤ 5 anos
Corte seletivo
Morfologia: Perfuração

Cenário 2 (máximo)

Borda: $\leq 150m$
Tamanho: $\leq 50 ha$
Fogo: $\geq 1x$ Florestal
Veg. Secundária: ≤ 38 anos
Corte seletivo
Morfologia: Perfuração





8 - 24% (46,4 - 134,7 Mha)

da vegetação nativa do **Brasil** está exposta a pelo menos um vetor de degradação

30 - 72% (10 - 24,4 Mha)

A **Mata Atlântica** é o bioma mais exposto à degradação

seguido pelo Pampa

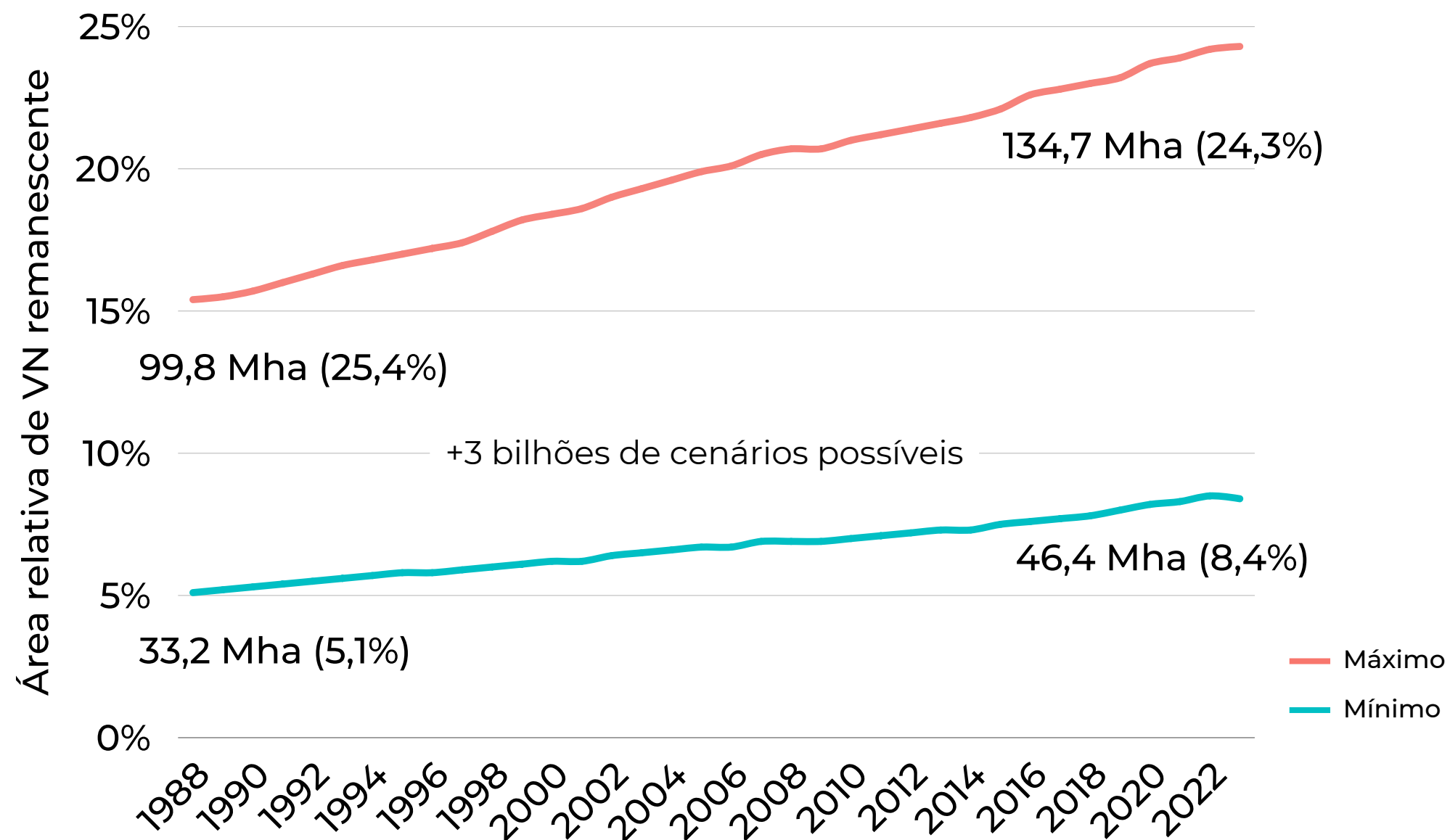
19 - 55% (1,6 - 4,8 Mha)

e pelo Cerrado

15 - 45% (15,4 - 45,3 Mha)

sendo este o mais exposto a degradação em área absoluta

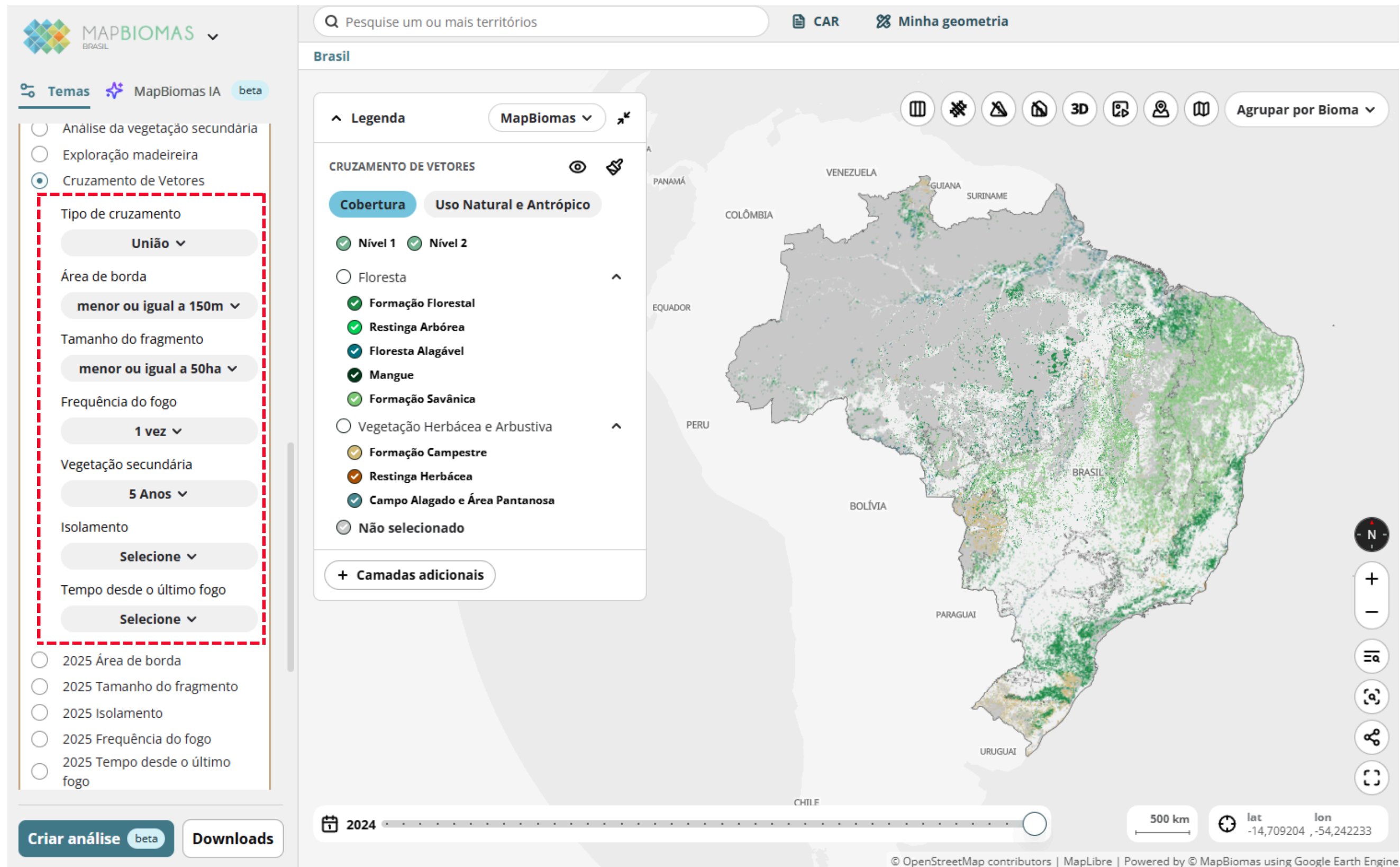
Área exposta a vetores de degradação de vegetação nativa no Brasil entre 1986 - 2023



* Mínimo: Borda ≤30m; Tamanho ≤ 5ha; Fogo ≥ 3x Florestal; Vegetação Secundária ≤5 anos; Perfuração e Corte seletivo

* Máximo: Borda ≤150m; Tamanho ≤ 50ha; Fogo ≥ 1x Florestal; Vegetação Secundária ≤39 anos; Perfuração e Corte seletivo





The screenshot displays the MapBiomas IA web application interface. On the left, a sidebar contains a 'Temas' (Topics) section with three radio buttons: 'Análise da vegetação secundária', 'Exploração madeireira', and 'Cruzamento de Vetores' (selected). Below this, a red dashed box highlights a configuration panel for the 'Cruzamento de Vetores' tool. This panel includes settings for 'Tipo de cruzamento' (set to 'União'), 'Área de borda' (set to 'menor ou igual a 150m'), 'Tamanho do fragmento' (set to 'menor ou igual a 50ha'), 'Frequência do fogo' (set to '1 vez'), 'Vegetação secundária' (set to '5 Anos'), 'Isolamento' (set to 'Selecione'), and 'Tempo desde o último fogo' (set to 'Selecione'). At the bottom of the sidebar are buttons for 'Criar análise' and 'Downloads'.

The main area features a map of Brazil with a vector intersection overlay. A legend on the left of the map, titled 'CRUZAMENTO DE VETORES', shows two tabs: 'Cobertura' and 'Uso Natural e Antrópico'. Under 'Cobertura', there are two checked items: 'Nível 1' and 'Nível 2'. Under 'Uso Natural e Antrópico', there are several checked items: 'Formação Florestal', 'Restinga Arbórea', 'Floresta Alagável', 'Mangue', and 'Formação Savânica'. There are also unchecked items for 'Vegetação Herbácea e Arbustiva' and 'Formação Campestre', and a 'Não selecionado' option. A '+ Camadas adicionais' button is at the bottom of the legend.

The map itself shows the outline of Brazil with various colored regions representing different biomes. A scale bar at the bottom indicates 500 km. The interface also includes a search bar at the top, a 'Minha geometria' button, and a 'Agrupar por Bioma' button.

Acesse a plataforma: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org>



Trabalho colaborativo em rede + de 100 pesquisadores de universidades, ONGS e empresas de tecnologia do Brasil

Múltiplos vetores de degradação que podem ser analisados separadamente e de forma combinada em uma abordagem multicritério

Construção de séries históricas entre 1986 e 2023 baseadas em dados de sensoriamento remoto usando a constelação Landsat para todo o território brasileiro

Plataforma interativa e acessível que permite explorar, cruzar e visualizar dados de forma intuitiva, apoiando análises e a tomada de decisão baseada em evidências

Os dados do MapBiomas são públicos, abertos e gratuitos sob licença Creative Commons CC-BY e mediante a referência da fonte observando o seguinte formato:

Como citar:

“Módulo de degradação da vegetação nativa do Brasil (1986–2023), versão 2, acessado em [DATA], [LINK]”

Saiba mais em
mapbiomas.org

