

ÁREAS PROTEGIDAS NA TRÍPLICE FRONTEIRA DO SUDOESTE DA AMAZÔNIA:

a crescente ameaça do fogo



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
(CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Áreas protegidas na tríplice fronteira do sudoeste da Amazônia [livro eletrônico] : a crescente ameaça do fogo / elaboração de textos Letícia Mello Queiroz...[et al.]. -- São José dos Campos, SP : Ed. dos Autores, 2024.
PDF

Outros autores: Luna Carvalho Habib Mattar, Ana Carolina Moreira Pessôa, Liana Oighenstein Anderson.

Bibliografia.

ISBN 978-65-00-94384-9

1. Desastres ambientais 2. Desmatamento - Brasil - Amazônia 3. Incêndios florestais 4. Mudanças climáticas I. Queiroz, Letícia Mello. II. Mattar, Luna Carvalho Habib. III. Pessôa, Ana Carolina Moreira. IV. Anderson, Liana Oighenstein.

24-193849

CDD-634.9618

Índices para catálogo sistemático:

1. Incêndios florestais : Engenharia florestal
634.9618

Tábata Alves da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9253



FICHA TÉCNICA

Projeto:

Análise integrada da tendência da ocorrência de fogo em áreas protegidas na região transfronteiriça MAP

Elaboração de textos:

Letícia Mello Queiroz
Luna Carvalho Habib Mattar
Ana Carolina Moreira Pessôa
Liana Oighenstein Anderson

Revisão:

Galia Selaya
Sonaira Souza da Silva

Diagramação:

Letícia Mello Queiroz

Citação sugerida:

QUEIROZ, L. M.; MATTAR, L.C.H.; PESSÔA, A.C.M.; ANDERSON, L.O.; SELAYA, G. SILVA, S.S. Áreas protegidas na tríplice fronteira do sudoeste da Amazônia: a crescente ameaça do fogo. São José dos Campos, SP: Edição dos Autores, 2024. 27 p.

Realização:



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



PIBIC-Cemaden, CNPq processo: 800108/2022-1

Financiamento:

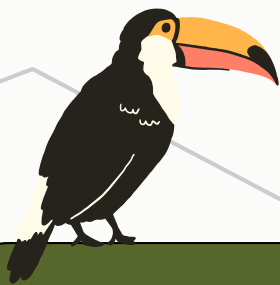


CNPq/Prevfogo - Ibama Nº 33/2018, processo: 442650/2018-3

Inter-American Institute for Global Change Research (IAI), processo: SGP-HW 016 + CNPq-PIBIC-Cemaden

Apoio:





SUMÁRIO

Apresentação	4	
O Projeto	5	
Floresta Amazônica	6	
Incêndios florestais	8	
Fogo no bioma Amazônia	9	
Uso e cobertura da terra	10	
Áreas protegidas	11	
Região MAP	13	
Área de interesse	14	
Áreas protegidas na região MAP	15	
Panorama histórico do uso e cobertura da terra	17	
Diagnóstico na região MAP	20	
Área queimada	22	
Qual o papel das áreas protegidas para a diminuição da ocorrência de fogo?	26	
Referências	27	



APRESENTAÇÃO

Este livro é fruto de um projeto de Iniciação Científica e Trabalho de Conclusão de Curso referente à graduação em Licenciatura em Biologia pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO. A pesquisa realizada teve financiamento do programa PIBIC-Cemaden, e foi desenvolvida no âmbito do projeto MAP-Fire, financiado pelo Institute for Global Change Research (IAI) [SGP-HW 016].

O material elaborado tem o objetivo de disseminar dados e informações referentes a ameaça do fogo para a conservação das florestas e seus povos, que vivem na região da tríplice fronteira entre o Brasil, Peru e Bolívia.



Foto: Gleilson Miranda (SECOM, 2009)



Foto: Sérgio Vale (SECOM, 2009)



Foto: Sérgio Vale (SECOM, 2009)



Foto: Agência de Notícias do Acre, 2015



O PROJETO

O Projeto intitulado "Análise integrada da tendência da ocorrência de fogo em áreas protegidas na região transfronteiriça MAP" consiste em avaliar o papel das áreas protegidas do sudoeste da Amazônia, focada nos departamentos de **M**adre de Dios (Peru), **A**cre (Brasil) e **P**ando (Bolívia) [MAP] na redução da ocorrência do fogo entre os anos de 2000 e 2020.

Ao longo do período estudado, buscou-se contextualizar o uso do fogo dentro de áreas protegidas na região, caracterizar o uso e cobertura da terra dentro e no entorno dessas áreas e quantificar a área queimada nestes locais. Estas análises permitiram realizar um diagnóstico do papel das áreas protegidas da região MAP para a diminuição da ocorrência de queimadas e incêndios.



Foto: RAS/SEM-FLAMA (CNPq/Prevfogo - 051949/2018/5)



Foto: Vinicius Mendonça (IBAMA, 2019)



Foto: Gleilson Miranda, 2009



FLORESTA AMAZÔNICA

Qual a sua importância?



A floresta Amazônica apresenta uma grande sociobiodiversidade e desempenha uma importante função na regulação climática em nosso planeta, sendo responsável, por exemplo, pela geração das chuvas que atingem diversos locais da América do Sul. Apesar de existir uma ampla discussão em torno do desmatamento, esta floresta também é impactada negativamente e de forma crescente pelos incêndios florestais.^{1,2,3}



O que está acontecendo na Amazônia?

Entre 2001 e 2018, incêndios na vegetação, fragmentação florestal e exploração madeireira degradaram mais de 300 mil quilômetros quadrados de floresta. Em outras palavras: aproximadamente 6% de toda a floresta amazônica já está sob alguma forma de degradação, e isso equivale a uma área 12% maior do que a área total desmatada nesse período.

Se adicionarmos os dados das áreas já afetadas por secas severas, a área ameaçada pela degradação atinge 38% das florestas amazônicas remanescentes.⁴



FLORESTA AMAZÔNICA

Sua biodiversidade é preservada?

Os incêndios modificam a floresta. Estudos apontam que há perda na biodiversidade: árvores de diferentes espécies não toleram o fogo e morrem. Quando há mortalidade das grandes árvores que são centenárias, em geral alguns anos após os incêndios, significa que a floresta não vai se recuperar dentro do período de nossas vidas. Muitas destas espécies de árvores sensíveis ao fogo são fonte de alimento, fibras, óleos e madeira para as populações que vivem da floresta.⁵

Fogo na Amazônia?!

A floresta tropical amazônica apresenta características ecológicas e fisionômicas que são obstáculos para a ocorrência do fogo.

Existem três elementos que invertem essa ordem natural do bioma, possibilitando que as queimadas e incêndios florestais ocorram:

- 1 - Ignição (quem ou o que provoca o início do fogo);
- 2 - Condições climáticas, como a ocorrência de dias seguidos sem chuva, temperaturas elevadas e eventos de seca extrema;
- 3 - Acúmulo de material combustível (troncos e galhos de árvores mortas).

Ao longo dos anos, a floresta Amazônica teve sua estrutura modificada pela degradação florestal, incluindo os incêndios florestais provocados por atividades humanas, levando, conseqüentemente, a perda de estoques de carbono, além de impactos na saúde humana devido a emissão de material particulado e fumaça.⁶



INCÊNDIOS FLORESTAIS

O que são e quais são os seus impactos?

Um incêndio florestal é um fogo que se propaga sem controle em uma área de vegetação natural. Na Amazônia, esse fogo geralmente é introduzido no ambiente por atividades humanas e resulta em consideráveis impactos negativos na floresta, como a mudança na estrutura e composição de espécies e, conseqüentemente, a perda do carbono acumulado nos troncos e galhos, contribuindo para as mudanças climáticas.

Os impactos dos incêndios podem ser agrupados em:

- Danos humanos: Relacionados ao número de pessoas afetadas desde indiretamente, como devido à fumaça no ar, até diretamente, como mortas, feridas ou desalojadas.
- Danos materiais: Danos à infraestrutura de propriedades ou comunidades, rodovias, instalações, linhas de energia, abastecimento de água, etc.
- Danos ambientais: Efeitos na atmosfera, na biodiversidade, no solo e na água.

Qual a relação dos incêndios com as mudanças climáticas?

As florestas tropicais são como reservatórios de carbono, pois capturam CO₂ da atmosfera e estocam-no na forma de biomassa [troncos, galhos, raízes e folhas]. Assim, a Amazônia é responsável por grande parte do estoque de carbono terrestre (76 bilhões de toneladas de carbono acima do solo).⁷

Os incêndios florestais contribuem para as mudanças climáticas globais, pois no momento da queima, o carbono estocado pelas árvores é liberado para a atmosfera. Além disso, os incêndios também causam a mortalidade de árvores e a decomposição da madeira também libera carbono estocado em seus troncos ao longo dos anos seguintes.⁸





FOGO NO BIOMA AMAZÔNIA

Quais são os tipos de fogo na Amazônia?

FOGO DE DESMATAMENTO



DERRUBADA
DA FLORESTA



QUEIMA DA
BIOMASSA SECA



IMPLEMENTAÇÃO DE ÁREA
DE PASTO OU AGRICULTURA

FOGO DE LIMPEZA DE PASTAGENS E ÁREAS AGRÍCOLAS

Foto: EMBRAPA



PASTO
DEGRADADO



QUEIMA DA
BIOMASSA SECA



IMPLEMENTAÇÃO DE ÁREA
DE PASTO OU AGRICULTURA

INCÊNDIOS FLORESTAIS

Foto: Erika Berenguer



FOGO DE
DESMATAMENTO



AMEAÇAS



Foto: Yara Pereira



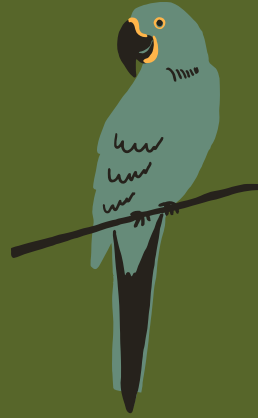
FOGO DE LIMPEZA DE PASTO
OU ÁREAS AGRÍCOLAS

Com a chegada da estação seca na região, o material combustível, ou seja, gramíneas do pasto, resto do material agrícola e das madeiras derrubadas no processo de desmatamento, torna-se mais seco e, assim, mais inflamável. Essa condição se intensifica a medida em que avança a estiagem (falta de chuvas).



USO E COBERTURA DA TERRA

Amazônia é só floresta?



O uso e a cobertura da terra na Amazônia já passaram por transformações. As informações que trazemos aqui são fruto de análises em que foram utilizados mapas com discriminação entre as seguintes classes:



FORMAÇÕES NATURAIS



ATIVIDADES
AGROPECUÁRIAS



DESMATAMENTO

O fogo pode vir de fora!

Com a presença de áreas de pastagem e agricultura no entorno das florestas, tem-se o aumento da presença de pontos de ignição próximos à elas. O fogo é uma ameaça iminente nessas áreas.

Durante anos de secas severas e/ou altas temperaturas, o fogo pode escapar da área agrícola e se alastrar por quilômetros no interior da mata.





ÁREAS PROTEGIDAS

O que são e para que servem?



As áreas protegidas (APs) podem ser definidas como todas as áreas públicas ou privadas sob restrições de uso da terra e que contribuem para a proteção dos ecossistemas nativos, mesmo que tenham sido criadas para outros fins que não a conservação ambiental.

Essas áreas, mesmo e principalmente aquelas com populações tradicionais residentes, são essenciais como estratégia global efetiva para minimizar as mudanças climáticas e preservar as florestas tropicais e os serviços ecossistêmicos.⁹

Áreas protegidas não são afetadas?

Áreas protegidas também sofrem ameaças pelo crescimento da pressão humana.¹⁰

ALERTA! Diferentes formas de degradação ambiental, como desmatamento e exploração ilegal de madeira, afetaram mais de 27 mil km² localizados em áreas protegidas na Amazônia brasileira, entre 2007 e 2013.¹¹



ÁREAS PROTEGIDAS

Como são classificadas?

Existem diversas categorias de áreas protegidas, e elas variam bastante entre os países. Cada categoria impõe um grau de restrição à essas áreas, podendo ir de áreas que permitem propriedades privadas e o uso sustentável de recursos naturais até áreas em que a entrada só é permitida para pesquisa científica. De forma geral, as áreas protegidas podem ser classificadas em 3 grandes categorias:



USO DIRETO (UD)

Áreas protegidas que têm como objetivo equilibrar a conservação ambiental com atividades sustentáveis.

Possibilitam habitações humanas e o uso direto dos recursos naturais, com níveis baixos ou moderados de restrição de atividade.

USO INDIRETO (UI)

Áreas protegidas que visam a conservação dos ecossistemas e não possibilitam habitações humanas. Essas áreas permitem apenas o uso indireto dos recursos naturais e possuem elevado nível de restrição de atividade.

TERRITÓRIOS INDÍGENAS (TI)

Terras legalmente demarcadas para povos indígenas, sendo originalmente dos povos ou reservas criadas para sua subsistência.



REGIÃO MAP

O que é? O que a torna uma região especial?

Neste livro trazemos informações detalhadas sobre uma região do sudoeste da Amazônia conhecida como MAP, que é a região transfronteiriça composta por **M**adre de Dios (Peru), **A**cre (Brasil) e **P**ando (Bolívia).

A região MAP possui uma extensão de 312.667 km², sendo 52% correspondente ao estado do Acre (Brasil), 20% ao Departamento de Pando (Bolívia) e 27% ao Departamento de Madre de Dios (Peru).

Este território é considerado um dos locais com maior diversidade biológica do mundo e com uma alta diversidade social e cultural, com mais de dez idiomas falados.¹²

O que tem acontecido na região MAP?

Nos últimos anos houve um aumento na pressão sobre os recursos naturais da região MAP, tanto em virtude da expansão agropecuária, quanto por ocorrência de eventos climáticos extremos como secas, inundações e altas temperaturas.¹³





ÁREA DE INTERESSE

Caracterização da região MAP em 2020



127 áreas protegidas
(43,4% da área total)

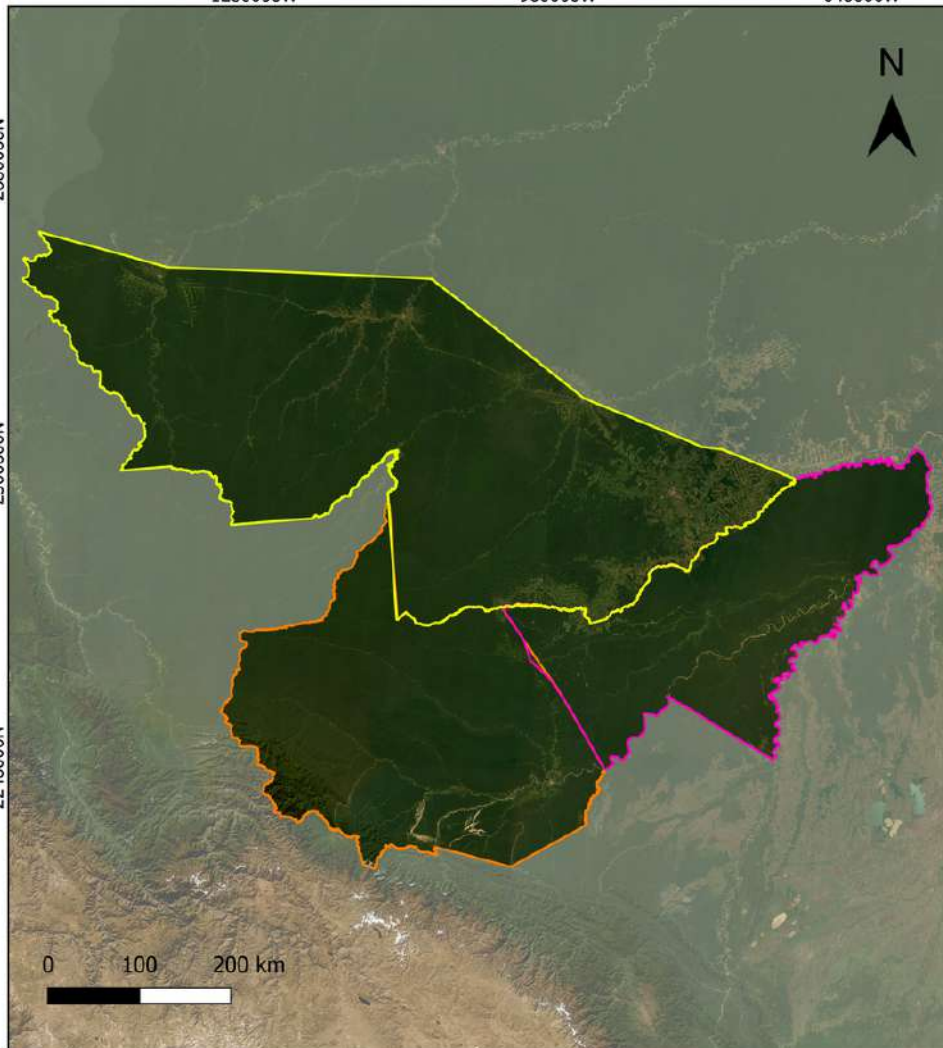
83% de floresta e 8,5% de
atividades agropecuárias

No estudo que apresentamos aqui, consideramos os limites das áreas protegidas e a extensão de 10 km para dentro e 10 km em seu entorno. Assim comparamos o que acontece dentro e fora dessas áreas.

1280000W

960000W

640000W



Localização da Região MAP



LEGENDA

- Região MAP
- Acre - Brazil
- Madre de Dios - Peru
- Pando - Bolivia
- Região MAP
- América do Sul
- Brasil

Sistema de Coordenadas:
Albers

Autora: Letícia Queiroz

Maio 2023



Acesso LinkedIn



ÁREAS PROTEGIDAS NA REGIÃO MAP

Quantas são? Como são classificadas?

127

Áreas protegidas

94

Territórios Indígenas (TIs) - 74%

9

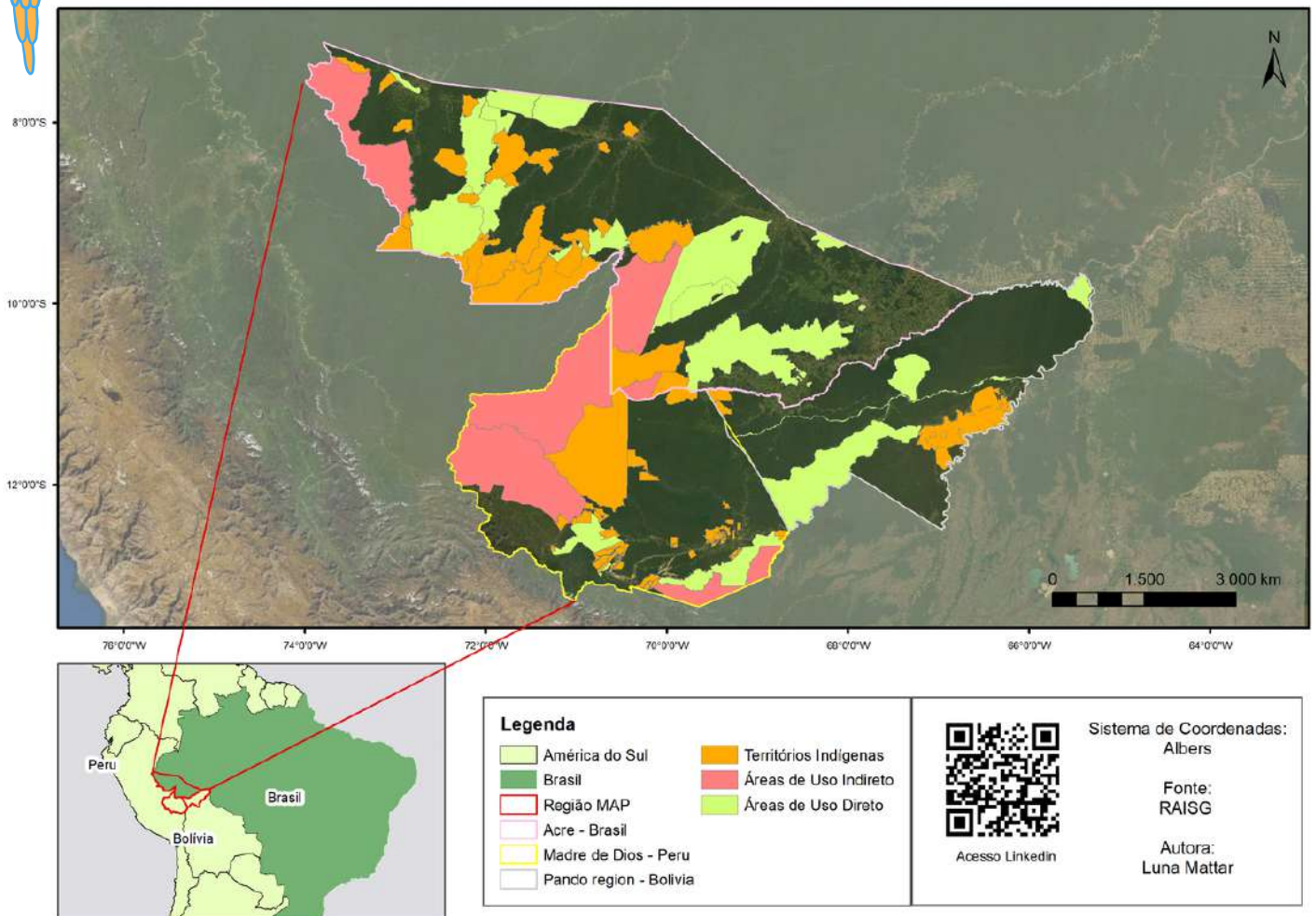
Áreas de Uso Indireto (UIs) - 7%

24

Áreas de Uso Direto (UDs) - 19%



Mapa de Localização - Áreas Protegidas na região MAP





ÁREAS PROTEGIDAS NA REGIÃO MAP

Como é a divisão das APs nos países?



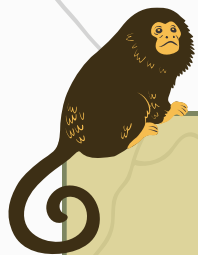
BRASIL

O Acre é o estado que apresenta maior área destinada às terras protegidas (77.372 km² - 57% do total de APs da região MAP), sendo:

18% TIS

12% UIs

27% UDs



PERU

Madre de Dios é o segundo estado com mais áreas protegidas (43.190km² - 32% do total de APs da região MAP), sendo:

9% TIS

19% UIs

3% UDs



BOLÍVIA

Pando é o estado que possui o menor número de terras protegidas, assim como a menor extensão (15.205km² - 11% do total de APs da região MAP), sendo:

4% TIS

1 área de UI

8% UDs



USO E COBERTURA DA TERRA

Panorama histórico dentro e fora das APs


FORMAÇÕES NATURAIS

A partir de 2004, as áreas de florestas protegidas aumentaram em extensão, demarcadas sob a categoria de UIs. Na última década, não houveram grandes avanços em demarcação de novas áreas.

Na área de entorno, ou seja, fora das APs, a extensão florestal diminuiu gradativamente ao longo dos 21 anos de análise.

Diferença de área de floresta dentro das categorias de áreas protegidas e fora delas entre 2000 e 2020:

Áreas de Uso Indireto	-----	+ 23.854 km ²
Territórios Indígenas	-----	+ 19.471 km ²
Áreas de Uso Direto	-----	+ 21.074 km ²
Fora das APs	-----	- 78.519 km ²

 A área de florestas é maior dentro de todas as classificações de áreas protegidas do que fora!

ATENÇÃO: O desmatamento está se aproximando cada vez mais das áreas protegidas! A chegada do desmatamento significa que o fogo também estará mais presente nestas áreas!



USO E COBERTURA DA TERRA

Panorama histórico dentro e fora das APs

DESMATAMENTO

Dentre as categorias de áreas protegidas, o desmatamento foi mais intenso em áreas de UD e não apresentaram tendência de redução ao longo do tempo. Além disso, nas áreas protegidas de UI o desmatamento aumentou 165% entre 2019 e 2020.

A maior taxa de desmatamento foi no ano de 2020, fora e dentro de áreas protegidas. Em comparação ao primeiro ano da análise, o desmatamento no ano de 2020 foi 418% maior dentro das APs e 102% maior fora delas. A extensão desmatada total em 2020 foi 2,3 vezes maior do que em 2000.

Diferença de área desmatada dentro das categorias de áreas protegidas e fora delas entre 2000 e 2020:

Áreas de Uso Indireto	-----	+ 94 km ²
Territórios Indígenas	-----	+ 64 km ²
Áreas de Uso Direto	-----	+ 174 km ²
Fora das APs	-----	+ 891 km ²

A área desmatada FORA das categorias de áreas protegidas é maior que em seu interior!!!



USO E COBERTURA DA TERRA

Panorama histórico dentro e fora das APs

ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS

As atividades agropecuárias foram mais intensas em áreas de UD e fora de APs e não apresentaram tendência de redução ao longo do tempo.

A intensa presença de atividades agropecuárias no entorno das APs demonstra que elas, no geral, estão em regiões ameaçadas pela pressão humana, e portanto com riscos de incêndios.

Diferença de área de agropecuária dentro das categorias de áreas protegidas e fora delas entre 2000 e 2020:

Áreas de Uso Indireto	-----	+ 146 km ²
Territórios Indígenas	-----	+ 354 km ²
Áreas de Uso Direto	-----	+ 1.368 km ²
Fora das APs	-----	+ 11.526 km ²

A extensão de áreas com atividades agropecuárias é maior FORA das áreas protegidas!!!



DIAGNÓSTICO NA REGIÃO MAP

Quanto queimou na região
entre 2000 e 2020?

Nos 20 anos de análise na região MAP, a
média queimada por ano foi:

1.050 km²

94 km²

DENTRO DAS APs

955 km²

FORA DAS APs

Foto: Diogo Selhorst - Ibama, 2017



Foto: Rafael Almeida



Foto: Erika Berenguer



Foto: Vinícius Mendonça - Ibama, 2019



Estimativas feitas com base no produto GABAM (Mapeamento Anual Global de Áreas Queimadas). Este é um produto de área queimada que utiliza informações de índices espectrais advindos dos satélites Landsat 8, CBERS-4 MUX e Gaofen-1 WFV como entrada para um modelo Random Forest.



DIAGNÓSTICO NA REGIÃO MAP

Quanto queimou dentro de cada categoria de APs entre 2000 e 2020?

TERRAS INDÍGENAS

Extensão afetada pelo fogo: 38 km² por ano

Extensão total afetada entre 2000 e 2020: 793 km²

Aproximadamente
79.300 campos de
futebol

ÁREAS DE USO DIRETO

Extensão afetada pelo fogo: 49 km² por ano

Extensão total afetada entre 2000 e 2020: 1.028 km²

Aproximadamente
102.800 campos
de futebol

ÁREAS DE USO INDIRETO

Extensão afetada pelo fogo: 8 km² por ano

Extensão total afetada entre 2000 e 2020: 159 km²

Aproximadamente
15.900 campos de
futebol

Por que terras indígenas e áreas de uso direto foram mais afetadas?

No caso das terras indígenas, isso pode ocorrer devido a essas áreas estarem mais próximas de regiões caracterizadas por pressões humanas, enquanto a maioria das áreas de uso indireto estão mais isoladas no interior da região. Já a extensão afetada pelo fogo em áreas de uso direto pode ser explicada em parte pela Reserva Extrativista Chico Mendes (RECM). Os lados leste e sul da RECM estão cercados por parte da rodovia Interoceânica binacional que interliga o noroeste do Brasil e o litoral sul do Peru. A presença dessa rodovia gera alterações e pressões socioeconômicas e ambientais na região.^{9,14,15}



ÁREA QUEIMADA

Quanto queimou entre 2000 e 2020 na área de interesse do estudo?

Extensão total queimada dentro e no entorno das áreas protegidas da região MAP

4.831 km²

Equivalente a mais de 483 mil campos de futebol

1.828 km²

NA FAIXA DE 10KM DENTRO DAS APS

3.003 km²

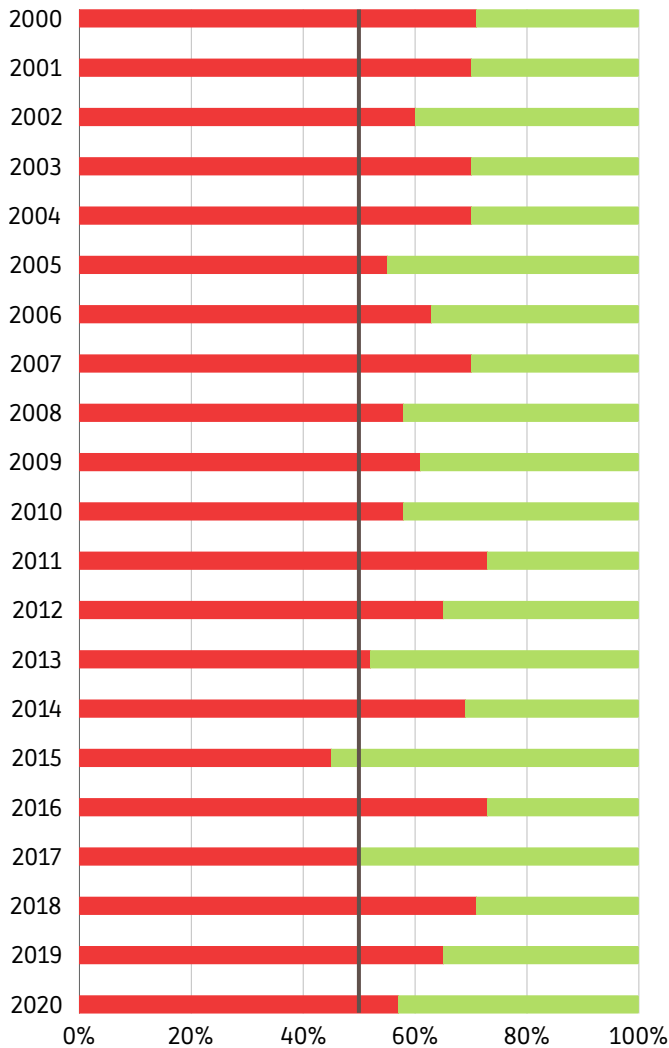
NA FAIXA DE 10 KM FORA DAS APS

Considerando a faixa de 10km dentro e 10km fora das APs.

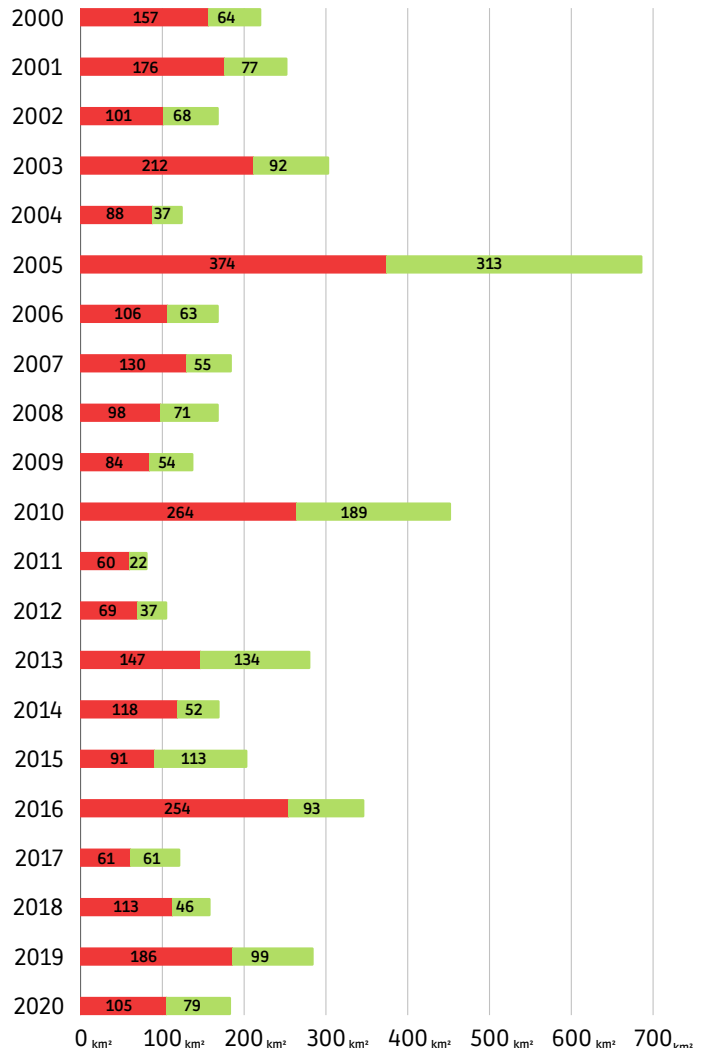


ÁREA QUEIMADA POR ANO

■ 10km para fora das áreas protegidas (%)
■ 10km para dentro das áreas protegidas (%)



■ 10km para fora das áreas protegidas (km²)
■ 10km para dentro das áreas protegidas (km²)





ÁREA QUEIMADA

Quais foram os maiores registros de área queimada ao longo do período estudado?



Anos com maiores extensões de áreas atingidas pelo fogo:

2005

688 km² queimados

{ 45% na faixa de 10km dentro de APs
55% na faixa de 10km fora das APs

Ano com maior extensão de área atingida pelo fogo. Isso ocorreu devido a uma incomum seca prolongada entre julho e outubro de 2005 no sudoeste da Amazônia, resultando em graves incêndios florestais. Essa seca estava associada à temperatura anormalmente elevada das águas superficiais do Atlântico Norte Tropical.¹⁶

2010

453 km² queimados

{ 41% na faixa de 10km dentro de APs
58% na faixa de 10km fora das APs

Este ano, semelhante a 2005, a Amazônia foi marcada com baixa ocorrência de chuvas. Pesquisadores afirmam que o aumento dos eventos de secas extremas na região amazônica é consequência das emissões de gases de efeito estufa, causadas pelo ser humano. Uma das mais importantes consequências das emissões de gases de efeito estufa é o aumento das temperaturas do ar e oceanos. Durante o ano de 2010, foram registradas temperaturas anômalaamente altas em regiões dos oceanos Pacífico e Atlântico, que influenciam os padrões de chuva na Amazônia.¹⁷

2016

347 km² queimados

{ 26% na faixa de 10km dentro de APs
73% na faixa de 10km fora das APs

Terceiro ano da série temporal com o maior registro de queimadas na área estudada. Foi um ano de intensa seca por causa do fenômeno climático El Niño que ocorreu entre 2015 e 2016.¹⁸

2019

286 km² queimados

{ 34% na faixa de 10km dentro de APs
65% na faixa de 10km fora das APs

Quarto ano com maior extensão territorial queimada, porém, diferentemente de 2016, não foi um ano de seca mais intensa do que a média histórica na Amazônia. Assim, o desmatamento foi indicado como o fator que impulsionou os incêndios florestais neste ano de estiagem amena.³

A média de área queimada por ano dentro da área de interesse foi de 230 km². O ano de 2005, ano de extrema seca, queimou **3 vezes** mais que a média anual.



ÁREA QUEIMADA

Contextualização do uso do fogo na região MAP

Área afetada pelo fogo no entorno das áreas protegidas, considerando uma distância de 10km:

143 km² por ano

Três mil km² afetados entre 2000 e 2020:
Equivalente a mais de 300 mil campos de futebol

3 vezes maior do que em Territórios Indígenas e em áreas de Uso Direto

20 vezes maior do que em áreas de Uso Indireto

As secas extremas afetam os incêndios dentro e fora das áreas protegidas?

Apesar dos incêndios florestais dependerem da ignição humana, cada vez mais o risco tem sido vinculado às anomalias climáticas globais que causam secas severas na Amazônia. Essas secas são capazes de afetar os incêndios dentro e fora das áreas protegidas.

Em anos de seca extrema, anos com maiores registros de área queimada, houveram consideráveis aumentos na extensão atingida pelo fogo dentro das áreas protegidas, em relação aos anos anteriores. O ano de 2005, por exemplo, teve uma extensão afetada dentro de APs, considerando a faixa de 10km, de aproximadamente 8 vezes maior do que no ano anterior.

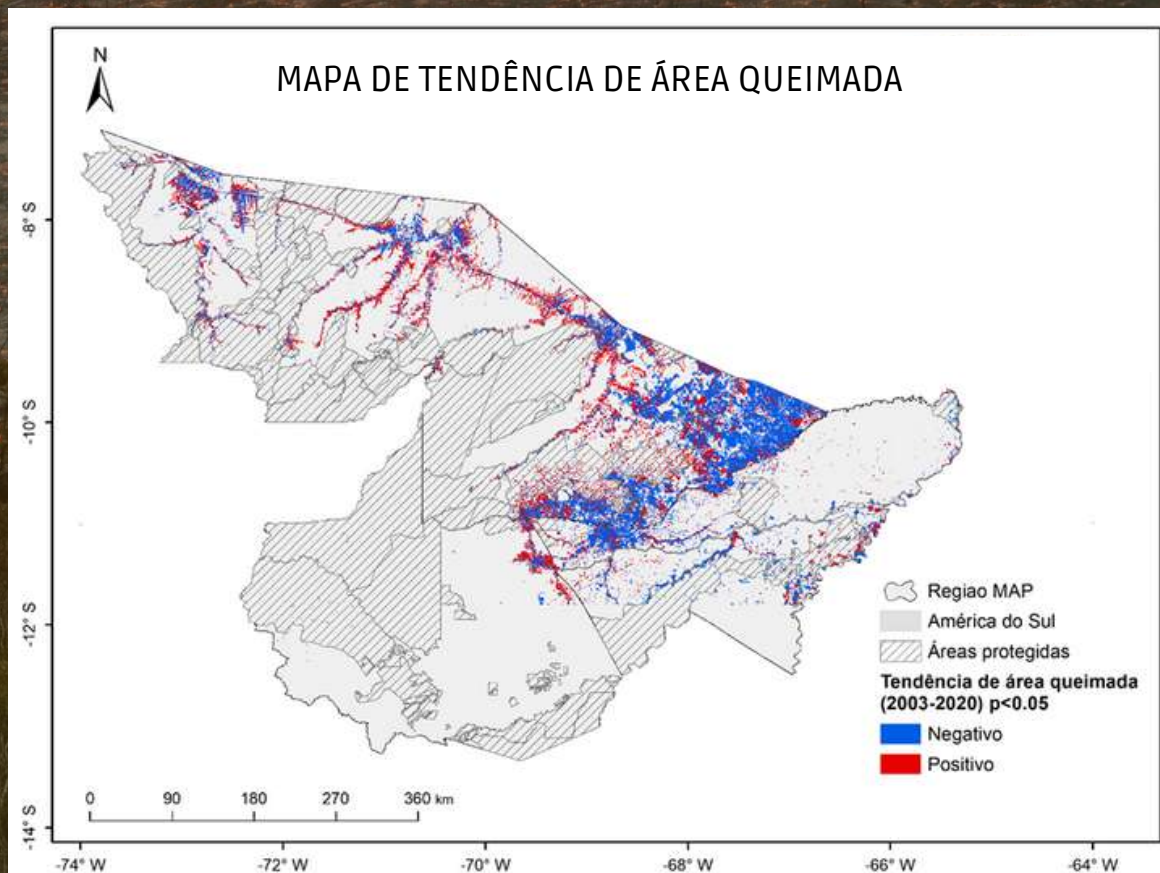


ÁREA QUEIMADA

Áreas protegidas são efetivas na contenção de ocorrência de incêndios?

De 2000 a 2020, a extensão dos incêndios fora das áreas protegidas foi maior do que no interior de cada categoria em todos os anos.

Isso demonstra que: as áreas protegidas tem um papel fundamental na **diminuição** da ocorrência de incêndios, mas nos revela a **vulnerabilidade** dessas áreas durante anos de secas extremas. Esses eventos levam ao aumento da ocorrência de incêndios e são previstos para aumentarem em recorrência e intensidade em razão das mudanças climáticas.





QUAL O PAPEL DAS ÁREAS PROTEGIDAS PARA DIMINUIÇÃO DA OCORRÊNCIA DE FOGO?



Pode-se confirmar que as áreas protegidas exercem um papel fundamental na diminuição de ocorrência de incêndios. Isso significa que as áreas protegidas quando bem manejadas e planejadas atuam como ecossistemas saudáveis para todas as formas de vida e são fundamentais para suavizar os efeitos das mudanças climáticas. Além disso, essas áreas têm um importante papel social, melhorando a qualidade de vida não só de quem nelas vive, mas também de todos que usufruem de seus recursos direta ou indiretamente.

Contudo, devido ao aumento da taxa tanto do desmatamento quanto da ocorrência de fogo no entorno destas áreas, a pressão nestes territórios é crescente. Assim, é necessário desenvolver estratégias e políticas públicas que evitem que estas áreas venham a sofrer mais degradações sociais e ambientais, e que garantam sua integridade e gestão para esta e futuras gerações.

REFERÊNCIAS

1. FEARNSIDE, P. M. A Floresta Amazônica nas Mudanças Globais. 2003. Disponível em: <<http://acta.inpa.gov.br>>.
2. HOLDSWORTH, A. R.; UHL, C. Fire in Amazonian Selectively Logged Rain Forest and the Potential for Fire Reduction. *Ecological Applications*, vol. 7, no. 2, 1997, pp. 713–25. JSTOR, <https://doi.org/10.2307/2269533>.
3. SHUKLA, J. et al. Amazon Deforestation and Climate Change. New Series. 1990.
4. LAPOLA, D. M. et al. Os drivers e impactos da degradação da floresta amazônica. *Science*, 2023.
5. COCHRANE, M. A. Fire science for rainforests. *Nature*. 2003 Feb 27; 421(6926): 913-9. doi: 10.1038/nature01437. PMID: 12606992.
6. ALENCAR, A. et al. Amazônia em chamas 3: O fogo e o desmatamento em 2019 e o que vem em 2020. (2020).
7. SASSAN, S. et al. Benchmark map of forest carbon stocks in tropical regions across three continents. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108 (24), pp. 9899-9904. <https://doi.org/10.1073/pnas.1019576108>
8. SILVA, C. V. J. et al. Drought-induced Amazonian wildfires instigate a decadal-scale disruption of forest carbon dynamics. *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci* 373, 20180043 (2018).
9. NEPSTAD, D. et al. Inhibition of Amazon deforestation and fire by parks and indigenous lands. *Conservation Biology*, v. 20, n. 1, p. 65–73, fev. 2006.
10. MARTINUZZI, S. et al. Scenarios of future land use change around United States protected areas. *Biological Conservation*, v. 184, p. 446–455, 1 abr. 2015.
11. NOGUEIRA, E. M. et al. Brazil's Amazonian protected areas as a bulwark against regional climate change. *Regional Environmental Change*, v. 18, n. 2, p. 573–579, 1 fev. 2018.
12. DE LOS RIOS, M. J.; MALDONADO. MAP Initiative, Infrastructure and Energy: Challenges for green governance in Southwestern Amazonia. 2007.
13. ARAGÃO, L. E. O. C. et al. Interactions between rainfall, deforestation and fires during recent years in the Brazilian Amazonia. *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* 363, 1779–1785 (2008).
14. RORATO, A. C. et al. Environmental threats over amazonian indigenous lands. *Land*, v. 10, n. 3, 1 mar. 2021.
15. ZAMBRANO, A. M. A. et al. Deforestation Drivers in Southwest Amazonia: Comparing Smallholder Farmers in Iñapari, Peru, and Assis Brasil, Brazil. *Conservation and Society*, 8(3), 157–170, 2010. doi: 10.4103/0972-4923.73805.
16. MARENGO, J. A. et al. The Drought of Amazonia in 2005. *Journal of Climate*, 2008.
17. LEWIS, S.L. et al. The 2010 Amazon drought. *Science*. 2011 Feb 4; 331(6017): 554. doi: 10.1126/science.1200807. PMID: 21292971.
18. BERENQUER, E. et al. Tracking the Impacts of El Niño Drought and Fire in Human-Modified Amazonian Forests. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 2021.

